2022

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции



Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 22 апреля 2022 года, г. Железногорск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. 1- 557 с.

Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» состоялась 22 апреля 2022 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 аварийноспасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций; пожарная аварийноспасательная техника: проблемы, перспективы развития; расследование и экспертиза пожаров; информационные технологии и управление в области обеспечения безопасности;мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций; пропаганда и подготовка населения.

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

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

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 614.8
ББК 68.9

© ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

Анализ и визуализация географически распределенных данных на примере термических точек в Российской Федерации

Е.Н. Матеров *14*

Управление и минимизация техногенным территориальным рисков

О.В. Тасейко, В.В. Ничепорчук, У.С. Постникова, И.С. Ефремова *19*

Об использовании средств радиосвязи в системах оповещения населения

Е.М. Леонова *23*

Проблемные вопросы организации обучения первой помощи в рамках подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности

И.Г. Якушкина *26*

Обнаружение и ликвидация очагов возгорания лесных пожаров с помощью роя беспилотных летательных аппаратов

А.Ю. Тимошева, Е.Н. Бельская *31*

О необходимости расчета запасных частей, инструментов и принадлежностей при проектировании систем оповещения населения

А.Н. Леонова *38*

Методические особенности прогнозирования массовых лесных пожаров

Ю.В. Подрезов *41*

Особенности развития лесных пожаров и их трансформации в массовые лесные пожары

В.В. Абельмазов *43*

Единство профессиональной пожарно-технической экспертной деятельности на всех стадиях жизни объектов техносферы

Е.Н. Кияткина *45*

Прогнозирование динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Особенности выбора и обоснования показателей

Ю.В. Подрезов *49*

Связь степени пожарного воздействия с восстановительной динамикой растительности по данным мониторинга спектральных индексов

Н.Д. Якимов, А.Н. Забродин, Е.И. Пономарев *55*

О проблемах внедрения федеральной информационной системы «Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий в деятельность надзорных органов России

Г.Ю. Юркин, Н.Ю. Проскова, В.А. Малышенко *61*

Применение технологий Интернета вещей в сфере пожарной безопасности

Н.В. Москвина *65*

О требованиях в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций к критически важным объектам

Е.К. Назаренко, В.Ю. Глебов *69*

Оценка ситуации со средним временем обслуживания вызова в российской федерации с помощью индикатора ценового канала

И.А. Кайбичев *72*

Контроль качества родниковых вод для оценки воздействия загрязняющих веществ на объекты биосферы при обеспечении безопасности

Ю.С. Лузева, С.А. Буймова, А.Г. Бубнов *76*

Моделирование атмосферной диффузии поллютантов от локального торфяного пожара

В.Н. Ложкин *80*

Программа для извлечения метеоданных из Интернет-сайта

Е.Б.Сергеев *83*

Оценка климатических рисков для разработки отраслевого плана адаптации к изменениям климата

Е.В. Арефьева, В.В. Крапухин *88*

Особенности разработки системы мониторинга лесопожарной обстановки с использованием беспилотных летательных аппаратов

Р.К. Анойкин *92*

Анализ методов и средств, применяемых для оценки степени термических повреждений материалов на месте пожара

А.С. Горбунов *96*

Противопожарная пропаганда и ее влияние на человека

В.М. Ветров *99*

Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера - методические особенности подготовки специалистов в системе МЧС России

Т.П. Великоклад *103*

Роль преподавателя учебно-методического центра ГОЧС в повышении уровня знаний слушателей в области безопасности жизнедеятельности

С.В. Куликов *107*

СЕКЦИЯ 1. Технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций

Роль СПСЧ при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей

А.В. Субочев, А.В. Потахов *110*

Оперативное применение тонкораспыленной воды при пожаротушении

Г.Б. Пахомов, Е.Н. Тужиков *114*

Применение технологий пожарных дымососов на электродвигателе в области обеспечения пожарной безопасности

М.С. Кнутов, Д.А. Тарасова *119*

Жидкофазный абсорбент кислорода на основе системы кобальт(ii) – гистидин – гидроксид натрия

В.В. Шлома *122*

Особенности ведения боевых действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров в физкультурно-оздоровительных учреждениях на примере «HAMMER FITNESS CLUB» г. Ковров

Ф.Д. Соловьев, Д.С. Белов, Е.С. Чумаков *125*

Особенности ведения боевых действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров на объектах культуры на примере ТДЦ «Юбилейный»

С.А. Голоколенов, Д.С. Белов, Е.С. Чумаков *128*

Особенности тушения пожаров и проведение аварийно-спасательных работ в образовательных учреждениях на примере ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»

М.Р. Макаров, Е.С. Чумаков, Д.С. Белов *131*

Контейнер спасательный КС-1

О.В. Папазова, В.М. Медгаус, Н.Н. Попов, В.В. Шлома *134*

Особенности эвакуации людей на объектах с массовым пребыванием людей в зданиях повышенной этажности

И.В. Сошнев, В.А. Бородин *137*

Тушение пожаров на объектах промышленности с использованием генератора огнетушашего аэрозоля с инжекторным охлаждением

Н.С. Торнушенко, М.В. Винокуров *140*

Особенности тушения трансформаторных и кабельных каналов на атомных электростанциях

С.А. Титов, И.А. Караблин, Н.М. Барбин, А.М. Кобелев, М.Р. Шавалеев *142*

Усовершенствование мер по обеспечению работоспособности источников наружного противопожарного водоснабжения

С.В. Куликов *146*

Особенности прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Выбор и обоснование показателей

Ю.В. Подрезов.....152

СЕКЦИЯ 2. Мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

Применение космического мониторинга в арктической зоне Российской Федерации

Е.Е. Остапчук, А.А. Кондратьев, В.В. Сарасеко.....162

Особенности эвакуации населения и объектов экономики СССР в чрезвычайных условиях военного времени

И.Я. Стрелецкий, Г.М. Коваль 165

Мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

С.Н. Семиглазов.....171

Оценка рисков стихийных бедствий и чрезвычайных ситуации в агропромышленном комплексе Республики Адыгея и мероприятия по их снижению

З.Д. Меретуков 176

Расчет времени возникновения возможной аварии в системе электроснабжения города

А.С. Гребёнкина, Н.А. Могилёв.....179

Лесные пожары в заповедниках центрального черноземья

Е.З. Арифуллин, А.В.Калач, А.А. Ипатова.....183

Постановка научной задачи при выборе рационального варианта планирования организационно-технических мероприятий при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера (весенний паводок)

А.И. Пономарев, Е.В. Иванов, П.А. Созыкин.....188

Полевые исследования особенностей развития пожара на нефтегазовой скважине

Ф.Л. Пузий, С.В. Попов, А.В. Фоменко, Ю.И. Козмарёва, Д.О. Некрасов 195

Системный и статистический анализ пожаров, произошедших на реакторах типа РБМК

С.А. Титов, Н.М. Барбин, А.М. Кобелев, Л.Н. Прытков.....199

Построение системы оценки приоритетности выбора способа защиты населения города Душанбе от воздействия АХОВ при аварии на ХОО методом иерархии

Д.И. Холов, В.Л. Шимитило, Д.Б. Кудешов.....202

СЕКЦИЯ 3. Пожарная безопасность объектов защиты, надзорная деятельность и нормативно-правовое обеспечение на современном этапе

Исследование уровня защищенности граждан от пожаров по Федеральным округам Российской Федерации за период 2020-2021 гг.

В.В. Харин, Е.Ю.Удавцова, Е.В. Бобринев, А.А. Кондашов 208

К вопросу актуализации нормативных требований, предъявляемых к противопожарным занавесам

Е.В. Вагенлейтнер, С.В. Попов, В.И. Щеняев *213*

Оценка соответствия единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований требованиям национального стандарта на основе метода анализа иерархий

Д.А. Данилов, С.П. Бояринова *217*

Особенности определения возможности безопасной эвакуации людей из помещений, в которых обращаются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости

А.О. Андреев, Е.А. Ягодка *223*

К вопросу об авариях с образованием огненного шара при определении опасности производственных объектов

А.А. Хорошев, А.В. Фомин *227*

Некоторые аспекты обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий

А.Н. Полетаев *231*

Анализ обстановки с пожарами, произошедшими в Российской Федерации в 2016-2020 гг. от электрических изделий и устройств по видам объектов жилого сектора

Е.Н. Малёмина, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, А.М. Арсланов *234*

Анализ нормативно-правовой базы, наделяющей органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности

О.А. Страхова *239*

Разработка нормативных документов в области пожарной безопасности

А.В. Белокобыльский, А.В. Новикова, М.В. Шишков, Н.Н. Гурьянова, П.Г. Аксютин *243*

Методические основы оценки величины индивидуального пожарного риска

К.К.Буйко *248*

Особенности разрешительной деятельности в российской федерации в 2022 году

А.В. Селезнев, Е.Н. Мизина, А.В. Новикова, Н.А. Утюгова, В.А. Кузьмина *252*

Анализ основных показателей работы, проводимой в связи с контролем за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности в российской федерации за период 2019-2021 гг

Е.С. Преображенская, Е.Н. Малёмина, А.М. Арсланов, Т.А.Чечетина, А.Г. Фирсов *256*

Особенности осуществления государственного пожарного надзора в 2022 году

П.П. Кононко, Е.А. Филатова, Д.А. Черныш *260*

О методике проведения проверки с учетом актуализации и оптимизации требований к объектам защиты

К.Г. Кобер *263*

Определение вероятности безотказной работы резервированной системы пожарной безопасности

Д.С. Королев, А.В. Калач *266*

Технические системы, обеспечивающие пожарную безопасность ДОУ

С.В.Таволжанский *269*

Пожарная безопасность в дошкольных образовательных учреждениях на современном этапе

А.С. Сапожников *278*

Актуальность профилактического визита и его экономическая составляющая

Д.В. Долганова *283*

Особенности анализа риска возникновения пожара в электрических распределительных устройствах

Г.В. Боков, Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков, А.А. Назаров, О.И. Грузинова *287*

Изучение времени прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова для городов и сельских поселений Московской области

О.В. Стрельцов, А.А. Кондашов, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова *290*

Исследование эффективности применения противопожарных козырьков для ограничения распространения огня по фасадам жилых зданий с автостоянками

И.Р. Хасанов, С.А. Зуев, О.В. Стернина, А.С. Зуева *294*

Особенности защиты от возгорания электрокаров на литий-ионных батареях

В.В. Чеберяк *298*

Аварийное освещение и фотолюминисцентные системы, как один из основополагающих факторов безопасной эвакуации людей с объекта защиты при пожаре.

В.М. Ветров *302*

Исследование влияния терморасширяющегося состава «ОГРАКС-В-СК» на показатели пожарной опасности звукопоглощающего материала «K-FONIK P»

Т.А.Мочалова, О.Е. Сторонкина, А.Р. Якупова *306*

Разработка системы противопожарной защиты парка временного хранения дизельного топлива в арктических климатических условиях

Г.Р. Гафаров *310*

Анализ нормативно-правовой базы, устанавливающей основные требования пожарной безопасности

О.А. Страхова *318*

Анализ нормативных правовых актов, регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России

Н.С. Страхов *321*

СЕКЦИЯ 4. Пожарная аварийно-спасательная техника, специальные робототехнические комплексы: опыт использования, проблемы, перспективы развития

К вопросу о совершенствовании пожарной техники и средств пожаротушения при борьбе с пожарами в современных условиях

И.А.Придеев.....*326*

База данных по средствам измерений и испытательным стендам изделий пожарной сигнализации

Г.П. Сурина, А.А. Порошин, Л.В. Васильева, К.А. Попонин.....*331*

Проблемы устойчивости робототехнических средств. Предложения по созданию установки для проведения статических и динамических испытаний на устойчивость наземных робототехнических средств МЧС России

А.Г. Можаев, А.А. Тарасенко *334*

Разработка трехмерной модели пожарной автоцистерны типа УРАЛ 6.0-40 (5557) в программе «BLENDER»

С.А. Бугаев, С.П. Бояринова *338*

Создание пожарных автомобилей порошкового тушения повышенной эффективности

А.И. Пичугин, В.И. Старцев, Д.Г. Мичудо, Н.В. Навценя, К.Ю. Яковенко.....*343*

Увеличение возможностей пожарных автомобилей по выполнению задач пожаротушения на основе модульного принципа их конструирования

В.В. Логинов, И.А. Зубарев, В.В. Крудышев, И.Д. Опарин.....*346*

Использование инновационных пожарных автомобилей при тушении пожаров в аэропортах и аэродромах

Р.Н. Мусмулаев, В.А. Бородин *350*

Пожарный автомобиль первой помощи в качестве пожарного автомобиля с функциями быстрого реагирования

А.И. Пичугин, В.И. Старцев, Д.Г. Мичудо, Н.В. Навценя, К.Ю. Яковенко.....*353*

Повышение эффективности локализации лесных пожаров переносными устройствами

Н.И. Чепелев, С.Н. Орловский, Т.В. Маслова *356*

О необходимости разработки устройств для создания вакуума в средствах иммобилизации пострадавших

О.В.Папазова, В.В. Шлома *359*

Модернизация техники коммунального машиностроения для целей пожаротушения

А.Д. Семенов, А.Н. Бочкарев, Н.С. Букорос *363*

Особенности расчета асинхронных электрических машин открытого исполнения с массивным ротором для судов ледового класса

Ю.М. Булатова, Ю.В. Рева.....*366*

О возможности применения оборудования для определения расхода топлива с использованием глобальной системы спутниковой навигации на пожарном автомобиле

А.Д. Семенов, А.Н. Бочкарев, П.В. Данилов *369*

Использование приспособленной техники для тушения пожаров

Г.Г. Гойкалов, С.Г. Панфилов, А.В. Кузнецов..... *374*

Разработка устройства подачи огнетушащих веществ к очагу возгорания через автомобильные дороги с высоким трафиком автотранспортного средств

А.И. Пичугин, В.И. Старцев, К.Ю. Яковенко, П.А. Колозников, А.А. Маратканов *380*

Проблемы и перспективы импортозамещения робототехнических комплексов в системе МЧС России и используемых для их изготовления импортных сырья, материалов и комплектующих

Ю.И. Носач, И.А. Пеньков, И.В. Нестеров, В.И. Козлов *383*

Обзор отечественных и зарубежных робототехнических комплексов, применяемых для пожаротушения

С.В. Битков *386*

Основные направления деятельности и приоритеты развития робототехники пожаротушения на основе опыта применения в системе МЧС России

И.А. Пеньков, И.А. Гусев, Ю.И. Носач, О.В. Чирко..... *394*

Перколированные термостойкие пожарные рукава

А.А. Савин, М.В. Винокуров *399*

Разработка средств защиты байнетных соединений гидравлических аварийно-спасательных инструментов от попадания грязи

Д.А. Шерин, И.В. Сацук..... *401*

Техническое решение по совершенствованию пожарной соединительной головки

Ю.В. Метлицкий..... *404*

Разработка закрытой передвижной катушки для ствола-распылителя высокого давления

Н.С. Букорос, А.Н. Бочкарев..... *408*

Актуальность разработки специальной защитной одежды операторов робототехнических комплексов пожаротушения и проведения аварийно спасательных работ и направления ее совершенствования

С.Е. Симанов, И.А. Пеньков, Ю.И. Носач, М.А. Варламкин..... *412*

Разработка технического решения по разработке устройства для тушения пожаров в складских зданиях
С.О. Гаврилов…… *415*

Пожарный стеллаж с элементами сушки боевой одежды пожарного и системой отопления

К.И. Зиатдинов, В.В. Кичайкин, А.Н. Ниткин..... *418*

Применение методов экспертных оценок и обработки экспертной информации при обосновании тактико-технических требований к пожарным аварийно-спасательным робототехническим комплексам

А.А. Лопухов, Ю.Н. Осипов, В. И. Ершов, Е.В.Павлов, Е.А. Шишкина.....421

Секция 5. Расследование и экспертиза пожаров

Перспективы развития пожарно-тактической экспертизы

А.В. Калач, Т.П. Сысоева, А.А. Кухарев.....427

Исследование пожарной опасности по токсичности продуктов горения обоев различного типа при их использовании для внутренней отделки помещений

Г.А. Соколик, С.Л. Лейнова, С.Ф. Свирщевский, С.Я. Рубинчик.....430

Исследование показателей пожарной опасности обивочной мебельной ткани в целях судебной пожарно-технической экспертизы

А.С. Михайлов, В.Р.Смилянич.....434

Исследование цементно-стружечной плиты методом термического весового анализа в интересах пожарно-технической экспертизы

Е.А. Тарасов, И.М. Лучников.....438

Исследование магнитных свойств стоечного металлического профиля в интересах пожарно-технической экспертизы

И.М. Лучников, Е.А. Тарасов.....441

Причина пожара - нарушение правил устройства заземления электронагревательных приборов

П.А. Клейманов.....445

СЕКЦИЯ 6. Информационные технологии и управление в области обеспечения безопасности

Структура, функции, задачи и принцип построения автоматизированной системы управления оперативной дежурной сменой

М.В. Очередько, И.Я Стрелецкий.....447

Возможности применения приложения для мобильных устройств, с функцией оповещения населения российской федерации о возникновении чрезвычайных ситуаций

В.А. Маштаков, О.В. Стрельцов, О.С. Маторина, О.Г. Меретукова, С.В. Нестерова.....453

Разработка технологии имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами

И.Н. Пожаркова.....458

Использование искусственного интеллекта в сетях управления системами обнаружения пожара

А.А. Пьянов.....462

Применение информационных технологий при подготовке курсантов по дисциплинам пожарной тактике и организации, и ведении аварийно-спасательных работ

П.Н. Коноваленко, И.В. Багажков *465*

Разработка компьютерной программы для оценки результативности системы управления охраной труда в подразделениях пожарной охраны

В.А. Маштаков, А.А. Кондашов, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова *469*

Автоматизация расчетов материального ущерба от пожаров (на примере расчетов по сельскохозяйственным животным и птице)

М.В. Загуменнова, А.А. Порошин, В.И. Искалин, А.Г. Фирсов *474*

Концепция для практического применения методики определения параметров крупных пожаров

К.С. Власов *477*

Проблема управленческого лидерства в сфере регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях

А.Ю. Войнов, Д.В. Бородинский *480*

Совершенствование деятельности органов повседневного управления РСЧС на муниципальном уровне Емельяновского района Красноярского края с использованием информационных технологий

В.Е. Минлигалин *483*

СЕКЦИЯ 7. Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

К вопросу о подготовке работающего населения в области безопасности жизнедеятельности на курсах гражданской обороны

В.В. Семичев *488*

Гуманитарные аспекты ликвидации последствий военных действий на территории городов Сирии .....

Н.Г. Горячева, Н.К. Буш *491*

Интерактивные презентации как средство повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся общеобразовательных учреждений

А.К. Зайнутдинов, А.С. Яшкова, Е.А. Пеканова *495*

Противопожарная пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

М.А. Радионов *498*

Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

С.Н. Семиглазов *502*

Мультимедийная презентация, как один из способов пропаганды и подготовки населения

М.В. Орлова, О.А. Корчинская *506*

Особенности применения дистанционных образовательных технологий при обучении в области ГО и защиты от ЧС

О.П. Айда *509*

Особенности подготовки охотоведов к действиям в ЧС

А.Н. Ковальчук *513*

Применение практико-ориентированного подхода в обучении химиков дозиметристов нештатных формирований гражданской обороны

С.И. Никитин *518*

Порядок подготовки и проведения специальной тренировки по противопожарной защите в организации

В.В. Бондарь *522*

Развитие волонтерского движения в области культуры безопасности

К.А. Кулепанов *525*

Особенности проведения практических занятий по дисциплине «пожарная безопасность технологических процессов» в условиях ограничений, связанных с COVID-19

Е.Ю. Трояк, Е.В. Чернушевич *530*

Психология профессионального здоровья в современном мире

А.А. Разумков, И.В. Багажков *534*

Перспективы создания и развития института внештатных инспекторов пожарной профилактики

С.Д. Федоровский, А.Ю. Перелыгин, Д.Н. Сушинов *537*

Современные проблемы подтверждения квалификации добровольных пожарных

С.В. Кураков, М.В. Гапоненко, Д.Н. Сушинов *541*

Динамика склонности к риску курсантов образовательной организации ГПС МЧС России

Ю.Г. Хлоповских, А.С. Гусева *545*

Разработка практических рекомендаций по организации деятельности старост населенных пунктов на территории Красноярского края

П.Ю. Зиновьев, С.П. Бояринова *548*

УДК 004.8, 528.92, 614.841.3

Анализ и визуализация географически распределенных данных на примере термических точек в Российской Федерации

Евгений Николаевич Матеров
кандидат физико-математических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В работе дается обзор возможностей языка программирования R для работы с географически распределенными данными на примере термоточек в Российской Федерации. Показано, как можно создавать основной картографический слой в виде базовых карт, наносить данные пожаров на карты с учетом картографических проекций, использовать фильтрацию геоданных, извлекать дополнительные данные из сторонних сервисов. Отдельно сделан обзор возможностей моделирования геоданных методами машинного обучения в применении к исследованию лесных пожаров.

Ключевые слова: термические точки, географически распределенные данные, машинное обучение

Введение

В настоящее время для картографирования чрезвычайных и геоэкологических ситуаций в МЧС России используются различные компьютерные продукты, в основном на основе существующих ГИС-систем. Для работы с географическими данными существует множество приложений, которые позволяют качественно проводить соответствующий анализ и визуализировать результаты. Например, мощным современным инструментом является ArcGIS Pro, коммерческое программное обеспечение (ПО) с лучшими в своем классе возможностями для картографирования и анализа геоданных. Бесплатным аналогом ArcGIS Pro является свободно распространяемое ПО QGIS с большим набором дополнений и хорошими возможностями. Также, для визуализации и анализа географических данных используется программное обеспечение на основе языков программирования. Преимуществами последнего подхода являются широкие возможности автоматизации и моделирования. Например, такого рода возможностями обладают языки Julia, Python и R. Последние два из перечисленных выше языков программирования отлично служат не только в качестве аналитических инструментов, но и как средства для составления статических и интерактивных отчетов (библиотеки Leaflet, MapBox, Dash, Shiny, Quarto, и т.д.). Все перечисленные ГИС-инструменты позволяют работать как с векторными, так и растровыми картами, и могут в той или иной мере служить для:

- создания основного картографического слоя в виде базовой карты-подложки;
- нанесения данных на карты с учетом картографических проекций;
- фильтрации, объединения геоданных и нахождения базовых статистик;
- извлечения дополнительных данных как из сторонних сервисов, так из файлов;
- моделирования геоданных методами геостатистического анализа и методами машинного обучения.

В качестве основного инструмента автором выбран язык программирования R, библиотеки которого (sf, raster, terra, tmap, rayshader и др.) позволяют качественно проводить анализ геоданных. Базовые карты-подложки могут быть получены с сервисов Google Maps, Stamen Maps, OpenStreetMap или CloudMade. Для загрузки базового картографического слоя служат библиотеки ggmap, rnaturalearth и др.

Создания основного картографического слоя и нанесения данных на карты

Для исследования данных был избран набор данных «Пожары в России: данные о местах и типах природных пожаров за 2012–2021 гг.» (далее «Термоточки»), который содержит оперативные сведения МЧС России о географическом положении, типах и датах природных пожаров, происходивших на территории России с 2012 по 2021 годы [1]. Впервые данный набор данных был опубликован на сайте МЧС России, затем он использовался как базовый набор данных в конкурсе-хакатоне NoFireWithAI [2]. Единица наблюдения набора «Термоточки» – место пожара (географическая координата) за определенную дату и тип термоточки. Количество наблюдений составило 660 254 единиц, большинство из которых – лесные пожары (306 553 единиц). На рис. 1 показаны максимальные плотности произошедших за исследуемый период пожаров. Как видно из иллюстрации рис. 1, большинство пожаров приходится на долю республики Саха (Якутия). За исследуемый период с 2012 по 2021 годы количество пожаров в Якутии составило 161 468 единиц (или около 53% от общего количества лесных пожаров).



Рис.1. Карта плотностей лесных пожаров в Российской Федерации за 2012-2021 гг.

Инструменты библиотек языка R, в частности, библиотека sf, позволяют делать фильтрацию наблюдений по географическому признаку, объединять данные или, используя библиотеки tidyverse, осуществлять сводные статистики данных. Для фильтрации можно загрузить соответствующие границы искомого региона из сервиса OpenStreetMap, а затем командой st_intersection() произвести фильтрацию. Полученную информацию можно легко использовать для составления интерактивных карт в библиотеках Leaflet или Mapbox как на рис. 2, либо для изучения в 3D-визуализациях, выполненных в библиотеке rayshader.

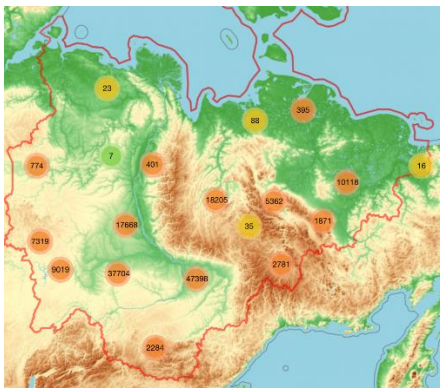


Рис. 2. Карта пожаров в республике Якутия (Саха) за 2012-2021 гг. в библиотеке Leaflet. Близлежащие пожары объединены в кластеры

Извлечение дополнительных данных о термоточках

К сожалению, информация, предоставляемая исходным набором данных «Термоточки», не является полной. Отсутствуют данные о погодных условиях, информация о том, насколько далеко

термоточка удалена от населенного пункта, высота пожара над уровнем моря, индекс NDVI в точке пожара, и т.д. Для дополнения исходного фрейма данных предлагается следующий общий подход:

1. создается растровая карта исследуемого признака (например, высот над уровнем моря, NDVI, количества осадков, скорости ветра на момент пожара, и т.д.);

2. на карту наносятся точки пожаров и, командой extract() из библиотеки raster, либо ее приемника – библиотеки terra, извлекаются численные значения данных;

3. полученные данные объединяются с исходным набором.

Например, для извлечения данных о высотах пожаров можно использовать карты высот SRTM – Shuttle Radar Topographic Mission (с разрешением 90 м) или иные данные, для климатических данных – ERA5 Copernicus, и т.д. Иллюстрация извлеченных высот пожаров показана на рис. 3. Пример 3D-модели рельефа местности с нанесенными на него пожарами в библиотеке rayshader показан на рис. 4.

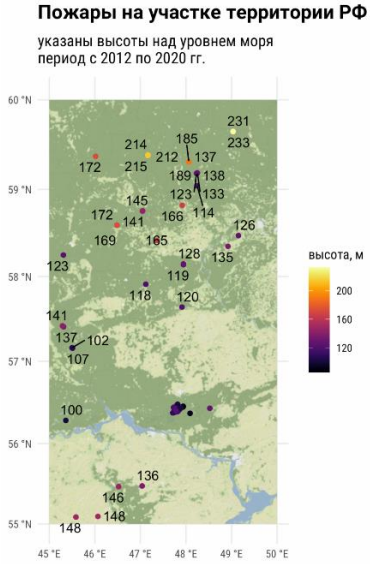


Рис. 3. Высоты над уровнем моря для пожаров на участке территории Российской Федерации

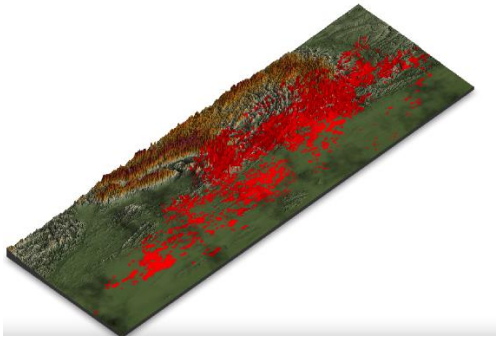


Рис. 4. Лесные пожары на участке территории республики Саха (Якутия) произошедшие в 2012-2021 гг.

Моделирование геоданных

Для осуществления моделирования географически распределенных данных о термоточках могут быть использованы различные подходы с использованием геостатистического анализа [3, 4] или машинного обучения [5].

Выделим основные этапы моделирования методами машинного обучения при решении задач классификации и регрессии:

1. разбиение выборки на обучающий и тестовый наборы;
2. конструирование признаков (feature engineering) и выбор алгоритма модели;
3. настройка гиперпараметров модели и оценка точности с помощью метрик;
4. распространение модели на все множество выборки, оценка значимости признаков, интерпретация модели и визуализация результатов моделирования.

Все этапы моделирования описанные выше реализованы в наборе библиотек tidymodels языка R [6]. Отметим, что для разбиения выборки на обучающий и тестовый наборы важно, чтобы данные брались из смежных по географическому признаку кластеров для улучшения точности результата. Например, в R данную процедуру можно осуществить с помощью библиотеки spatialsample.

Отметим некоторые недостатки, возникающие при моделировании методами машинного обучения:

1. некорректность исходных данных;
2. потеря точности при изучении редких явлений;
3. модель для географически распределенных данных на большой территории может хорошо работать для значений, где явления не наблюдаются и терять эффективность для небольшой, но важной части площади всей территории.

Тем не менее, алгоритмы машинного обучения при настройке параметров могут давать хорошие результаты и эффективно решать задачи пожарной и техносферной безопасности.

В заключение отметим некоторые возможности применения моделей машинного обучения, согласно обзору [5]:

- Обучение с подкреплением
  - Регрессия
    - Восприимчивость к огню
    - Прогнозирование распространения пожара, нахождение площади горения
    - Серьезность пожара
  - Классификация
    - Характеристика материала горения
    - Обнаружение пожара
    - Картографирование пожара
- Обучение без подкрепления
  - Кластеризация
    - Прогнозирование площади сгоревшего участка
    - Прогноз погоды при пожаре
  - Уменьшение размерности
    - Ландшафтные элементы управления в огне
- Агентное моделирование
  - Оптимизация
    - Оптимизация пожарных тренажеров
    - Распространение и рост пожара
  - Принятие решений
    - Планирование
    - Реакция на лесной пожар

Заключение

Инструменты языков программирования Python и R, а также кроссплатформенных геоинформационных систем ГИС-систем, таких как QGIS, позволяют проводить полный анализ географически распределенных данных, начиная от очистки данных, базовых статистик, сбора дополнительной информации, визуализации, в том числе в виде интерактивных карт или 3D-моделей, заканчивая моделями машинного обучения и публикацией результатов в виде отчетов в применении к анализу данных о пожарах. Примеры такого рода анализа, в частности, реализованы автором как публикации в блоге https://materov-blog.netlify.app/.

Список источников

1. Пожары в России: данные о местах и типах природных пожаров за 2012 – 2021 гг. // МЧС России; обработка: Новиков В.А., Тихонов С.В., Инфраструктура научно-исследовательских данных.

АНО «ЦПУР», 2022. Доступ: Лицензия CC BY-SA. Размещено: 31.03.2022. (Ссылка на набор данных: http://www.data-in.ru/data-catalog/datasets/202/)

2. NoFireWithAI. (2021). NoFireWithAI: forecasting the degree of fire hazard. https://github.com/sberbank-ai/no_fire_with_ai_aij2021

3. Демьянов В.В., Савельева Е.А., Геостатистика: теория и практика.–Наука, Москва, 2010, 327С

4. Самсонов Т.Е. Пространственная статистика и моделирование на языке R. М.: Географический факультет МГУ, 2021.

5. Jain, P., Coogan, S., Subramanian, S. G., Crowley, M., Taylor, S., & Flannigan, M. D. (2020) A review of machine learning applications in wildfire science and management. Environmental Reviews. Retrieved from https://doi.org/10.1139/er-2020-0019&

6. Kuhn, M., Silge, J., Tidy Modeling with R. O'Reilly Media, 2022. Retrieved from https://www.tmwr.org/

УДК 629.039.58:505:005

Управление и минимизация техногенным территориальным рисков

***Ольга Викторовна Тасейко*[1]**
кандидат физико-математических наук, доцент
***Валерий Васильевич Ничепорчук*[2]**
кандидат технических наук
***Ульяна Сергеевна Постникова*[3]**
младший научный сотрудник
***Инна Сергеевна Ефремова*[1]**

[1]*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева*
[2]*Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук*
[3]*Красноярский филиал «Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий»*

Аннотация. В работе представлены результаты анализа опасных техногенных событий для крупных городов Сибири (Красноярск, Новосибирск, Омск). Выявлено, что наиболее высокий уровень опасности связан с возникновением пожаров бытовых, промышленных и на объектах с массовым пребыванием людей. На основе решения простейшей двухкритериальной задачи сформулированы условия управления минимизацией рисков. Предложены методы, направленные на минимизацию причин и последствий пожаров.

Ключевые слова: антропогенная нагрузка, территориальный техногенный риск, бытовые пожары, управление, минимизация риска

С увеличением антропогенной нагрузки, угрожающей воспроизводству природных ресурсов, ростом рисков для жизни и здоровья граждан необходимо качественное управление, основанное на использовании оценки рисков развития территорий. Управление территориальным техногенным риском связано с выявлением наиболее опасных видов событий, которые требуют особого внимания и контроля. Расчёты территориальных рисков для крупных городов Сибири (Красноярск, Новосибирск, Омск) показали, что наибольшая опасность для этих территорий связана с возникновением пожаров [1]. На рисунке 1 представлено процентное соотношение основных видов техногенных опасностей для рассматриваемых городов.

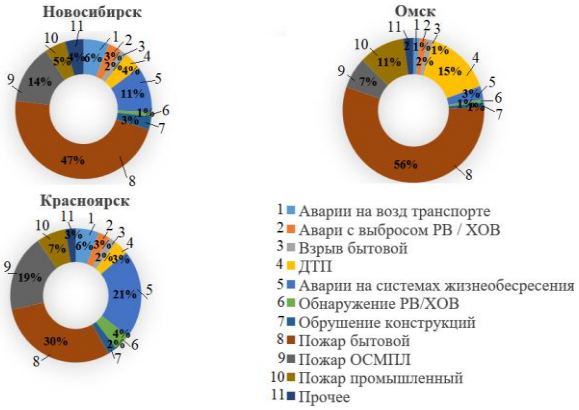
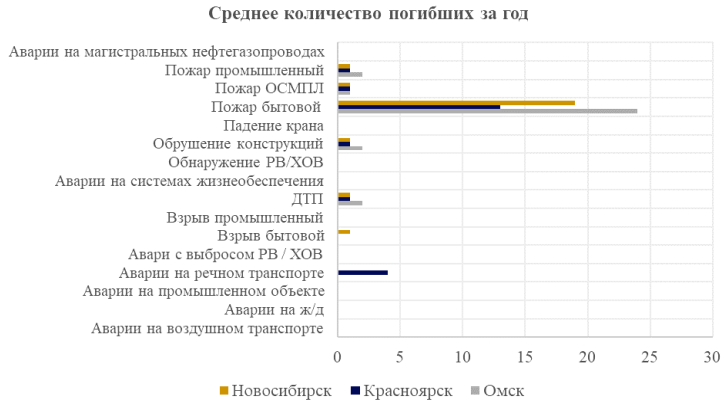


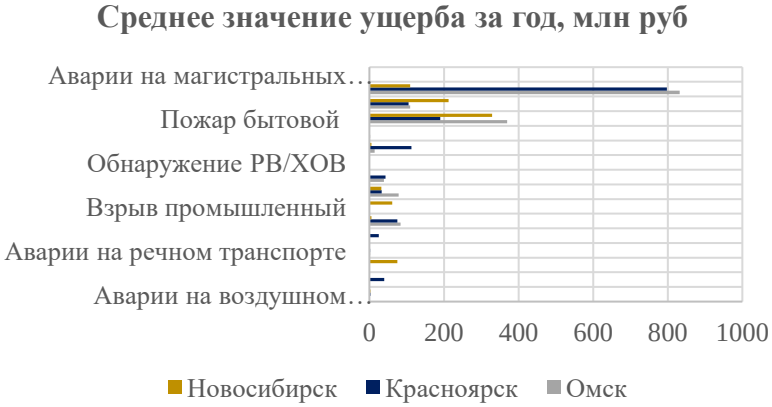
Рис. 1. Виды техногенных опасностей для крупных городов Сибири

Анализ основных показателей, влияющих на безопасность территории выявил, что наибольшее число жертв приходится на бытовые пожары, а наибольший материальный ущерб на промышленные пожары. Для решения задачи управления риском необходимо разрабатывать мероприятия

по снижению двух основных характеристик ущерба и числа погибших. Математический метод решения основан на использовании простейшей двухкритериальной задачи теории управления.



а)



б)

Рис. 2. Сводные значения по количеству погибших в год (а) по разным причинам аварий и значения ущерба (б)

Идентификация основных факторов высокого техногенного территориального риска и выбор метода управления риском позволяют конкретизировать работу и предупредительные мероприятия. В качестве примера управления риском рассмотрим методы, направленные на минимизацию причин и последствий пожаров. На рисунке 3 представлены основные мероприятия, направленные на снижение пожарной опасности.

Одним из методов минимизации последствий является страхование имущества. У противопожарного страхования есть как плюсы, так и минусы. К плюсам можно отнести тот факт, что при потере недвижимого имущества человек получает выплату, соразмерную его стоимости, одним из основных минусов страхования является малая надежность компаний, оказывающих данные услуги. Также в РФ противопожарное страхование имеет добровольную основу, в то время как во многих европейских странах (Дании, Голландии, Франции, Бельгии, Швейцарии, Норвегии и Испании) введено обязательное страхование личного имущества.

По мнению большинства исследователей, административный подход в снижении ущербов от пожаров с помощью введения механизма обязательного страхования личного имущества является важнейшим шагом в минимизации техногенного риска и повышении противопожарной устойчивости [2-4].



Рис. 3. Способы минимизации количества и последствий возникновения пожаров

Другим механизмом борьбы с техногенными рисками (минимизация причин) является повышение культуры безопасности. Развитие техники и технологий приводит к тому, что человек не успевает адаптироваться к новым условиям и не осознает уровень опасности. На рис. 4 представлены основные причины возникновения бытовых пожаров. Большую часть занимают неосторожное обращение с огнем (половина случаев из которых - шалости детей с огнем) и возгорание электрооборудования. Поэтому необходимо с ранних лет вводить обучающие занятия, позволяющие довести до автоматизма правила действий при различных авариях и катастрофах. Работа с детьми позволит в будущем снизить число случаев и количество жертв при опасных техногенных событиях. Однако данный механизм управления связан с временной характеристикой (результат от обучения повлияет на уровень риска только через несколько лет после введения данного мероприятия) и дополнительными финансовыми затратами (введение дополнительных штатных единиц в образовательных учреждениях или в органах государственного пожарного надзора).

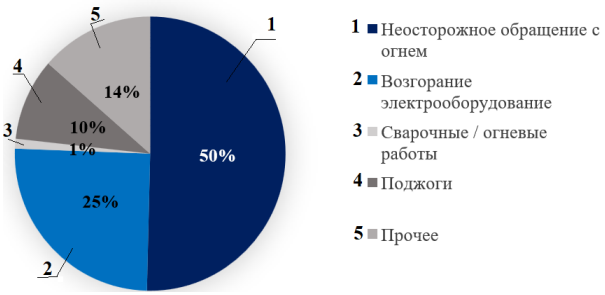


Рис. 4. Причины бытовых пожаров

Одним из способов снижения вероятности возникновения пожаров от возгорания электрооборудования может стать введение обязательной периодической проверки электроприборов специалистами управляющих компаний. Так же при строительстве новых жилищных комплексов необходимо уделять внимание пожарной сигнализации. Чаще всего устанавливают портативные пожарные извещатели, которые сигнализируют только в том помещении, в котором установлены, и не соединены с системой пожарной сигнализацией всего дома, так же они не передают сигнал на пульт управления в пожарную часть. Для решения этой проблемы можно воспользоваться разработанной системой противопожарной защиты «Стрелец-мониторинг» [5].

Еще одним способом минимизации возникновения бытовых пожаров может стать метод локальной оценки индекса пожарного риска, который основывается на определении двух основных показателей: глобального фактора риска и общего коэффициента эффективности. Данный метод

основывается на детальном анализе каждого здания и сооружения и выявлении наиболее уязвимого к пожару здания, с последующим картографированием [6].

Для минимизации на промышленных объектах последствий аварий, которые сопровождаются крупными пожарами и взрывами и влекут за собой огромные материальные потери, целесообразна разработка на каждом объекте локальной информационной системы управления рисками и безопасностью. При многообразии федеральных и региональных информационных систем на уровне промышленных объектов единые модели и подходы, характеризующие систему управления объекта в терминах риска, отсутствуют. В настоящее время для характеристики производственного объекта используются многочисленные формы статистической отчётности, которые обязаны подавать предприятия в различные министерства и ведомства, невзаимодействующие друг с другом. Многочисленные документы и отчеты не отражают текущего состояния уровней опасности и рисков производственного объекта, характера его воздействия на окружающую среду и населения, проживающее в зоне воздействия, и не включают комплексные показатели.

Создание локальной информационной системы анализа и управления рисками на каждом промышленном объекте позволит решить следующие задачи:

- обеспечить информационную поддержку управления и принятия решений по снижению рисков и прогнозу функционирования и развития промышленного объекта;
- проводить комплексную оценку безопасности, прилегающей к промышленному объекту территории.

Таким образом, эффективное управление территориальными образованиями должно базироваться на оценке и минимизации территориальных техногенных рисков.

Работа выполнена при финансовой поддержке Краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта № 2021101907838

Список источников

1. Moskvichev V.V., Postnikova U.S., Taseiko O.V. Cluster analysis and individual anthropogenic risk // CEUR Workshop Proceedings. 2021, 3006, стр. 526–532.

2. Деревянко, В. М. Социально-экономические аспекты противопожарного страхования в современной России / В. М. Деревянко // Новая наука: современное состояние и пути развития. – 2016. – № 9. – С. 248-250.

3. Моисеенко, М. В. Преемственность традиций российского страхового дела - от манифеста Екатерины Великой до наших дней / М. В. Моисеенко // Страховой рынок Российской Федерации в условиях вступления в ВТО: состояние и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф. - Нижний Новгород: ВГАВТ, РОСГОССТРАХ, 2012. - 653 с.

4. Дрыга В.О., Ланец В.А., Щукина Н.Г. К вопросу о противопожарном страховании // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 247-253.

5. ГОСТ Р 56935-2016 «Услуги по построению системы мониторинга автоматических систем противопожарной защиты и вывода сигналов на пульт централизованного наблюдения "01" и "112"». Утв. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 мая 2016 г. N 447-ст.

6. Tiago Miguel Ferreira, Romeu Vicente, José António Raimundo Mendes da Silva, Humberto Varum, Aníbal Costa, Rui Maio Urban fire risk: Evaluation and emergency planning // Journal of Cultural Heritage. Vol. 20. 2016, P. 739-745.

УДК 614.8.084

Об использовании средств радиосвязи в системах оповещения населения

Елена Михайловна Леонова

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. Оповещение населения является важной составной частью мероприятий по обеспечению мероприятий по защите населения и территорий. В настоящее время для доведения сигналов оповещения наиболее широко используются сети эфирного телерадиовещания, сети подвижной радиотелефонной связи, сети электрических, электронных сирен и мощных акустических систем, сети уличной радиофикации.

Ключевые слова: оповещение населения, чрезвычайная ситуация, сеть эфирного наземного цифрового телерадиовещания, информирование населения, комплексы технических средств оповещения

Оповещение населения является важной составной частью мероприятий по обеспечению мероприятий по защите населения и территорий. [1.2]. В Государственную Думу Российской Федерации внесен законопроект «О внесении изменений в Федеральный закон «О гражданской обороне» и Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [3], в котором предложено новое определения оповещения населения – это доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (далее – ЧС).

В настоящее время для доведения сигналов оповещения наиболее широко используются сети, перечисленные в пункте 21 [4], к основным относятся:

эфирного телерадиовещания;

подвижной радиотелефонной связи;

электрических, электронных сирен и мощных акустических систем;

уличной радиофикации.

Сеть эфирного наземного цифрового телерадиовещания создана на каналах ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС), она является крупнейшей сетью в мире, обеспечивает устойчивым телевизионным и радиовещанием 98% населения России [5] и является одним из основных способов доведения сигналов и информации оповещения до населения. Вместе с тем, в случае ЧС при пропадании электропитания в жилом секторе населенных пунктов население оповещено не будет.

Сеть подвижной радиотелефонной связи используется для информирования населения о ЧС путем рассылки SMS сообщений, на основе заключенных с органами РСЧС в соответствии с установленным порядком и правилами [6], а также используются для оповещения населения в качестве резервной, а на территориях, где отсутствует проводная (кабельная) сеть, в качестве основного канала доставки экстренных сообщений. Вместе с тем, в условиях угрозы террористических актов, а также при военных конфликтах может проводиться приостановление оказания услуг сотовой (мобильной) связи или ограничение ее использования [7].

Сети электрических, электронных сирен и мощных акустических систем, уличной радиофикации являются основными сетями автоматизированных систем централизованного оповещения населения, они базируются в основном на кабельных каналах связи с организацией VPN сети доставки сигналов оповещения, в качестве резервного канала наиболее часто используются каналы подвижной радиотелефонной связи, а в случае их отсутствия - каналы радио или спутниковой связи. Несмотря на

то, что задействование оконечных средств оповещения с использованием двух различных каналов связи проводного и подвижной радиотелефонной связи, как правило обеспечивает требуемым значениям надежности (коэффициент готовности одного направления оповещения) (п.3 Приложения 1 [8]), такой способ, как показывают события последнего времени, ненадежен, поскольку существуют следующие риски:

- полное отключение сети связи по решению уполномоченных органов;
- частичное разрушение связи;
- отключение электропитание.

В этом случае для резервирования направления оповещения можно использовать каналы спутниковой или радиосвязи. К недостаткам спутниковой связи на данный момент времени следует отнести:

- определенную зависимость от наличия импортного оборудования;
- высокую стоимость оборудования и/или аренды канала связи;
- сложность в эксплуатации (значительное время развертывания и настройки канала связи);
- необходимость задействования орбитальной спутниковой группировки и зависимость от ее устойчивости в случае военного конфликта.

Наиболее предпочтительным вариантом для дублирования каналов оповещения является радиосвязь, особенно в районах со слаборазвитой телекоммуникационной инфраструктурой, сложным рельефом, а также в высоких частотах.

Работа в КВ радиосетях спланирована для работы в повседневном режиме и на особый период. Для обеспечения работы в сетях КВ радиосвязи субъектов Российской Федерации используются радиостанции Кенвуд ТК-80, Айком IC-78. Байкал-18, Байкал-12, Р-130, Р-140. Как видно из перечисления в сетях ГУ МЧС России КВ диапазона большой процент применения импортных радиостанций, при всех их достоинствах они недостаточно эффективны в районах со сложным рельефом и в высоких широтах при отсутствии ионосферного прохождения радиоволн [9]. Вместе с тем на отечественном рынке появились радиостанции СВ/КВ диапазонов, сравнительные технические характеристики которых выше импортных аналогов, в частности радиостанция СВ/КВ диапазонов «Беркут», производства АО «Омское производственное объединение Радиозавод имени А.С. Попова».

Радиостанции УКВ диапазона имеют более широкое применение, при этом выбор отечественных радиостанций в этом сегменте намного шире, чем в СВ/КВ диапазонах.

Во комплексах технических средств оповещения заложена функциональная возможность работы как по цифровым сетям передачи данных, по выделенным или отбираемым у основного потребителя двух- или четырёхпроводным каналам тональной частоты, абонентским телефонным линиям общего пользования и физическим линиям, так и по каналам КВ и УКВ радиосвязи. К ним можно отнести П-166М производитель АО «Калужский завод телеграфной аппаратуры», П-166 ИТК ОС производитель ООО «ИНКОМ» город Томск.

Передачу сигналов оповещения только по каналам УКВ радиосвязи обеспечивают КПАСО-Р «МАРС-АРСЕНАЛ» производитель ООО «ТРИАЛИНК ГРУП» город Москва, КПТСО «ЭЛЕС» производитель ООО город. Кировск Ленинградская области.

К сожалению, в настоящее время сняты с производства комплексы технических средств оповещения, основным предназначением которых была передача сигналов оповещения по каналам радиосвязи (КТСО-Р АО Владимирский завод электроприбор и др.). Информация о технических средствах оповещения, серийно выпускаемых российскими производителями размещена в справочнике «Технические средства оповещения», подготовленном специалистами ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) [10].

В заключении целесообразно отметить следующее:

радиосвязь является важным компонентов при создании (реконструкции, расширении) систем оповещения населения;

использование средств радиосвязи значительно повысит устойчивость систем оповещения в различных условиях функционирования;

имеется достаточное количество отечественных разработок, не уступающих, а даже превосходящих по своим тактико-техническим характеристикам зарубежные аналоги, которые можно использовать для своевременного и гарантированного оповещения органов управления, сил и средств ГО и РСЧС, а также населения.

Список источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне».
3. Федеральный закон «О внесении изменений в Федеральный закон «О гражданской обороне» и Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (Законопроект № 33097-8 в третьем чтении Режим доступа: duma.gov.ru, (дата обращения 05.04.2022).
4. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания Российской Федерации от 16 января 2019 года № 5-СФ «О вопросах перехода на цифровое телевизионное вещание в Российской Федерации» [Электронный ресурс] Режим доступа: https://base.garant.ru/72150192/ (дата обращения 02.12.2021).
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.12.2020 № 2322 «О порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления с операторами связи и редакциями средств массовой информации в целях оповещения населения о возникающих опасностях» Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400065402/ (дата обращения 31.03.2022).
6. Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ «О противодействии терроризму».
7. Приказ МЧС России и Минцифры России от 31.07.2020 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» № 578/365, зарегистрирован в Минюсте России 26.10.2020 № 60567.
8. Отчет по НИР «Анализ состояния существующей системы радиосвязи МЧС России», М.ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019, 275 стр.
9. Справочник «Технические средства оповещения», МЧС России, 2022, Режим доступа: 2ea72f52090ff1604197f9a8dfea3514.pdf (mchs.gov.ru) (дата обращения 31.03.2022).

УДК 614.881, 331.451

Проблемные вопросы организации обучения первой помощи в рамках подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности

Ирина Георгиевна Якушкина

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В работе проведен анализ вопроса организации обучения первой помощи различных категорий обучаемых в рамках подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности. Решение данного вопроса требует не только создания нормативной правовой базы в организации оказания ПП, но и качественного исполнения обучения непосредственно в организациях.

Ключевые слова: обучение первой помощи, безопасность жизнедеятельности, охрана труда, обучение педагогов первой помощи

Безопасность жизнедеятельности – это состояние человека, общества и государства, при котором отсутствуют опасности и угрозы нанесения неприемлемого ущерба их жизни и здоровью, материальным и культурным ценностям [10].

Безопасность жизнедеятельности в организациях и на производстве составляет совокупность очень многих правил и норм, созданных для обеспечения защиты жизни и сохранения здоровья человека и обязательно необходимых для исполнения всеми работниками организации [10].

В настоящее время МЧС России при поддержке Министерства здравоохранения РФ реализуют Всероссийский проект «Научись спасать жизнь». Целью данного проекта является обучение населения правилам и способам оказания первой помощи (далее - ПП), в том числе в экстремальных и чрезвычайных ситуациях.

В рамках реализации данного проекта профильные министерства РФ уделяют значительное внимание вопросам оказания ПП во всех вновь принятых нормативных актах.

По данным ВНИИ Труда Минтруда России [11] снижается количество тяжелых несчастных случаев, уменьшается количество несчастных случаев со смертельным исходом (рис. 1)

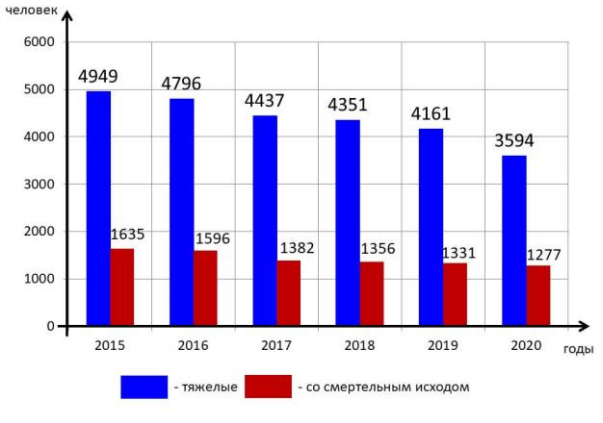


Рис. 1. Количество несчастных случаев на производстве (тяжелых и со смертельным исходом) с 2015 по 2020 годы

Во многом спасение жизни, тяжесть последствий при несчастных случаях для пострадавших зависит от своевременности и качества оказания ПП, а также от уровня подготовленности лиц, оказывающих ПП.

Именно поэтому, обучение населения основам оказания первой помощи является составной частью обеспечения безопасности жизнедеятельности всех граждан Российской Федерации.

Первая помощь должна быть оказана до оказания медицинской помощи гражданам при неотложных состояниях, угрожающих их жизни и здоровью [2]. Перечень состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечень мероприятий по ее оказанию утвержден приказом Минздравсоцразвития 477н [6].

Первую помощь в соответствии с законодательством РФ обязаны оказывать: медицинские работники, пожарные, спасатели, судебные приставы и т.д. Кроме того право оказывать ПП могут все граждане, имеющие соответствующую подготовку или навыки [2].

Трудовой кодекс Российской Федерации устанавливает обязанность работодателя проводить обучение персонала основам оказания ПП, а при несчастных случаях немедленно организовывать ее оказание пострадавшему [1].

Обучение работников оказанию ПП пострадавшим, предусмотрено, в рамках изучения вопросов охраны труда (далее – ОТ) в организациях и на предприятиях. Обучение направлено на получение работниками знаний, умений и навыков, прежде всего, при возможных несчастных случаях на производстве, травмах, отравлениях, других состояниях и заболеваниях, которые могут возникнуть в процессе трудовой деятельности.

С 1 сентября 2022 года порядок обучения по ОТ будет реализовываться в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 2464 [3]. Вновь введенный нормативный правовой акт (взамен приказа Минтруда и Минобразования № 1/29) обязывает обучать основам оказания ПП работников организаций, прежде всего при прохождении инструктажа по ОТ.

Кроме того, по специально разрабатываемой в организациях программе оказания ПП в объеме не менее 8 часов должны проходить обучение уже не только работники рабочих профессий, как это было ранее, но и целый ряд других категорий работников (рис. 2).



Рис. 2. Работники организаций, обязанные проходить обучение по оказанию первой помощи в области охраны труда

Очевидно, что деятельность работников рабочих профессий (электрики, сантехники, сварщики) часто связана с повышенным травматизмом, поэтому, конечно же, им необходимо проходить обучение навыкам ПП.

Водители всех транспортных средств, являющиеся возможными участниками дорожно-транспортных происшествий, в соответствии с правилами дорожного движения [4], обязаны принимать меры к оказанию ПП пострадавшим.

Лица, обязанные оказывать первую помощь, во всех непредвиденных случаях и ситуациях должны быть готовы к оказанию ПП.

На опасных производствах, где повышен риск травматизма, отравлений и т.д., ведомственным документом или локальным актом организации могут быть установлены категории работников, которые будут обязаны быть обучены навыкам оказания ПП.

Кроме того, категории лиц, проводящих инструктажи по ОТ, обучение и проверку знаний требований ОТ обязательно должны быть обучены оказанию ПП пострадавшим.

В соответствии с профессиональным стандартом, организация подготовки работников в области ОТ, является одной из трудовых функций специалиста по ОТ [7].

Обучение ПП может проходить непосредственно в организации или в сторонних организациях, оказывающих образовательные услуги. Его необходимо провести в течение 60 дней после трудоустройства работника организации и затем не реже 1 раза в 3 года. Работники рабочих профессий, связанные с повышенной опасностью на производстве, проходят обучение ежегодно.

В некоторых случаях, обучение ПП проходят по решению руководителя организации. Например, когда в силу производственной необходимости, лица, работающие самостоятельно или в группе, в условиях повышенного уровня риска травмирования или острого профессионального заболевания, находятся вдали от пунктов медицинской помощи.

Обучение ПП может проходить отдельно по специально разработанной программе или с включением соответствующих тем в программу обучения требованиям охраны труда. Главное, чтобы не менее 50% занятий были практическими. В Постановлении Правительства № 2464 [3] приводится перечень четырех необходимых тем для формирования программ обучения и краткое содержание теоретической и практической части занятия. В перечень тем входят все 8 неотложных состояний, при которых оказывается ПП.

Педагогические работники образовательных организаций, в соответствии со статьей 41 Закона «Об образовании в РФ» [5], обязаны быть обучены навыкам оказания ПП. Данное обучение направлено на сохранение жизни и здоровья обучаемых детей и подростков. Педагогические работники проходят повышение квалификации по программам не менее 16 часов обучения. Повышение квалификации по дополнительным профессиональным программам предусматривает повышение уровня знаний, умений, навыков и получение новых компетенций, характеризующих подготовленность к выполнению мероприятий по оказанию ПП пострадавшим [5].

Программы повышения квалификации могут проводиться только образовательными организациями, имеющими лицензию на проведение соответствующих видов деятельности.

У нас, в Санкт-Петербургском Учебно-методическом центре по ГО и ЧС, начиная с 2018 года, ежегодно обучается более 3 тысяч педагогических работников образовательных организаций по 16 часовым программам обучения с учетом рекомендаций Минздрава России. Обучение проходит на курсах ГО районов Санкт-Петербурга. Создана современная учебно-материальная база, отвечающая всем требованиям для реализации указанной учебной программы. Имеются тренажеры для проведения сердечно-легочной реанимации взрослым и детям, табельные и подручные средства иммобилизации, всевозможные аптечки ПП и другое медицинское имущество. Кроме того, педагогический состав уже много лет преподает основы оказания ПП и имеет значительный педагогический опыт по обучению слушателей. Наши педагоги обучаются в нашем образовательном учреждении по программам повышения квалификации 1 раз в 3 года.

С 1 марта 2022 года приказом МЧС России № 806 утвержден новый порядок обучения в области пожарной безопасности [8]. При прохождении противопожарных инструктажей работники организаций должны изучать способы оказания ПП пострадавшим при ожогах. Кроме того, при освоении дополнительных профессиональных программам профессиональной переподготовки (обучение от 250 часов) [9], изучаются в достаточно больших объемах меры оказания первой помощи пострадавшим.

Профессиональная переподготовка – это вид дополнительного профессионального образования, который позволяет получить новую профессию, квалификацию или специальность.

Организации, отнесенные к категории по ГО, при реализации курсового обучения нештатных формирований ГО, проводят обучение навыкам оказания первой помощи, как руководителей формирований ГО, так и личного состава формирований, в том числе санитарных дружин (постов), постов радиационного и химического наблюдения и т.д.

Кроме того, лица ответственные в организациях за проведение инструктажей и обучению ГО и ЧС, проводят плановое обучение работающего населения приемам оказания ПП пострадавшим.

Таким образом, достаточно широкий круг лиц обучается навыкам оказания ПП (рис. 3).

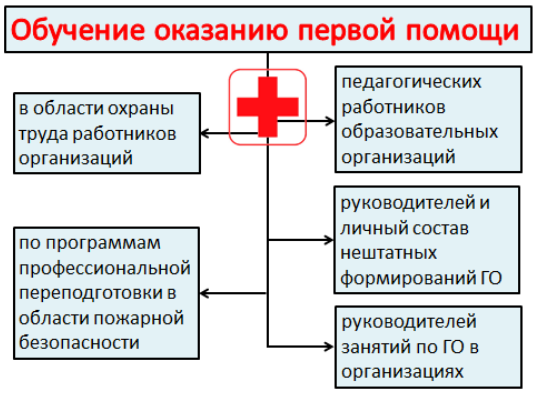


Рис. 3. Категории работников организаций, проходящих обучение по оказанию первой помощи пострадавшим

Кроме того, Министерство здравоохранения РФ впервые разработало методические пособия по оказанию первой помощи, что позволило разрешить многие разногласия в правилах оказания первой помощи [12], [13]. МЧС России разработало рекомендации, согласно которым жгут накладывается во всех случаях до 1 часа.

Таким образом, на законодательном уровне созданы все необходимые условиях для организации и проведения обучения оказанию ПП пострадавшим, с учетом специфики обучения в каждой конкретной ситуации.

Основные проблемы обучения населения оказанию ПП связаны, подчас с формальным подходом к процессу обучения непосредственно в организациях или при проведении обучения в дистанционной форме.

В таких случаях достаточно трудно контролировать, было ли проведено обучение в полном объеме и с соблюдением необходимых требований, как к процессу обучения, так и к проверке знаний обучаемых.

При таком обучении очень часто нарушаются методики преподавания оказанию ПП. Знания, получаемые обучаемыми лицами, не всегда соответствуют современной нормативно-правовой базе оказания ПП.

Поэтому считаю необходимым рекомендовать:

1) для улучшения качества обучения работников, которые проводят сами обучение или проверку знаний по оказанию ПП, увеличить для них количество часов обучения;

2) во избежание дистанционного обучения по программам обучения, не отвечающим необходимым требованиям, имеющим формальный подход, обязать организации, при заключении договоров на дистанционное обучение по оказанию ПП, согласовывать данные программы с вышестоящими организациями (например, в отделе здравоохранения).

Таким образом, решение вопроса организация обучения ПП в рамках подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности требует комплексности, системности, четкости выполнения всех необходимых мероприятий, включающих следующие элементы:

нормативной правовой базы и организации оказания ПП;

пропаганды и формирования мотивации обучения навыкам ПП;

обучение необходимых категорий работников ПП;

учет и анализ эффективности.

Список источников

1. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] Федеральный закон от 30.12.2001 № 197 https://docs.cntd.ru/document/901807664?section=status (дата обращения: 08.04.2022).

2. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации [Электронный ресурс] Федеральный закон от 21.11.2011 № 323 https://docs.cntd.ru/document/902312609?section=status (дата обращения: 08.04.2022).

3. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс] Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 года № 2464 https://docs.cntd.ru/document/727688582/titles/7D20K3 (дата обращения: 08.04.2022).

4. О правилах дорожного движения [Электронный ресурс] Постановление Совета Министров - Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090 https://base.garant.ru/1305770/ (дата обращения: 08.04.2022).

5. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс] Федеральный Закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ. (дата обращения: 08.04.2022).

6. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи [Электронный ресурс] Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н https://docs.cntd.ru/document/902347094?section=status (дата обращения: 08.04.2022).

7. Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области охраны труда» [Электронный ресурс] Приказ Минтруда России от 22.04.2021 № 274н https://docs.cntd.ru/document/603666664 (дата обращения: 08.04.2022).

8. Об определении порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] Приказ МЧС России от 18.11.2021 № 806. URL: https://docs.cntd.ru/document/727122310?section=status (дата обращения: 08.04.2022). – Текст: непосредственный.

9. Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ в области пожарной безопасности [Электронный ресурс] Приказ МЧС России от 5.09.2021 № 596. URL: https://docs.cntd.ru/document/608935004?section=text (дата обращения: 08.04.2022).

10. ГОСТ Р 22.3.07-2014 [Электронный ресурс] Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения https://docs.cntd.ru/document/1200109440?section=text (дата обращения: 08.04.2022).

11. Официальный сайт ВНИИ труда Минтруда России [Электронный ресурс] https://vcot.info/infographic (дата обращения: 08.04.2022).

12. Первая помощь: учебное пособие для лиц, обязанных и (или) имеющих право оказывать первую помощь. [Электронный ресурс]: М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2018 г., 97 с. URL: https://elnya-admin.admin-smolensk.ru/files/662/uchebnoe-posobie-po-pervoj-pomoschi-2-98.pdf (дата обращения: 08.04.2022).

13. Школа первой помощи детям: 1-е методическое пособие по первой помощи детям, подготовленное согласно рекомендациям Минздрава России для родителей, педагогов и нянь каждого ребенка. [Электронный ресурс]: М.: ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, 2020 г., 62 с. URL:https://mariamama.ru/wp-content/uploads/2020/11/mm_posobie.pdf (дата обращения: 08.04.2022).

УДК 630.432

Обнаружение и ликвидация очагов возгорания лесных пожаров с помощью роя беспилотных летательных аппаратов

Анна Юрьевна Тимошева
Екатерина Николаевна Бельская
кандидат технических наук, доцент
Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнёва

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения беспилотных летательных аппаратов, действующих по принципу роевого интеллекта, для решения задач обнаружения и ликвидации очагов возгорания лесных пожаров. Приведена статистика по количеству пожаров в Красноярском крае и причинённому ущербу за 2017-2021 гг. Проанализированы алгоритмы роевого интеллекта, предложен алгоритм движения роя частиц, написанный на языке программирования Python.

Ключевые слова: лесной пожар, роевой интеллект, беспилотные летательные аппараты, мониторинг лесных пожаров, объектно-ориентированное программирование

Введение

В Красноярском крае наиболее вероятной ЧС природного характера является лесной пожар – бедствие, наносящее неисчислимые материальные, моральные и экологические потери (табл.1) [1]. Ускоренное реагирование на пожарную ситуацию является залогом быстрого тушения пожара и ликвидации его последствий.

Таблица 1. Статистика по лесным пожарам в Красноярском крае

Год	Кол-во пожаров	Площадь возгорания	Ущерб
2017	-	0,5 млн. га	> 433 млн. рублей
2018	1639	1,6 млн. га	1,3 млрд. рублей.
2019	2009	2,4 млн. га	2 млрд. рублей
2020	1383	269 тыс. га	> 66 млн. рублей
2021	681	31 тыс. га.	28,7 млн. рублей

Статистика показывает, что до 2020 года площадь территорий, пострадавших от лесных пожаров, стремительно росла. Это было связано как с особыми погодными условиями, так и с отсутствием технологий тушения масштабных пожаров. К 2020 году стали практиковать мониторинг лесных пожаров с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). Разница в ущербах за 2019 и 2020 года наглядно демонстрирует успешное внедрение новых технологий.

Спутниковый мониторинг лесных пожаров. Геоинформационная система (ГИС) мониторинга лесных пожаров представляет собой компьютеризированную систему сбора, хранения и распространения информации о лесных пожарах. Благодаря спутниковым системам можно оперативно отслеживать горимость лесов и принимать решения по ликвидации очагов возгорания и дальнейшей защите территорий. Основное назначение ГИС заключается в информационной поддержке служб мониторинга лесных пожаров, более того они представляют все данные в свободном доступе. Для работы ГИС необходимы картографическая база данных местности, схема, а также координаты транспортных сетей, водных объектов, населенных пунктов и некоторых других точек, где на территории могут возникать солнечные блики, иногда по ошибке распознаваемые спутником как пожар. Стоит отметить, что система мониторинга пожаров со спутников в России, как на федеральном, так и на региональном уровне не является завершенной. Во-первых, спутниковые системы не обеспечивают прогнозов по поводу развития пожаров, во-вторых, в ГИС не заложена база данных о состоянии лесов и особенностях почвенного покрова. К тому же для получения достоверной

информации со спутников необходимы входные изменения, происходящие на территории. Поэтому помимо спутникового контроля необходимо иметь возможность получать данные с наземных и воздушных служб [2].

Использование БПЛА в деятельности МЧС в настоящее время. До начала 21 века дроны использовались исключительно в военных целях. Однако позже БПЛА нашли широкое применение в различных сферах жизни. С помощью дронов решаются такие важные задачи, как:

- мониторинг состояния лесных участков;
- контроль за незаконной деятельностью;
- проведение поисково-спасательных операций в лесных массивах.

В области тушения лесных пожаров БПЛА осуществляют информационную поддержку штабов в условиях ЧС. Это помогает обеспечить непрерывный контроль за ситуацией и оперативную передачу сигналов и видеозаписей с камер. Дроны также сопровождают наземные группы пожарных и используются для отслеживания изменений опасной ситуации при пожаре и наведения группы на проблемные участки.

Многие страны активно практикуют борьбу с лесными пожарами с помощью БПЛА. При решении данной задачи выделяют 3 стадии: предотвращение, обнаружение (наблюдение) и ликвидация. Отмечается, что наиболее полезно использование дронов на стадии обнаружения и наблюдения, более того именно рой может осуществлять эффективный мониторинг и картографирование.

Особенности мониторинга лесных пожаров с управляемых дронов. Оператор, который занимается мониторингом ситуации с использованием дрона, обращает внимание на следующие факторы [3]:

- При беглом низовом пожаре практически не прослеживается граница гари, в летний период она быстро прорастает травой.
- Если низовой пожар сильный, то будет прослеживаться мозаичное покраснение, возможен рыжий оттенок хвои. В некоторых местах может быть видна даже граница пожара.
- При верховых пожарах наблюдается полное порыжение хвои на участке, видны обугленные стволы деревьев. Территорию, пораженную верховым пожаром, рекомендуется проверять и на следующий год, потому как поврежденные деревья долгое время будут оставаться сухими.
- Если возникает необходимость дальнейшего исследования, следует фотографировать участок территории.
- Помимо контроля за пожарной ситуацией, должен осуществляться поиск и выбор оптимальных мест для размещения площадки станции защиты лесов, а также необходимо продумать способ доставки специалистов на выбранное место.
- При обнаружении пожара оператор корректирует скорость и координаты аппарата, направляет камеры на очаг возгорания, так как необходимо определить точное местонахождение, вид пожара и его силу.

При ликвидации очагов возгорания лесных пожаров в России также применяются системы дронов, в основном это пилотируемые аппараты, действующие самостоятельно. Перспективным направлением в сфере управления дронами является управление роем.

Роевой интеллект. Роевой интеллект (РИ) (англ. Swarm intelligence) описывает коллективное поведение децентрализованной самоорганизующейся системы [4]. Он рассматривается в теории искусственного интеллекта в качестве метода оптимизации. Как и многие другие инженерные и технические решения, управление роем было основано на модели поведения животных. Так, например, ученых заинтересовало, почему муравьи выбирают самый короткий путь, когда передвигаются от одного муравейника к другому. Они даже ссылались на возможное существование психополей, которые помогают муравьям чувствовать друг друга и действовать сообща. Однако при дальнейших исследованиях такое поведение было объяснено не только физически, но и математически, так появился муравьиный алгоритм роевого интеллекта. Подобных алгоритмов очень много, все они основаны на использовании разных моделей и схем движения.

Рассмотрим основные типы:

- Муравьиный алгоритм: Суть подхода заключается в анализе и использовании модели поведения муравьев, ищущих пути от колонии до еды. Дело в том, что муравьи, проходя по земле, оставляют за собой дорожку феромонов. Чем больше муравьев проходит по этому пути, тем более привлекательным он будет для всех остальных. Марко Дориго в 1992 году описал данный алгоритм и предложил использовать его в решении комбинаторных задач, например, задача коммивояжера [5].

- Пчелиный алгоритм: Имитирует поведение кормовых медоносных пчел, задача которых – найти место с наибольшей плотностью цветов. Алгоритм состоит из трех этапов: пчелы-разведчика, пчелы-наблюдателя и рабочей пчелы. Сначала поле облетают разведчики, по возвращении сообщают о своих находках остальным, на рекомендованные места вылетают наблюдатели и ищут свое лучшее место по указанному направлению, после чего начинают сбор нектара. Первым на поведение пчел обратил внимание Карл Фриш, как модель роевого интеллекта пчелиный алгоритм получил применение благодаря профессору Дервису Карабога из турецкого университета Эрджиес [6].

- Метод роя частиц: Алгоритм был предложен Джеймсом Кеннеди и Расселом Эберхартом в 1995 году, предназначался для оптимизации нелинейных функций и основывался также на природной модели - стаи птиц. Стая, сохраняя синхронность, тратит усилия на соблюдение дистанции между птицами, что и являлось первоначальной нелинейной функцией. Алгоритм прост, может быть реализован на любом языке программирования в нескольких строчках [7].

- Алгоритм серых волков: Ещё один метаэвристический алгоритм, в основе которого лежит схема охоты волков. Все они делятся на 4 категории: альфа, бета, дельта и омега. Категория присваивается каждому агенту в зависимости от близости объекта. Их цель - окружить объект. Алгоритм хорошо справляется с поиском минимума функций на определенной области, но за её пределами имеет большую погрешность [8].

- Алгоритм летучих мышей: Это относительно новый алгоритм, он был предложен в 2010 году Янгом. Суть заключается в использовании эхолокации. Летучие мыши, как известно, используют ультразвук, чтобы ориентироваться в пространстве, отслеживать расстояние до объекта. Их движение было описано математически, были присвоены параметры скорости, координат, а также длина волны и громкость (амплитуда) звука. По последнему параметру происходит корректировка [9].

- Алгоритм гравитационного поиска: Гравитационный поиск как алгоритм был рассмотрен в 2009 году. Он не является напрямую алгоритмом роя частиц, но поскольку тоже основан на многоагентной системе, его часто относят к этой категории. Его основу составляют гравитационные законы и законы взаимодействия масс. Из законов самые основные - закон всемирного тяготения и закон движения. Этот метод может быть точнее некоторых алгоритмов, построенных на образных моделях движения животных или птиц, но в то же время будет существенно уступать по длительности исполнения, поскольку нужно осуществлять пересчёт многих параметров [10].

- Алгоритм альтруизма: Этот алгоритм был рассмотрен исследователями из Швейцарии, которые положили в основу правило Гамильтона. Смысл заключается в том, что гены, снижающие рост популяции, могут быть увеличены у особей, если это оказывает выгоду для остальных организмов. Алгоритм предполагает, что проявление альтруизма в рое приведёт к более эффективной работе [11].

- Светлячковый алгоритм: Светлячки в природе, как известно, двигаются на яркий свет. Алгоритм предполагает расчёт и сравнение двух параметров – интенсивность свечения и привлекательность. Агенты, значение интенсивности света у которых меньше, будут стремиться к более яркому агенту, то есть будет возрастать привлекательность. В целом алгоритм имеет схожие черты с методом роя частиц, но в случае, если агент является самым ярким светлячком, его движение становится произвольным [12].

- Алгоритм капель воды: Алгоритм рассматривает движение капель воды как один массив. Капли, постепенно соединяясь и увеличивая силу и скорость движения, формируют русло реки. Также метод включает расчет внешних параметров, например, количество почвы, унесенной течением, что впоследствии будет влиять на расчёт основного параметра – направления движения. Алгоритм предложил Иранский ученый Хамед Шах-Хоссейни в 2007 году [11].

Каждый алгоритм имеет как достоинства, так и недостатки, и применим скорее к определенной задаче. Для решения задачи тушения лесных пожаров наиболее подходящими являются метод роя частиц или светлячковый алгоритм. Поскольку в нашем случае необходимо искать не только глобальный максимум функции, но и локальные, то стоит рассмотреть метод роя частиц. Он пластичнее и несколько проще для реализации и корректировки.

Метод роя частиц. Для того чтобы понять алгоритм роя частиц, представим себе n-мерное пространство, которое будем называть областью поиска, в котором рыщут частицы - агенты алгоритма. Перед началом работы алгоритма частицы разбросаны по всей области поиска в случайном порядке, и каждая частица имеет случайный вектор скорости. Далее в каждой точке, где появляется агент, определяется значение целевой функции. При этом агенты запоминают лучшее значение целевой функции, которое они находили, и в какой точке это было. Также каждая частица знает, где расположена точка, являющаяся лучшей среди всех точек, которые разведали частицы. На каждой итерации частицы корректируют свою скорость (по модулю и по направлению), чтобы с одной стороны быть ближе к лучшей точке, которую частица нашла сама (в данном алгоритме такое поведение называется ностальгией), и, кроме того, приблизиться к точке, которая в данный момент является точкой глобального максимума функции. Спустя некоторое количество итераций агенты соберутся вблизи наиболее хорошей точки, при этом допустимо, что часть частиц останется где-то в относительно неплохом локальном экстремуме, но главное, что как минимум одна частица точно появится вблизи глобального экстремума.

Здесь важны коррекция скорости частицы и её координаты.

Коррекция скорости частицы:

$$\vartheta_{i,t+1} = \vartheta_{i,t} + \varphi_p r_p(p_i - x_{i,t}) + \varphi_g r_g(g_i - x_{i,t})$$

Коррекция координаты:

$$x_{i,t+1} = x_{i,t} + \vartheta_{i,t+1}$$

где $\vartheta_{i,t}$ – i-я компонента скорости при t-ой итерации алгоритма $x_{i,t}$ – i-я координата частицы при t-ой итерации алгоритма p_i – i-я координата лучшего решения, найденного частицей g_i – i-я координата лучшего решения, найденного всеми частицами r_p, r_g – случайные числа в интервале (0, 1) φ_p, φ_g – весовые коэффициенты, которые надо подбирать под конкретную задачу [13].

Общее устройство пожарных БПЛА. Первый пожарный дрон был введен в эксплуатацию в Китае в 2018 году. Кроме тушения пожаров он служил для подъема рукавов на определенную высоту, а также для разведки и мониторинга. Дроны имеют возможность забора вещества для тушения из источников, находящихся на земле и могут ликвидировать очаг возгорания своими силами. Стоимость пожарного дрона может начинаться от 500 тысяч рублей.

Важно заметить, что чаще всего используются БПЛА двух типов: квадрокоптеры и гексакоптеры. Основное различие заключается в количестве винтов: в квадрокоптере их 4, в гексакоптере – 6, что оказывает влияние на такие характеристики, как манёвренность, грузоподъемность, стабильность, область применения (табл.2).

Таблица 2. Сравнительная характеристика квадро- и гексакоптеров

Квадрокоптер	Гексакоптер
Небольшой вес, манёвренный	Слабая манёвренность, тяжеловесный
Средняя грузоподъёмность	Способен поднимать тяжелые грузы
Простое устройство	Конструкция достаточно сложная
Средняя стабильность полёта	Стабилен в полёте, может зависать над одной точкой
В основном применяются в любительских целях	Применимы для профессиональных и промышленных задач

Корпус любого дрона – это силовая рама (складная или стационарная), изготовленная из пластика или алюминия. К раме крепятся «ноги», процессор – основная деталь БПЛА, пропеллеры и моторы.

Пожарных дронов не так много, можно выделить следующие наиболее удачные модели:

1. Predator-100. Относительно небольшое устройство, которое может поднимать до 100 кг тушащего вещества, с 2019 года широко используют в Китае.

2. JC260. Последняя разработка китайских ученых. Он довольно компактный (длина до 3 метров) и оснащен огнетушащими снарядами, каждый из которых способен покрыть участок в 50 м^3.

3. Flyox Mark. Беспилотный самолет, основная задача которого заключается в заборе воды из местных источников, оснащён емкостью для подъема 2 тонн воды.

4. K-MAX. Ещё один грузоподъемный аппарат класса макси, поднимает в воздух 15 000 литров вещества для тушения.

5. Matrice модификации 200 и 600. Эти модели оснащены камерами и тепловизорами, используются для эффективного мониторинга территории [14].

Выбранная модель БПЛА. Для тушения пожаров основной характеристикой аппарата должна являться стабильность в полёте, хорошая координация и фиксация положения в пространстве. За основу было взято устройство гексакоптера. Из дополнительных характеристик обязательно наличие крепления для камеры. Аккумуляторный отсек и наполнение корпуса включают:

- Никель-цинковую аккумуляторную батарею (важно покрытие аккумуляторного отсека, чтобы максимально защитить батарею от высоких температур);
- Электродвигатели, схемы;
- Датчики;
- Отсек для огнетушащего вещества.

Необходимые датчики и функционал дрона:

1) Центральный процессор - главный элемент дрона, который принимает и обрабатывает информацию с датчиков. Модель дрона должна использовать флеш память, чтобы можно было программировать БПЛА с возможностью изменения кода и задания определенной модели движения.

2) Сонар - ультразвуковой датчик, который позволит отслеживать расстояние до других дронов и до поверхности земли, важен для снижения аварийности.

3) GPS модуль - обязательный датчик для контроля местоположения.

4) Камера - имея на БПЛА камеру, оснащенную поворотным и фокусирующим механизмом, оператор может самостоятельно оценивать масштабы бедствия.

5) Акселерометр - датчик, позволяющий дрону регулировать скорость и зависать на определенной координате, что необходимо для расчёта площади возгорания.

6) Инфракрасный (ИФ) датчик - именно он будет отвечать за обнаружение пожара и передачу сигнала на акселерометр для фиксации положения дрона.

7) Гироскоп - датчик, необходимый для стабилизации дрона в полёте, определяет крен в воздухе. Это важно потому, что дрон должен держать дистанцию и избегать столкновений, неаккуратное движение приведёт к выводу устройства из строя.

Принцип работы роя. С противоположных сторон исследуемой территории (лесного массива) начинают двигаться дроны основного состава. Движение осуществляется по алгоритму работы роя частиц, написанному на языке программирования Python (каждый дрон стремится занять нужное положение в воздухе). Блок-схема алгоритма работы роя представлена на рис.1. ИФ-датчик определяет значение температуры в той точке, где он находится. Далее все полученные значения сравниваются, выбираются лучшие, после чего корректируется скорость и траектория перемещения дронов.

В конечном итоге все дроны зависают над горящим лесом и отслеживают расстояние до других дронов, очаг должен быть окружен полностью. Если этого не происходит, то на базу поступает сигнал о том, что дронов не хватает и подключается рой дронов из запаса, которые получают стартовые координаты и незамедлительно отправляются на место, не измеряя значений температур по пути следования. На рис.2 приведена схема движения дронов.

В запас попадают также те дроны, которые пройдя лесной массив полностью так и не нашли критических значений температур и по каким-то причинам не смогли скорректировать траекторию, чтобы приблизиться к очагу возгорания. Зафиксировавшие своё положение дроны, включают камеру, чтобы оператор видел, что всё сработало верно. При этом в картографической базе данных отмечается зафиксированное положение дрона, которое остаётся в ней, даже если дрону придётся временно покинуть территорию.

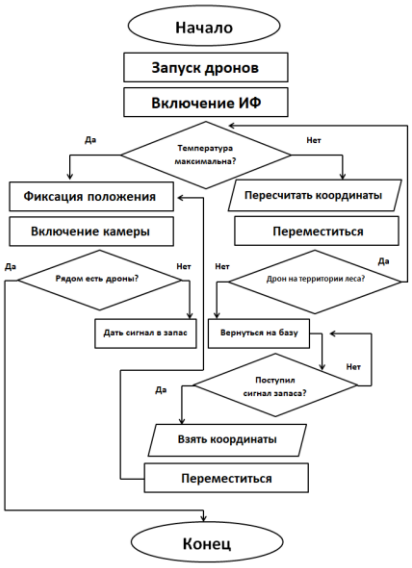


Рис.1. Блок-схема алгоритма работы роя

Работа роя завершается либо оператором, если полученных данных достаточно для оценки ситуации, либо автоматически, если все рабочие дроны зафиксировали своё положение и не дают сигнала в запас.

Заключение. БПЛА рекомендуется применять при решении задач обнаружения, мониторинга и ликвидации очагов возгорания в лесах. В зависимости от конкретной цели используют разные виды БПЛА, эффективность работы которых будет гораздо выше при использовании роевого интеллекта. В работе предложен алгоритм движения БПЛА по методу роя частиц, написанный на языке программирования Python.

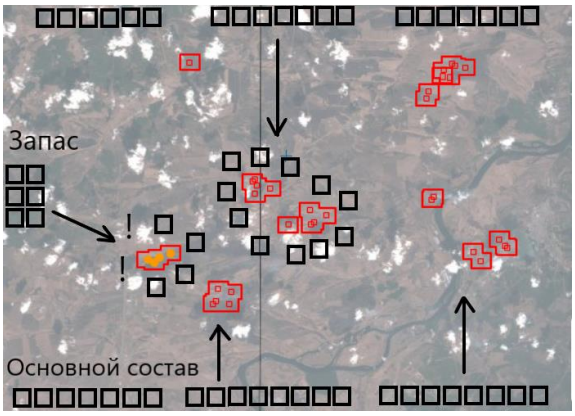


Рис.2 Схема движения

Данный алгоритм позволяет находить участки территорий с наиболее высокими значениями температур, что способствует быстрому реагированию и как следствие, выбору оптимального способа решения задач поиска и мониторинга очагов возгорания в лесах, а также значительно снижает затраты при их ликвидации.

Список источников

1. ТАСС – Экология. Лесные пожары в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://tass.ru/ekologiya/12000211?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 22.03.2022)

2. Спутниковый мониторинг лесных пожаров в России. Итоги. Проблемы. Перспективы = Satellite Monitoring of Forrest Fires in Russia. Results. Problems. Perspectives: Аналит. обзор / СО РАН. ИОА. ГПНТБ, под ред. В.В. Белова. ил. – Сер. Экология, Вып. 70: Новосибирск, 2003. 135 с.

3. Методика применения БПЛА для проведения лесопатологического обследования / утв. Н.А. Ковалев, В.Н. Масляков: Пушкино, 2010. 29 с.

4. Курейчик В.М., Кажаров А.А. Использование роевого интеллекта в решении NP - трудных задач // Известия ЮФУ. Технические науки. С.30-36 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-roevogo-intellekta-v-reshenii-np-trudnyh-zadach (дата обращения 01.04.2022)

5. Водолазский, И. А. Роевой интеллект и его наиболее распространённые методы реализации // Молодой ученый. 2017. № 4 (138). С. 147-153.

6. Хабр / Естественные алгоритмы. Алгоритм поведения роя пчёл. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/104055/ (дата обращения 01.04.2022)

7. Хабр / Естественные алгоритмы. Алгоритм роя частиц. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/105639/ (дата обращения 01.04.2022)

8. Частикова В.А., Жерлицын С.А. Исследование алгоритма серых волков // Научные труды КубГТУ. 2016. № 16. С. 136-142

9. Частикова В.А. Новикова Е.Ф. Алгоритм летучих мышей для решения задачи глобальной оптимизации// Научные труды КубГТУ. 2015. № 2. С. 1-8

10. Хабр / Гравитационный поиск. Gravitational Search [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://habr.com/ru/post/194674/ (дата обращения 10.04.2022)

11. Info-farm. Коллективный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://info-farm.ru/alphabet_index/k/kollektivnyjj-intellekt.html (дата обращения: 10.04.2022)

12. Русские блоги. Алгоритм Firefly Объяснение алгоритма бионической оптимизации искусственного интеллекта (Алгоритм Firefly) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://russianblogs.com/article/2114575121/ (дата обращения: 11.04.2022)

13. Jenyay. Алгоритм роя частиц. Описание и реализации на языках Python и C# [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://jenyay.net/Programming/ParticleSwarm&num=4 (дата обращения: 10.04.2022)

14. Применение дронов в тушении пожаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://opozhare.ru/tushenie/primenenie-dronov-v-tushenii-pozharov (дата обращения: 17.04.2022)

УДК 614.8.084

О НЕОБХОДИМОСТИ РАСЧЕТА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ. ИНСТРУМЕНТОВ И ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Алла Николаевна Леонова

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. В настоящее время во многих источниках, а также проектной и другой технической документации встречается аббревиатура «ЗИП». Она всем ясна и понятна, зачастую даже не задумываешься над ее смыслом, но если ее начать расшифровывать, то в справочниках, так же как и в сети интернет можно найти различные варианты расшифровки, например, «запасные изделия прилагаемые», «запасные части и принадлежности» и другие, незначительно отличающиеся друг от друга, но имеющие один и тот же смысл «запасы необходимых принадлежностей».

Ключевые слова: запасные части, инструменты и принадлежности, технические средства оповещения, оповещение населения, эксплуатация технических средств оповещения, проектная документация

В настоящее время во многих источниках, а также проектной и другой технической документации встречается аббревиатура «ЗИП». Она всем ясна и понятна, зачастую даже не задумываешься над ее смыслом, но если ее начать расшифровывать, то в справочниках [1,2], так же как и в сети интернет можно найти различные варианты расшифровки, например, «запасные изделия прилагаемые», «запасные части и принадлежности» и другие, незначительно отличающиеся друг от друга, но имеющие один и тот же смысл «запасы необходимых принадлежностей».

Аббревиатура ЗИП приведена в ГОСТ 2.601–2019 [3] и расшифровывается как «запасные части, инструменты и принадлежности». В дальнейшем будем придерживаться данной вставшей привычной формулировки, тем более, что она совладает с формулировкой, приведённой в ГОСТ 27.507–2015 [4].

Комплекты ЗИП используются при эксплуатации технических средств оповещения для поддержания их работоспособности в течение срока службы путем проведения технического обслуживания и текущего ремонта в соответствии с требованиями эксплуатационной и ремонтной документации.

ЗИП нужны, с этим никто не спорит. Вопрос состоит в том, в каких разумных пределах они необходимы и как определить состав и количество необходимых элементов. Ответ на данный вопрос можно найти в пункте 5.2.2 межгосударственного стандарта ГОСТ 27.507–2015 [4]. Так, «…номенклатуру и количественный состав комплектов ЗИП устанавливают (рассчитывают) при разработке изделий, для комплектов ЗИП-Р – при разработке ремонтной документации. При необходимости, если это следует из документации, состав ЗИП согласуют с заказчиком». Из данной формулировки не понятно, состав комплектов ЗИП, определенной в какой именно документации: проектной, эксплуатационно-технической или ремонтной требует согласования заказчика.

Кажется, все просто: рассчитывайте по методикам, приведенным в пункте 5.3.1 [4], состав и количество комплектов ЗИП, если, по Вашему мнению, количественный состав ЗИП должен быть больше, чем требуется по расчету, необходимы согласования с заказчиком.

Поясним это на примере. При монтаже оборудования систем оповещения населения, так же как и при их эксплуатационно-техническом обслуживании необходимы ЗИП. Как известно, районы Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока отличаются экстремальными природно-климатическими условиями. Вопрос комплектования ЗИП в этом случае крайне важен по нескольким причинам.

Первая и основная. Работа системы оповещения населения так же как и любых технически сложной автоматизированной системы подвержена сбоям, выходам из строя элементов, легко поддающихся восстановлению или замене, поломке модулей или узлов, ремонт которых возможен лишь в условиях предприятий-изготовителей. С учетом территориальной удаленности объектов оповещения от места хранения комплектов ЗИП может возникнуть ситуация неработоспособности системы в течение времени доставки и монтажа необходимых изделий ЗИП. В этом случае целесообразно предусматривать места хранения групповых ЗИП по территориальному принципу. Однако, применение данного способа требует дополнительных затрат за счет увеличения количества мест хранения и приобретения дополнительных комплектов ЗИП.

Вторая не менее важная причина – это временные рамки восстановления работоспособности системы оповещения населения, которые также зависят от наличия ЗИП, технологических карт и инструкций, квалификации персонала и транспортной возможности своевременного прибытия обслуживающего персонала к месту устранения неисправностей.

На наш взгляд расчет ЗИП должен выполняться в проектной документации, хотя в [5] таких требований к разработке раздела по обоснованию и расчету ЗИП не предъявляется. Вместе с тем, в пункте 3.6 Методических рекомендаций [6] указывается, что расчет номенклатуры и ЗИП (ЗИП-О, ЗИП-Г) для комплексов технических средств оповещения осуществляют, как правило, организации разработчики этих средств, а проектные организации – их количество (объемы) в ходе проектирования создания (реконструкции, модернизации и) региональных, местных, локальных систем оповещения населения, КСЭОН, с учетом расчетов показателей надежности и устойчивости их в различных режимах функционирования, как в мирное так и военное время.

Приведем основные правила создания и расходования ЗИП для систем оповещения населения, разработанные в [7].

ЗИП предназначен для обеспечения заданного уровня надежности в процессе эксплуатации системы оповещения населения. Перечень и состав ЗИП устанавливаются для каждого конкретного типа технических средств оповещения (далее – ТСО) индивидуально в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на ТСО и поставляются одновременно с ТСО. В комплект ЗИП включают составные части ТСО, замена которых предусмотрена ЭД. Срок службы комплекта ЗИП должен устанавливаться равным сроку службы изделия, для которого он предназначен, при условии его пополнения.

Комплектация всех ЗИП состоит из:

запасных частей;
инструмента;
принадлежностей и материалов;
документации;
средств упаковки.

В состав ЗИП можно включать специальные приспособления, необходимые для проведения ТО и ремонта ТСО, и, при необходимости, измерительную аппаратуру. Все виды комплектов ЗИП должны использоваться и расходоваться по прямому назначению в соответствии с требованиями ЭД. Израсходованные запасные части в комплектах ЗИП должны пополняться способами, которые были предусмотрены при разработке комплектов ЗИП или установлены по результатам оценки достаточности комплектов ЗИП, используемых в конкретной системе эксплуатационно-технического обслуживания [8].

Учет расходования элементов ЗИП ведется в ведомостях ЗИП, а работы по замене неисправных составных частей, элементов и др. из комплектов ЗИП оформляют записями в формулярах (паспортах, этикетках) ТС и журналах учета неисправностей ТСО [8].

Расчет количества комплектов ЗИП при проектировании систем оповещения населения должен проводиться по минимуму затрат при заданном показателе достаточности комплекта ЗИП или по максимальному показателю достаточности комплекта ЗИП при заданных суммарных затратах с учетом особенностей создания и эксплуатации систем оповещения населения.

При разработке технического задания рекомендуется в раздел «Дополнительные требования» включать требования по составу и расчету необходимого количества ЗИП с учетом конкретных условий функционирования системы оповещения населения и мест размещения 9].

В заключение хочется отметить, что создание и поддержание в постоянной готовности систем оповещения - задача сложная, требующая слаженной работы большого коллектива высоко квалифицированных специалистов от заказчика до проектировщиков, оперативного и технического состава, эксплуатирующего системы оповещения населения, но вместе с тем, до настоящего времени руководящих и методических документов по определению типовой номенклатуры и количества элементов ЗИП в системе МЧС России не разработано.

Список источников

1. Словарь сокращений русского языка, М., Рус.яз., 1984
2. С. Фадеев Словарь сокращений современного русского языка, С.-Пб, 1997.
3. ГОСТ 2.601–2019 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы [Электронный ресурс] docs.cntd.ru, дата обращения 01.04.2022
4. ГОСТ 27.507–2015 Надежность в технике связи Запасные части, инструменты и принадлежности. Оценка запасов. [Электронный ресурс] docs.cntd.ru, дата обращения 01.04.2022
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 № «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» [Электронный ресурс] docs.cntd.ru, дата обращения 01.04.2022
6. Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения, [Электронный ресурс] Режим доступа: legalacts.ru, дата обращения 29.03.2022
7. Отчет о НИР «Научные исследования по проблемам совершенствования (развития) и поддержания в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения на территории Российской Федерации», М., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020, 375 стр.
8. Совместный приказ МЧС России и Минцифры России от 31.07.2020 № 579/366 «Об утверждении Положения об организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения», [Электронный ресурс] Режим доступа: https://sudact.ru/law/prikaz-mchs-rossii-n-578-minkomsviazi-rossii/polozhenie-o-sistemakh-opoveshcheniia-naseleniia/ (дата обращения 31.03.2022).
9. ГОСТ 34.602–2020 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Электронный ресурс] (swrit.ru), (дата обращения 31.03.2022).

УДК 351.861

Методические особенности прогнозирования массовых лесных пожаров

Юрий Викторович Подрезов[1,2]
доктор сельскохозяйственных наук,
кандидат технических наук, доцент,
старший научный сотрудник

[1]*Всероссийский научно – исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России*
[2]*Московский физико-технический институт*

Аннотация. В статье впервые выполнен анализ основных методических особенностей прогнозирования массовых лесных пожаров. Следует отметить, что выполненный анализ будет полезен для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в интересах поддержки управленческих решений при организации борьбы с массовыми лесными пожарами.

Ключевые слова*:* лесная площадь, лесной пожар, массовые лесные пожары, массовые пожары, огненный (огневой) шторм, отдельный пожар, сплошной пожар

Целесообразно отметить то, что изложенные материалы необходимо и возможно применять для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – АИУС РСЧС) при организации борьбы с массовыми лесными пожарами.

Прежде всего, необходимо заметить, что, с методической точки зрения, прогнозирование массовых лесных пожаров (далее – МЛП) представляет собой сложную крупную научную проблему. Ее сложность определяется необходимостью прогнозирования динамики лесных пожаров различных видов с последующим прогнозированием динамики техногенных пожаров при воздействии поражающих факторов лесных пожаров на потенциально опасные (далее – ПОО) или критически важные объекты (далее – КВО), расположенные на лесной площади или вблизи нее. При этом, методически важно понимать, что между массовыми лесными пожарами и массовыми пожарами (далее – МП), прежде всего, отдельными пожарами (далее – ОП) имеется принципиальное различие в том, что отдельные массовые пожары возникают на ПОО или КВО и могут распространяться на лесную площадь с произрастающим на ней лесом и, соответственно, являться источниками лесных пожаров различных видов. А, отдельные пожары, возникая на техногенных объектах, могут приводить к возникновению лесных пожаров различных видов, когда их поражающие факторы воздействуют на лесную растительность.

Кроме того, целесообразно отметить, что источниками ЛП являются:

- нарушения правил пожарной безопасности при нахождении населения в лесах для разных целей (в большинстве случаев - для отдыха, а также для сбора ягод, грибов, лекарственных растений, заготовке дров и т.п.);
- деятельность лесозаготовительных организаций и арендаторов лесных участков по заготовке древесины;
- молниевые разряды над лесными площадями;
- поджоги лесов, участившиеся в последние годы с целью скрытия незаконных вырубок.

При нахождении на лесной площади торфоразработок, причиной лесных пожаров может быть самовозгорание торфа и возникновение торфяного пожара с последующим его перерастанием в лесоторфяной, а в дальнейшем - и в один из видов лесных пожаров [1-6].

В качестве одной из основных причин массовых лесных пожаров следует считать применение по объектам, расположенных на лесной площади, а также и по лесным участкам (с целью их поджога) различных огневых средств и боеприпасов. Необходимо отметить, что вероятность этой причины лесных пожаров существенно увеличивается в условиях террористических угроз, при военных конфликтах, и в военное время. Возможны и поджоги лесов с целью нанесения ущерба окружающей среде и объектам, расположенным на лесной площади [8,9].

Исходя из сказанного выше необходимо отметить следующую базовую методическую особенность прогнозирования МЛП. Прогнозирование МЛП должно основываться на математическом моделировании лесных пожаров различных видов, а, именно, на моделировании динамики каждого вида ЛП и моделировании последствий всех видов лесных пожаров.

Кроме того, прогнозирование МЛП должно основываться на математическом моделировании техногенных пожаров при воздействии поражающих факторов ЛП на пожароопасные, радиационно-опасные и другие ПОО и КВО, расположенные на лесной площади. При этом необходимо моделировать и динамику техногенных пожаров и их последствия.

Таким образом, рассматривая и анализируя методические особенности прогнозирования МЛП, следует прийти к выводу о том, что необходимо разрабатывать комплексы согласованных между собой математических моделей прогнозирования динамики ЛП и динамики техногенных пожаров, а также согласованные с ними комплексы математических моделей для прогнозирования последствий лесных и техногенных пожаров. Данный методических подход, безусловно, представляет собой сложную крупную научную проблему или даже совокупность таких проблем.

Следует также отметить, что МЛП при определенных условиях и масштабах трансформируются в чрезвычайные лесопожарные ситуации (далее – ЧЛС). Масштабы таких ЧЛС могут быть различными - в зависимости от динамики процессов, а также причиняемого ущерба населению, объектам экономики и окружающей природной среды.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что прогнозирование МЛП, является совокупностью крупных научных проблем, с методической точки зрения предполагает создание комплексов согласованных между собой математических моделей прогнозирования динамики ЛП и динамики и вызываемых ими техногенных пожаров, которые также должны быть согласованны с комплексами математических моделей для прогнозирования последствий лесных и техногенных пожаров.

Список источников

1. Подрезов Ю.В. «Особенности и перспективные способы и технологии борьбы с лесными пожарами - источниками чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Технологии гражданской безопасности», № 1 за 2021.

2. Подрезов Ю.В., Ермаков С.Г. «Новые методические подходы к защите населения и территорий». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2020.

3. Подрезов Ю.В. «Лесные пожары в конце лета и осенью 2020 года за рубежом». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 1 за 2021.

4. Подрезов Ю.В. «Особенности борьбы с лесными пожарами летом 2020 года». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 5 за 2020.

5. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций». - Московский государственный университет леса, 2005 г.

6. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

7. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика. М., 1984.

8. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика: учебное пособие. –М., 1984

УДК 351.861

Особенности развития лесных пожаров и их трансформации в массовые лесные пожары

Владимир Вячеславович Абельмазов

Всероссийский научно – исследовательский институт
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. В статье впервые выполнен анализ некоторых особенностей развития лесных пожаров различных видов и их трансформации в массовые лесные пожары, которые наносят значительный ущерб различным объектам экономики, населению и окружающей среде при своем возникновении и развитии.

Ключевые слова: лесная площадь, лесной пожар, массовые лесные пожары, массовые пожары, мониторинг

На лесной площади нашей страны возникают различные виды лесных пожаров (далее – ЛП), которые наносят значительный ущерб населению, экономике страны и регионов и окружающей среде. В результате воздействия поражающих факторов ЛП порой уничтожаются целые населенные пункты, расположенные на лесной площади. Примеров тому в разные годы много. Следует напомнить, что летом 2021 года в Республике Саха (Якутия) было уничтожено огнем наиболее быстро распространяющихся верховых лесных пожаров несколько таких населенных пунктов. На территории Якутии наблюдалась в этот период очень сложная лесопожарная обстановка, характеризовавшаяся сухой жаркой погодой с сильными ветрами, что являлось причиной как возникновения и развития большого числа ЛП, распространения их на значительные лесные площади и, что самое важное - перерастания многих низовых ЛП в более опасные верховые пожары.

Рассмотрим некоторые классификационные признаки лесных пожаров.

В лесной пирологии выделяют по ярусности распространения кромки ЛП: верховые, низовые и почвенные (лесоторфяные и торфяные) пожары. По скорости распространения огня ЛП или движения их кромки классифицируют пожары на беглые и устойчивые, а, по интенсивности процесса горения по кромке пожара - ЛП бывают сильной (высокой), средней и слабой интенсивности. Приведенная классификация лесных пожаров создана на основе многолетних научных исследований и практики борьбы с лесными пожарами и является общепризнанной среди ученых и специалистов в области лесной пирологии [1-5].

Динамика лесных пожаров разных видов, как показывают результаты анализа специальной литературы, различна. Наиболее высокой скоростью распространения обладают беглые верховые ЛП. Наиболее опасны верховые беглые пожары высокой интенсивности. При сильных (штормовых) ветрах они трансформируются в, так называемые, пятнистые лесные пожары, когда дальность разлета искр перед фронтом пожара составляет более одной тысячи метров, которые приводят к возгоранию новых участков лесного горючего материала. Именно пятнистые пожары являются наиболее опасными для населенных пунктов и различных объектов экономики в силу высокой скорости распространения и, соответственно, меньшего времени для реагирования на них лесопожарных служб [1-9].

Низовые ЛП в целом распространяются с меньшей скоростью, чем верховые. Но скорость низовых беглых ЛП достаточна высока. Они возникают и развиваются при сильных ветрах, но, когда скорость ветра все же недостаточна для их трансформации в верховые и длительность сильного ветра не высока.

Самые медленные лесные пожары – почвенные, но их зачастую сложнее потушить, так как кромка такого пожара скрыта от визуального наблюдения и доступ кислорода замедлен.

Основными причинами лесных пожаров является пребывание населения на лесной площади, сопровождающееся нарушением правил пожарной безопасности в лесах. Небольшое количество ЛП возникает от молниевых разрядов над лесной площадью.

Но, вот когда причиной ЛП может быть воздействие огневых средств - средств поражения - вследствие террористической деятельности, а также в военное время с целью поджога лесов на больших площадях, тогда следует говорить о массовых лесных пожарах (далее – МЛП), когда поражающие факторы лесных пожаров различных видов могут воздействовать на объекты экономики, расположенные и функционирующие на лесной площади. К числу таких объектов целесообразно относить критически важные объекты различных уровней (далее – КВО) и потенциально опасные объекты (далее – ПОО). При воздействии поражающих факторов ЛП на указанные объекты экономики могут возникать аварии и техногенные катастрофы. Именно в этом проявляется опасность МЛП [10-12].

Выполненный анализ литературы пирологии, в том числе по лесной пирологии, свидетельствует о том, что в ней нет однозначного подхода к понятию «массовый лесной пожар». Но, однако, с методической точки зрения и в интересах научной и практической деятельности целесообразно выделить МЛП в отдельную категорию, когда поражающие факторы лесных пожаров воздействуют на объекты экономики, функционирующие на лесной площади.

Следовательно, необходимо сделать вывод о том, что под МЛП целесообразно понимать совокупность последствий воздействия поражающих факторов лесного (лесных) или торфяного (торфяных) пожара или их совокупности на древостой в лесу, а также на объекты экономики, расположенные на лесной площади.

Таким образом, необходимо отметить, что с методической точки зрения, основной особенностью развития лесных пожаров разных видов является их способность, при определенных условиях, к трансформации в массовые лесные пожары, которые представляют собой значительно большую опасность для населения, экономики и окружающей среды.

Список источников

1. Щетинский Е.А. Тушение лесных пожаров (пособие для лесных пожарных).- М.: ВНИИЦлесресурс, 1994.

2. Лесная энциклопедия в 2-х томах. – М.: Сов. Энциклопедия, 1985.

3. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций». - Московский государственный университет леса, 2005 г.

4. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

5. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

6. Подрезов Ю.В. «Особенности и перспективные способы и технологии борьбы с лесными пожарами - источниками чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Технологии гражданской безопасности», № 1 за 2021.

7. Подрезов Ю.В. «Лесные пожары в конце лета и осенью 2020 года за рубежом». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 1 за 2021.

8. Подрезов Ю.В. «Особенности борьбы с лесными пожарами летом 2020 года». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 5 за 2020.

9. Подрезов Ю.В., Ермаков С.Г. «Новые методические подходы к защите населения и территорий». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2020.

10. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика. М., 1984.

11. Кимстач И.Ф., Девлишев П.П., Евтюшкин Н.М. Пожарная тактика: учебное пособие. –М., 1984.

12. Приказ МЧС России № 444 от 16.10.2017 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (приложение № 10 к Уставу).

УДК 614.8.004.5

Единство профессиональной пожарно-технической экспертной деятельности на всех стадиях жизни объектов техносферы

Екатерина Николаевна Кияткина

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Работа посвящена гармонизации экспертной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности на общей основе критически недопустимых пожарных рисков причинения вреда для всего общества и дополнительных пожарных рисков для хозяйственных субъектов.

Ключевые слова: пожарный риск, риск причинения вреда, критически недопустимый пожарный риск, обязательные требования, дополнительные требования.

Развитие урбанизации и индустриализации в России является принципиально ярким глобальным процессом современности. В этих условиях, для обеспечения надежной защиты человека от опасных проявлений техносферы необходимо отказаться от абстрактных, упрощенных представлений о процессах и явлений, с этим связанных, а также от идеологизированных мифов о том, что под обеспечением техносферной безопасности следует понимать некоторый набор технических решений, который формируется на основе частных договоренностей.

Такой подход мог быть, с разным уровнем успешности, применим к регулированию общественных потребностей в недавнем прошлом, а современные реалии требуют от специалистов более глубокого инженерного понимания процессов обеспечения техносферной безопасности. Так например, в недавнем прошлом, под обеспечением пожарной безопасности, мы, как правило, понимали борьбу с пожарами. Следовательно, под пожарной безопасностью – состояние техносферы, при котором пожары не возникают.

В настоящем, уже для многих, представляется очевидным, что пока, наши познания о созданном нами техносферном мире, не позволяют нам, с высоким уровнем надежности, исключить возникновение пожара на объектах техносферы.

Несмотря на это, некоторые нормативные документы, и в настоящее время используют такое регулирование в качестве основного [1, ст.8]:

«***Статья 8. Требования пожарной безопасности*** *Здание или сооружение должно быть спроектировано и построено таким образом, чтобы в процессе эксплуатации здания или сооружения исключалась возможность возникновения пожара …»*

Также, для многих, уже становится очевидным, что решение, о выполнении в полном объеме требований пожарной безопасности, со странным разделением этих требований на требования первого класса (включенные в тексты технических регламентов) и второго класса (включенные в тексты технических стандартов), не является выполнимым в реальности.

Попробуем прояснить эту ситуацию.

Во-первых, современный технический мир имеет постоянную тенденцию к расширению и это расширение как правило связано с производством новых технологий и новых объектов техносферы. Таким образом мы создаем новый функционал и новую логистику, а для удобства работы с этой средой создаем новые типовые решения, облекая их в форму технических стандартов. Безусловно, каждое новое решение, с каждым днем становится все более и более индивидуальным, однако, для обеспечения такой индивидуальности всегда требуются высококвалифицированные специалисты, которых еще надо научить новому функционалу и новой логистики. Максимально просто задача освоения новых знаний осуществляется на базе уже имеющейся квалификации и на базе новых технических стандартов. Таким образом, повышение квалификации, как правило, пока, осуществляется на базе уже разработанных (готовых) решений, которые разработаны пионерами этого функционала (логистики).

Во-вторых, еще одной проблемой в повышении квалификации является проблема необходимости сохранения технических стандартов предшествующих технологий. Чем дольше развивается техносфера, тем больше накапливается технических стандартов, реализующих разные логики (логистики) и функционал. Сравнительно недавно, в 2012 году, ВНИИПО подсчитало эти технические стандарты. Получилось около 100 тыс. технических норм в 1700 нормативных документов.

В-третьих, одно дело выполнить 3-5-10 технических требований, что вполне реально для современной экономики, другое – выполнить 100 тысяч требований, реализующих 1700 разных логических схем обеспечения пожарной безопасности. Последнее решение представляется умозрительным, не имеющим реальной практической ценности.

Следовательно, уже возникла объективная необходимость осуществить локализацию функционала логик и норм пожарной безопасности. Эта мера вынужденная, черта принятия такого вынужденного решения уже пройдена более 30 лет назад.

Жизнь показала, что этой важной задачей, в разные временные периоды, занялись разные группы специалистов, такие как: МВД, Минстрой, МЧС, Следственный комитет, Суд, Прокуратура, аппарата Правительства, Высшая школа экономики, РСПП, Деловая Россия, Опора России, Торгово-промышленная палата, а также различные группы специалистов, решающих свои хозяйственные задачи.

В результате мы получили предметную область, сегментированную в зависимости от локальных целей и задач.

Наглядным примером такого решения стала ситуация вокруг трагического пожара в ТРЦ Зимняя вишня [2], когда в подозреваемые, а затем и в обвиняемые было включено много разных должностных лиц, которым были предъявлены обвинения по разным уголовным статьям. Такое многообразие должностных лиц и их вины, может указывать либо на сговор, что маловероятно, либо на сильную разделенность нормативной базы обеспечения пожарной безопасности, которую не смогла преодолеть судебная экспертиза. На последнее указывает так же факт того, что большинство обвиняемых не признало свою вину, ссылаясь на формальные регулирующие основания.

Как известно из СМИ только на первоначальном этапе было назначено около 40 пожарных экспертиз, что уже странно с позиции единства нормативной базы, но очевидно с позиции развития индустриализации.

Озаботившись данной ситуацией, и, в инициативном порядке, проведено изучение специальной научной и нормативной литературы в, области обеспечения пожарной безопасности на предмет единства методологии методических подходов к оценке рисков причинения вреда в случае пожара. В рамках такого исследования были выявлены четыре основных методологических подхода:

1. Управление пожарным риском повреждения или уничтожения здания, или сооружения на основе типовой градостроительной модели.

Этот методический подход к настоящему времени является наиболее ранним, стабильным и широко применяемым.

Данный методический подход ориентирован на реализацию градостроительной деятельности, продуктом которой являются здания и сооружения, что позиционирует данный методический подход по управлению пожарным риском как особым качеством зданий и сооружений - особым качеством продукции.

Основу данной формулы управления пожарными рисками составляют «характеристики пожарной опасности и безопасности здания», а если быть точнее, то «искусственно синтезированные условия пожарной опасности и безопасности», имеющие вполне понятную техническую реализацию.

- «степень огнестойкости зданий и сооружений»;
- «предел огнестойкости строительных конструкций»;
- «степень горючести строительных материалов и строительных конструкций»;- «конструктивная пожарная опасность»;
- «функциональная пожарная опасность»;
- и другие.

Сущность управления пожарными рисками по данной методологической модели состоит в проверке исполнения всех искусственно синтезированных условий опасности и безопасности на предмет их соответствия условно-номограммным нормативным требованиям.

Не исполнение хотя бы одного нормативного требования, приводит к необходимости формирования управленческих решений по приведению объекта управления (искусственно синтезированных условий безопасности) в «нормативное» состояние [1, 3].

2. Управление пожарными рисками на основе статистических показателей и их соотношений.

Главным смысловым конструктом данного способа управления пожарными рисками являются статистические показатели «количество пожаров» и «количество погибших», которые соотносятся с «количеством человек» [4].

Управление пожарными рисками при таком способе управления осуществляется путем изменения статистических показателей, что вполне удобно для производства ретроспективного анализа, но, практически не применимо для оперативного управления, поскольку в данных показателях полностью отсутствуют прямые физические параметры техносферы, ее физических объектов, в соприкосновении с которыми, в обстоятельствах пожара, погибают люди либо получают вред здоровью.

3. Управление пожарными рисками при назначении и производстве плановых проверок Федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН).

Такой способ управления введен Федеральным законом от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» [5] оперирует термином «риском причинения вреда», под которым понимается экономическая категория «ущерб», которая (категория «ущерб») используется в коннотации «охраняемые законом ценности» (как объекта защиты правовой нормы), а также в коннотации «объект проверки» (в качестве физического объекта техносферы или деятельности физического или юридического лица, которому присваивается некоторая категория риска).

Создается высокий уровень неопределенности в отношении каких объектов производится такое регулирование (управление): в отношении охраняемых ценностей (жизни и здоровья людей), в отношении объектов техносферы (зданий и сооружений) или в отношении деятельности хозяйствующих субъектов

4. Управление критически недопустимым пожарным риском причинения вреда общественным ценностям.

Реализовано положениями статьи 219 УК ФР [6], с применением методического обеспечения ГОСТ 12.1.004-91 [7], либо аналогичного. Данный подход является наиболее реалистичным и научно-обоснованным, поскольку оперирует расчетно-прогнозными показателями критически недопустимых пожарных рисков причинения вреда – опасными факторам пожара в отношении жизни и здоровья людей. Аналогичные методики для оценки вреда имуществу, представлены в ГОСТ 12.3.047-2012 [8]

Таким образом, на основании вышеизложенного возникает необходимость в консолидировании всех видов экспертной деятельности по целям и процедурам.

Предлагается в качестве цели использовать критические недопустимые риски:

а) для всего общества – люди не должны погибать и получать тяжкий вред здоровью при пожарах согласно ст. 219 УК РФ [6];

б) вред, причиненный чужому имуществу, подлежит возмещению согласно ст. 1064 ГК РФ[9];

в) вред, причиненный собственному имуществу, является исключительно ответственностью собственника. Исключение из этого правила составляет имущество первоочередного жизнеобеспечения.

В качестве процедуры предлагаем использовать любые апробированные методики по оценке детерминированного вреда людям и имуществу согласно ч.11 ст.7 [10] и ч.6 ст.15 [1].

Считаем, что особое внимание обратить на следующие элементы порядка:

- меры по безопасности людей являются обязательными требованиями;

- меры по причиненному вреду собственному и чужому имуществу являются дополнительными требованиями;

- наиболее эффективной мерой по причиненному вреду собственному и чужому имуществу является страхование, что не исключает возможности иногда при необходимости выполнение разнообразных мер по защите имущества;

- меры по защите имущества должны быть обоснованы (доказаны) расчетно-сценарными оценками пожарных рисков;

- организация противопожарной службы производится в целях компенсации рисков неисполнения (не полного, частичного) эвакуации людей по не предвиденным обстоятельствам (что в первую очередь снимает со службы пожаротушения ответственность за производство спасения людей в условиях нерасчетного-сценарного планирования боевых действий), защиты имущества расчетно-сценарного планирования (совместно со страховой) и вне расчетного сценарного планирования (по складывающимся обстоятельствам)

Полагаем, что такой порядок должен объединить все стадии жизни объекта техносферы (зданий и сооружений (при их планировании, строительстве и эксплуатации, а так же деятельности всех должностных лиц (проектирование строителей, экспертов, инвесторов, руководителей и др.) принимающих решение по обеспечению пожарной безопасности, а так же снизит организацию и материальные издержки, в том числе риски администрирования и уголовной ответственности за неправомерные действия, проводимые без доказательств рисков причинения вреда, т.е. с нарушениями представленного выше порядка.

Список источников

1. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
2. Наталья Козлова СК завершил предварительное следствие по делу «Зимней вишни».- Российская газета (ФГБУ «Редакция «Российской газеты») 31.07.2018 16:23 (https://rg.ru/2018/07/31/sk-zavershil-predvaritelnoe-sledstvie-po-delu-zimnej-vishni.html).
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, П. Вагнер «Человечество и пожары», М.: ООО «ИПЦ Маска» 2007 – 142 с. (ISBN 978-5-91146-064-8).
5. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».
6. Уголовный кодекс Российской Федерации.
7. ГОСТ 12.1.004-91* «Пожарная безопасность. Общие требования».
8. ГОСТ 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования».
9. Гражданский кодекс Российской Федерации.
10. Федеральный закон от 27.12.2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании».

УДК 351.861

Прогнозирование динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Особенности выбора и обоснования показателей

Юрий Викторович Подрезов[1,2]
доктор сельскохозяйственных наук
кандидат технических наук, доцент
старший научный сотрудник

[1]*Всероссийский научно – исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России*
[2]*Московский физико-технический институт*

Аннотация. В статье впервые выполнен анализ основных методических особенностей прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций, выбора и обоснования показателей для математического моделирования, и прогнозирования процессов. Необходимо отметить, что результаты данного анализа целесообразно использовать для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в интересах совершенствования и разработки новых математических моделей для прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций.

Ключевые слова*:* лесная площадь, лесной пожар, метеоусловия, ущерб, чрезвычайная лесопожарная ситуация

Изложенные методические материалы целесообразно и возможно применять в интересах развития и совершенствования информационного и методического обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – АИУС РСЧС) в целях совершенствования и разработки новых математических моделей для прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций (далее - ЧЛС) при организации борьбы с их источниками - лесными пожарами (далее – ЛП) различных видов.

Следует отметить, что источниками ЧЛС являются лесные пожары различных видов. В соответствии с классификационными признаками, общепринятыми в лесной пирологии, различают следующие виды ЛП: верховые, низовые и почвенные (торфяные и лесоторфяные) – классификационным признаком является ярус по которому распространяется огонь лесного пожара; беглые и устойчивые – классифицируются по скорости распространения ЛП; сильной, средней и слабой интенсивности – классифицируются по интенсивности горения лесного горючего материала (далее – ЛГМ). Методически важно понимать, что возникновению и развитию каждого из этих видов ЛП присущ ряд характерных особенностей и, поэтому динамику каждого такого пожара необходимо описывать разными математическими зависимостями (моделями). Иначе говоря, динамика каждого вида ЛП – источника ЧЛС должна описываться своей прогнозной математической моделью, в которой используется ряд показателей.

Ученые ряда стран мира на протяжении нескольких десятилетий проводили множество теоретических исследований и натурных экспериментальных работ в целях разработки адекватных математических моделей для прогнозирования динамики лесных пожаров различных видов. Наибольших успехов в моделировании динамики ЛП достигли отечественные ученые, а также ученые США, Канады и ряда других стран мира.

Необходимо отметить высокую сложность разработки подобных моделей, поскольку большинство факторов, влияющих на развитие лесных пожаров, носит вероятностный характер, а, при моделировании процессов необходимо учитывать целый комплекс таких факторов,

для формализации и математического описания которых необходим выбор достаточно большого числа показателей.

В основе моделирования источников ЧЛС, как и в основе любого моделирования, лежит правильный выбор и обоснование показателей, используемых в разрабатываемых математических моделях. Эти показатели должны быть достаточно информативными, с точки зрения полноты описания исследуемых процессов. Причем, необходимо отметить, что в области лесной пирологии для моделирования динамики лесных пожаров используется ряд общепринятых показателей, прошедших многолетнюю проверку в ходе теоретических исследований и на практике.

Прогнозирование динамики ЧЛС охватывает большее количество факторов, влияющих на исследуемый процесс, поскольку необходимо учитывать факторы, влияющие не только на динамику лесного пожара – источника ЧЛС, но и ряд других факторов, определяющих динамику других составляющих, характеризующих, именно ЧЛС.

Действительно, при прогнозировании динамики ЧЛС необходимо использовать и ряд показателей, описывающих объемы работ по тушению ЛП – источников ЧЛС, оптимальную тактику тушения (способы тушения) и потребности в силах и средствах для борьбы с указанными лесными пожарами. С методической точки зрения выбор и обоснование вышеназванных групп показателей представляет собой достаточно сложную научную задачу, а порой и комплекс научных задач или же проблем.

Следует отметить, что моделирование объемов работ по тушению ЛП – источников ЧЛС опирается на физические особенности распространения различных видов ЛП. В свою очередь, прогнозирование и расчет необходимых сил и средств для борьбы с различными видами лесных пожаров базируется на прогнозировании объемов работ по тушению ЛП, а также на формализации и математическом описании и моделировании оптимальных способов тушения ЛП – источников ЧЛС.

Результаты анализа научных трудов в области лесной пирологии отечественных и зарубежных ученых показывают то, что существует большое количество разноплановых как методических подходов, так и математических моделей, и методик по прогнозированию значений различных факторов, описываемых показателями (выходными данными) для тех или иных видов лесных пожаров [1-7].

Следует заметить, что большинство указанных математических моделей, методик и методических подходов, базируется на распространении не всех элементов ЛП, а лишь кромки различных видов ЛП по фронту. При этом, наибольшее количество моделей рассматривает движение лишь фронтальной кромки и только низовых ЛП. Очень мало научных работ по моделированию движения фронтальной кромки верховых ЛП. Это связано с тем, что верховой лесной пожар представляет собой стохастический процесс и, следовательно, точно предсказать его поведение во времени весьма сложно, так как на его динамику влияет множество тоже вероятностных процессов, таких как метеоусловия, лесорастительные условия, рельеф местности и ряд других факторов. Отсюда следует малая вероятность или невозможность использования чисто аналитических зависимостей для моделирования динамики ЛП – источников ЧЛС. Кроме того, важной особенностью верховых лесных пожаров является то, что они возникают и распространяются при более сильных ветрах, чем низовые ЛП.

При этом, сильные приземные ветра, как правило, сопровождаются неожиданными порывами и неоднократными, порой скоротечными, изменениями своего направления, что представляет серьезные трудности для математического описания данных процессов и событий, в частности, значительно сложнее описывать математическими зависимостями динамику всех элементов верхового пожара: фронта, флангов и тыла.

Результаты моих исследований свидетельствуют о том, что возможна разработка трендовых математических прогнозных моделей динамики различных видов лесных пожаров, построенных на базе статистики по большой выборке натурных экспериментов.

Как показывают результаты анализа литературы в области лесной пирологии, все математические модели динамики ЛП, в том числе источников ЧЛС, возможно объединить в три большие группы, а именно математические модели:

основанные на процессе горения ЛГМ,

распространения огня по слою горючих материалов,

динамики контуров пожаров, в основном, низовых.

Прежде всего, следует сказать о том, что первые две группы, из указанных выше, тесно связаны и даже переплетаются между собой в методическом плане. А, третья группа моделей может быть более полезна для моделирования динамики ЧЛС, о чем будет подробнее сказано ниже

Первые две группы из указанных моделей описывая процессы горения горючих материалов в лесу и распространения огня по слою ЛГМ имеют ограниченный характер для использования в оперативных контурах управления в силу того, что они не дают возможности органам управления, ответственным за борьбу с ЧЛС, получить целостную картину лесопожарной обстановки и опасности каждого вида ЛП – источника ЧЛС так как показывают динамику лишь какого-то элемента ЛП.

Среди математических моделей, из первых двух групп, наиболее известна и признана в научном сообществе, которое занимается проблемами лесной пирологии, математическая модель американского ученого Р. Ротермела, разработанная им в 1972 и имеющая своей теоретической основой работу В. Франдсена [1-3].

Остановимся, для примера, на рассмотрении особенностей данной модели, поскольку ее недостатки характерны для большинства указанных выше групп моделей, прежде всего, из первых двух групп.

Следует заметить, что в обеих работах и Франдсена, и Ротермела, расчет скорости распространения огня базируется на уравнении сохранения энергии горючего материала, иначе говоря, предполагается, что скорость распространения горения пропорциональна отношению энергии, выделяющейся при сгорании, к энергии, необходимой для нагревания новых порций ЛГМ до температуры воспламенения.

Необходимо понимать, что модель Ротермела не использовала каких-либо новых теоретических положений о процессе горения и основывалась на обобщении большого количества экспериментальных данных о низовых лесных пожарах.

Следует заметить, что в качестве входных параметров модели используется ряд таких параметров, исходные данные для которых весьма сложно или невозможно получить на больших лесных площадях, которые имеются в нашей стране. Хотя для небольших участков леса сбор необходимых мониторинговых данных возможен, в частности, для проведения натурных экспериментов.

А, в качестве выходных параметров модели используются интенсивность горения кромки ЛП, а также скорость движения огня в направлении ветра (в более поздних вариантах модели рассчитывалась еще и высота пламени).

В прошедшие годы была проведена оценка данной модели в нашей стране по имеющимся экспериментальным данным, которая показала достаточно хорошее совпадение с расчетами. Так, среднеквадратичное отклонение расчетной скорости движения фронта пожаров от измеренной по результатам двенадцати экспериментов составило двадцать два процента. Но, указанные эксперименты проводились специалистами лесной службы, на сравнительно небольших участках леса, где была возможность собрать нужные исходные данные, хотя и для небольших участков леса такой сбор представляет достаточно серьезные сложности.

Таким образом, необходимо заметить, что применение модели Ротермела в оперативных контурах управления ликвидацией ЧЛС в нашей стране затруднено из – за того, что для получения столь детальных исходных данных необходима мощнейшая многоуровневая территориально распределенная система мониторинга, поставляющая необходимые мониторинговые данные в реальном режиме времени или близком к реальному по каждому однородному участку леса.

Анализ возможностей сбора исходных данных для такой модели свидетельствует о невозможности их сбора с использованием существующих сетей мониторинга. Создание

и последующая эксплуатация сложной многоуровневой территориально распределенной системы мониторинга для получения необходимых для модели Ротермела (и ряда других моделей) исходных данных может оказаться настолько дорогостоящим делом, что стоимость всей системы мониторинга и ее эксплуатации, вероятнее всего, может оказаться больше ущерба от всех ЛП в нашей стране, т.е. стоимости всех сгорающих лесов.

Нет подобных систем мониторинга не в одной стране мира. Специалисты лесной службы США применяют данную модель в ограниченных масштабах на небольших лесных участках в лесах Калифорнии, при этом ряд показателей они все - таки интегрируют.

Также следует заметить, что сколько – нибудь существенного влияния на остроту лесопожарной обстановки, сокращение количества лесных пожаров и пройденных огнем площадей в лесах Калифорнии использование данной модели в органах управления лесной службы США не оказывает. Кроме того, в Калифорнии и в других американских штатах нередко наблюдается переход низовых лесных пожаров в верховые и довольно много действует именно верховых ЛП, что заметно осложняет лесопожарную обстановку и наносит значительный ущерб населению и экономике и не позволяет пользоваться моделью Ротермела для прогнозирования динамики именно верховых лесных пожаров [6].

Кроме вышеуказанных недостатков имеются и другие существенные недостатки модели Ротермела, в частности, данная модель позволяет рассчитывать только динамику фронта ЛП – источника ЧЛС, да и то лишь низового пожара. Но, существуют ведь и верховые ЛП и почвенные. А, для расчета даже движения их фронта рассматриваемая модель непригодна.

При прогнозировании любых опасных процессов, в том числе, конечно, и ЧЛС, необходимо, прежде всего, ориентироваться на то, для каких целей и решения каких задач необходимы разрабатываемые прогнозные модели, иначе говоря, необходимо четко понимать целенаправленность создаваемых моделей.

Исходя из этого, следует заметить, что перед органами управления Рослесхоза, МЧС России, и в целом РСЧС, стоят задачи по ликвидации ЧЛС, иначе говоря, задачи организации борьбы с источниками таких ЧС – лесными пожарами с наименьшими последствиями, в том числе с наименьшим ущербом. Следовательно, для моделирования ЧЛС и динамики лесных пожаров-источников ЧЛС должны использоваться или разрабатываться модели, которые описывают динамику всех элементов контура лесного пожара: и фронта, и флангов, и тыла. Таким образом можно сделать вывод о том, что при моделировании ЛП разных видов необходимо применять некие интегральные показатели, характеризующие динамику каждого вида лесного пожара, в целом. Результаты моих исследований и анализа многочисленной лесопирологической литературы отечественных и зарубежных авторов свидетельствуют о том, что в качестве интегральных показателей целесообразно использовать площадь и периметр лесного пожара. Именно эти показатели, являясь интегральными, позволяют моделировать и, соответственно, прогнозировать динамику всех элементов ЛП любого вида и, соответственно прогнозировать динамику ЧЛС [1-7].

Для гарантированной ликвидации источника ЧЛС необходимо выполнить ряд принципиальных условий, а, именно: осуществить выбор оптимального способа тушения каждого вида лесного пожара, произвести расчеты объемов работ и необходимых сил и средств для тушения лесного пожара. Таким образом, использование динамики площади или периметра ЛП позволяет моделировать не только динамику самого пожара, но и динамику ЧЛС, которая включает динамику: объемов работ по тушению различных видов лесных пожаров оптимальным способом, потребностей в силах и средствах для ликвидации ЛП, затрат на ликвидацию ЧЛС и в целом ущерба при ЧЛС.

Кроме модели Ротермела, известно множество математических моделей динамики отдельных элементов или отдельных характеристик ЛП (скорости распространения кромки пожара; скорости распространения флангов и тыла пожара; скорости горения ЛГМ; высоты пламени и т.п.) как отечественных, так и зарубежных ученых. Это модели зарубежных ученых: Байрама; Альбини; Фосберга; Шрёдера; Ван Вагнера и ряда других, а также отечественных ученых: Н.П. Курбатского; Г.П. Телицына; Э.В. Конева; А.Л. Сухинина; М.А. Софронова; Г.Н. Коровина; Гришина А.М. и ряда других.

Особо необходимо выделить, разработанную Г.Н. Коровиным, на базе обработки данных семидесяти двух натурных экспериментов с ЛП, полиномиальную модель, которая позволяет рассчитывать не только скорость фронта низового лесного пожара, но и скорость движения кромки на флангах и в тылу пожара [1-3].

Интересны также модели, предложенные А.М. Гришиным еще в восьмидесятые годы прошлого века. Они содержат несколько десятков уравнений и граничных условий, описывающих трехмерные процессы тепло- и массообмена, фазовых и химических превращений при горении, а также движение газовых потоков, вызванное этими процессами. Но, для этих моделей, также, как и для модели Ротермела необходима мощная мониторинговая система, которой нет ни в нашей стране, ни в других странах мира. Поэтому их целесообразно использовать в образовательной деятельности для обучения специалистов высшей школы [1-3].

Однако, следует отметить, что наибольший интерес, с точки зрения моделирования не только динамики периметра или площади ЛП, а также объемов работ и необходимых сил и средств для тушения лесных пожаров и для ликвидации ЧЛС, представляет модель прогнозирования динамики ЛП, использованная и описанная в моей докторской диссертации. Она разработана специалистами ВНИИ ГОЧС И ВНИИ ПО в 1994 году и в последующем, в конце девяностых годов двадцатого века совершенствовалась с моим участием. Эта модель дает возможность прогнозировать динамику площади и периметра верховых и низовых пожаров, и различных их подвидов, в зависимости от класса пожарной опасности погодных условий, природной горимости лесных насаждений, скорости приземного ветра и рельефа местности. Следует заметить, что на основе анализа многолетнего опыта борьбы с лесными пожарами выделены и обоснованы оптимальные способы тушения каждого вида ЛП. Именно модели данного вида или построенные на их основе целесообразно применять в оперативных контурах управления для прогнозирования динамики ЧЛС с применением современных ЭВМ, последующим моделированием объемов работ по тушению лесных пожаров различных видов на основе оптимальных способов и тактики их тушения [1].

Таким образом, анализ многочисленной лесопирологической литературы и результаты собственных исследований, а также учет особенностей прогнозирования динамики ЧЛС в интересах поддержки управленческих решений в оперативных контурах управления МЧС России и РСЧС на разных уровнях, при организации борьбы с поражающими факторами источников ЧЛС, позволяют сделать вывод о том, что в качестве показателей для математического моделирования и прогнозирования динамики ЧЛС целесообразно применять ряд общепринятых, в области лесной пирологии, показателей, которые позволяют прогнозировать не только динамику источника ЧЛС, но и потребности в силах и средствах для борьбы с лесными пожарами различных видов, с учетом оптимальной тактики их тушения. Иначе говоря, совокупность приведенных показателей позволяет прогнозировать динамику ЧЛС, а модели, построенные с использованием данных показателей, позволяют создавать программно-технические комплексы для использования в АИУС РСЧС.

Приведем ниже перечень указанных выше показателей, к числу которых относятся:

- вид пожара;
- начальная площадь (периметр) ЛП;
- текущая площадь (периметр) ЛП;
- класс пожарной опасности погодных условий;
- класс природной горимости лесных насаждений;
- скорость распространения фронта пожара;
- скорость распространения флангов пожара;
- скорость распространения тыла пожара;
- время распространения элементов пожара;
- скорость ветра;
- направление ветра;
- уклон местности;
- время подхода кромки пожара к защищаемому объекту;
- скорость тушения кромки лесного пожара различными средствами пожаротушения;

- скорость тушения кромки лесного пожара одним рабочим в зависимости от лесорастительных условий;
- производительности средств пожаротушения при создании заградительных и опорных полос различными техническими средствами;
- а также ряд показателей, характеризующих затраты непосредственно на применение сил и средств [1-3].

Следует отметить, что результаты анализа задач, стоящих перед МЧС России, и в целом перед РСЧС в области борьбы с ЧЛС, свидетельствует о том, что для их решения вышеуказанная совокупность показателей позволяет создавать адекватные прогнозные математические модели, которые с достаточной точностью обеспечат принятие обоснованных управленческих решений по ликвидации ЧЛС.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что обоснованный в данной статье выбор показателей прогнозирования динамики ЧЛС может быть использован в области лесопожарного прогнозирования и для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения АИУС РСЧС при совершенствовании и разработке новых математических моделей прогнозирования динамики ЧЛС в целях научной поддержки принятия управленческих решений при организации борьбы с источниками ЧЛС - лесными пожарами различных видов.

Список источников

1. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций». - Московский государственный университет леса, 2005 г.

2. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

3. Подрезов Ю.В. «Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2000.

4. Подрезов Ю.В. «Математическое моделирование оценки и прогнозирования лесопожарной обстановки и критерии ее остроты». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2001.

5. Подрезов Ю.В. «Особенности и перспективные способы и технологии борьбы с лесными пожарами - источниками чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Технологии гражданской безопасности», № 1 за 2021.

6. Подрезов Ю.В. «Лесные пожары в конце лета и осенью 2020 года за рубежом». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 1 за 2021.

7. Подрезов Ю.В. «Особенности борьбы с лесоторфяными и торфяными пожарами в Российской Федерации». Журнал«Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2016 г.

УДК 630*43; 528.88

Связь степени пожарного воздействия с восстановительной динамикой растительности по данным мониторинга спектральных индексов

Никита Дмитриевич Якимов[1,2]
Андрей Николаевич Забродин[1,2]
Евгений Иванович Пономарев[2,3]
кандидат технических наук

[1] *Федеральный исследовательский центр Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук*
[2]*Сибирский Федеральный Университет*
[3]*Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН*

Аннотация: С привязкой к доминирующим древостоям и сочетаниям растительных покровов Сибири выполнена классификация послепожарных нарушений на основе спектрального индекса Normalized Burn Ratio (NBR). Для послепожарных участков с дифференцированием степени нарушенности получены количественные оценки динамики восстановительных процессов через величину аномалий радиояркостной температуры поверхности и вегетационного индекса Normalized Difference Vegetation Index (NDVI).

Ключевые слова: спутниковый мониторинг, лесной пожар, dNBR, NDVI, альбедо, радиояркостная температура

Введение

Около 1% лесной территории Сибири ежегодно подвергается воздействию пожаров [1, 2], что составляет значительную долю пирогенных повреждений в мире [3, 4]. При этом в последние 20–25 лет наблюдается тенденция роста площади пожаров [5, 6] и связанных с этим экологических последствий, которые могут проявляться десятилетиями [7, 8, 9].

Эффективно анализировать степень пирогенной нарушенности в зависимости от типа пожара и интенсивности горения можно с применением спектральных индексов, использующих коротковолновую инфракрасную (ИК) область спектра, например, индекс Normalized Burn Ratio (NBR) и его разности dNBR в последовательные периоды съемки [10,11]. Степень нарушенности послепожарных участков определяет скорость и динамику последующих восстановительных процессов. При этом, данные процессы могут протекать по-разному даже в границах одного послепожарного полигона.

Для длительного дистанционного мониторинга послепожарного состояния растительного покрова широко используются вегетационные индексы растительности. Их определение на основе спутниковых данных было предложено еще в 1973 г. [13]. Наиболее известным вегетационным индексом является Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) – это количественный показатель фотосинтетически активной биомассы растительности, нормированный в диапазоне 0.0–1.0. Для различных вариантов доминирующих древостоев определены значения, характерные для здорового или угнетенного состояния, при этом в условиях нарушенности растительных покровов (напочвенного покрова и древостоя) под воздействием широкого спектра деструктивных факторов наблюдается значительное снижение показателя относительно среднестатистической нормы [9].

Кроме того, послепожарные нарушения теплоизолирующих свойств почвенно-растительного покрова провоцируют снижение отражательной способности поверхности (альбедо) и изменение теплового режима территории. Таким образом, динамику восстановительных процессов косвенно характеризует показатель тепловой аномалии нарушенных участков относительно фоновых значений

[9,14, 15, 16]. Для этих целей можно использовать данные о радиояркостной температуре на основе калибровки данных теплового канала B10 (TIR, λ=10.30–11.30) спутника Landsat-8/OLI.

Цель исследования – выявить связь между степенью пожарного воздействия и динамикой восстановительных процессов, используя дистанционные методы и спектральные индексы, с учетом особенностей, характерных для различных древостоев Сибири.

Мы рассмотрели вариацию показателя NBR/dNBR для пожарных участков в четырех доминирующих древостоях; восстановили долговременную динамику значений радиояркостной температуры поверхности и показателя NDVI; косвенно оценили успешность послепожарных восстановительных процессов для различных вариантов растительного покрова.

Исходные данные

В работе использовались спутниковые изображения для территории Сибири среднего пространственного разрешения Landsat–8/OLI/TIRS (Operational Land Imager / Thermal Infrared Sensor), полученные из открытых каталогов геологической службы США (https://earthexplorer.usgs.gov/). Пространственное разрешение съемки для снимков Landsat составляет 30 м (для панхроматического канала 15 м). Были отобраны хроноряды спутниковых данных для послепожарных участков в четырех типах доминирующих древостоев: лиственница (Larix sibirica) и сосна (Pinus sylvestris) (светлохвойные), а также ель (Abies sibirica) и пихта (Picea obovata) (темнохвойные). В каждом типе древостоя было обработано по два пожарных полигона. Итоговая выборка для определения индексов NBR и dNBR составила 8 послепожарных участков общей площадью 218 тыс. га. Для них было отобрано 42 спутниковых снимка: по 12 снимков для участков с доминированием пихты, ели и лиственницы и 6 снимков для участка с доминированием сосны (так как оба пожара попали на одни и те же снимки Landsat 8).

Для расчета вегетационного индекса и радиояркостной температуры был проработан полный хроноряд доступных спутниковых снимков (рассмотрено более 160 снимков) за период до 5 лет после воздействия пожара. Для расчета радиояркостной температуры поверхности использовались данные теплового канала B10 (TIR, λ=10.30–11.30). Для расчета вегетационного индекса использовались данные каналов B4 (RED, λ=0.63-0.68 мкм), B5 (NIR, λ=0.85-0.89 мкм).

Методы исследования

В работе мы применили метод классификации пожарных полигонов на основе значений NBR/dNBR для дифференцирования степени воздействия пожаров в Сибири с учетом древостоев. Были рассмотрены пожары в светлохвойных (*Larix sibirica, Pinus sylvestris*) и темнохвойных (*Abies sibirica, Picea obovata*) насаждениях.

Расчет индекса NBR проводился в программе QGIS (Quantum Geographic Information Sustem, версия 3.16.3, https://www.qgis.org/, доступен на 01 апреля 2022 г.) с помощью модуля Semi-Automatic classification plugin. На первом этапе снимки проходили предобработку (процедура Preprocessing) на основе текстовой информации файлов MTL (файл метаданных космоснимка) для каждой пары снимков. В результате выполнялось попиксельное преобразование снимков Landsat в значения коэффициента отражения и яркостной температуры. Далее выполнялся расчет индекса NBR с использованием стандартных подходов [10, 11, 12]. Аналогично рассчитывались значения dNBR не только для пары снимков допожарного и послепожарного периода, но и спустя 3–5 лет после пирогенного воздействия. Далее выполнялась классификация послепожарных полигонов по 4 классам значений индекса dNBR [10, 12] (см. таблицу).

Таблица. Классификация индекса dNBR

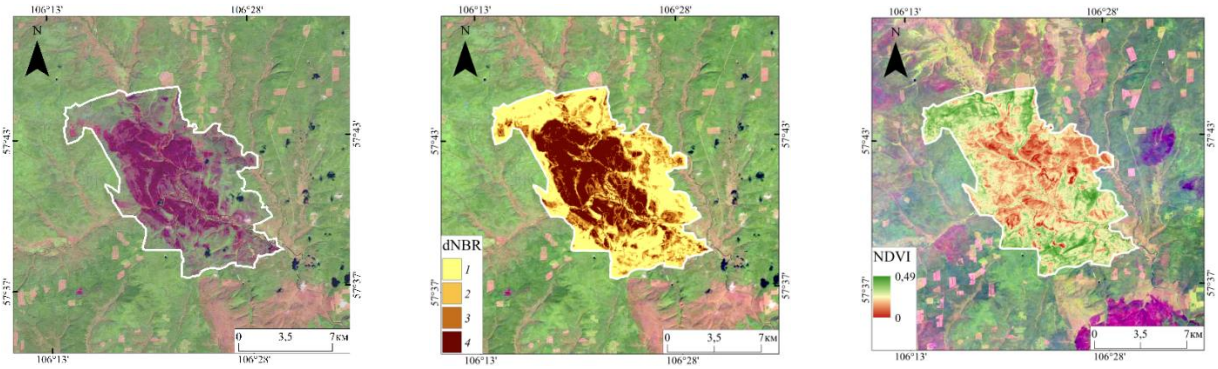
№ Класса	Значение dNBR	Уровень пожарного воздействия
1	от -0.500 до 0.269	Несгоревшая, восстановившаяся растительность
2	от 0.270 до 0.439	Низкий уровень нарушенности
3	от 0.440 до 0.659	Средний уровень нарушенности
4	от 0.660 до 0.1300	Высокий уровень нарушенности

В данной работе мы использовали значения для 3 классов: низкий уровень нарушенности (< 0.269), средний уровень (< 0.659), значительный уровень послепожарных повреждений (> 0.659).

Так как продукт «Landsat Collection 1 Level 1», который мы используем в данной работе, не имеет атмосферный коррекции, перед получением значений радиояркостной температуры из канала B10 мы проводили дополнительную атмосферную коррекцию. После проведения калибровки полученные значения радояркостной температуры за все доступные даты усреднялись по рассмотренным послепожарным полигонам для каждого типа древостоя и класса нарушенности.

Для определения относительных аномалий температуры ($\Delta T_{отн}$, %) сравнивались усреднения значений всех пикселей внутри нарушенных полигонов отдельно для каждого класса нарушенности за рассматриваемый промежуток времени (ΔT_{fire}) и внутри ненарушенных (ΔT_{fon}) участков в непосредственной близости от рассматриваемых объектов. Рассматривалось относительное значение превышения температуры поверхности на послепожарных участках над фоновыми значениями.

Перед расчетом NDVI по снимкам Landsat-8 OLI/TIRS мы проводим радиометрическую калибровку данных каналов, необходимых для расчета индекса (каналы B4, B5). За исключением расчета индекса, методика работы с полученными значениями аналогична той, что использовалась при расчете аномалий температуры поверхности, однако в этом случае мы смотри не превышение, а снижение показателя, так как NDVI на поврежденных участках снижается. Для каждого варианта рассчитывался показатель относительной аномалии NDVI ($\Delta NDVI_{отн}$, %), показывающий на сколько показатель NDVI на послепожарном участке ($\Delta NDVI_{fire}$) снижен, по отношению к фоновым значениям ($\Delta NDVI_{fon}$). По обеим характеристикам для каждого пожара проводилось не менее 20 измерений, значения которых усреднялись по летним месяцам (3–6 значений для месяца). Примеры полученных в результатов показаны на рис.1.



а) б) в)

Рис. 1 Пример обработки спутниковых снимков Landsat-8/OLI для послепожарного участка в сосновом древостое, 2021 г.: а) послепожарный полигон, б) значения индекса dNBR, в) распределение показателя NDVI

Результаты

Выявлено соотношение площадей с высоким уровнем послепожарного воздействия при переходе от доминирующих лиственничных древостоев (до 40% всей площади пожаров) к сосновым и темнохвойным (до 20%). В среднем около 35% послепожарной территории в лиственичниках характеризовалось среднем уровнем нарушенности и около 25% – низким. В сосновых и темнохвойных древостоях средний уровень пожарного воздействия соответствовал 35% площади послепожарного участка, а низкий – 51% в сосняках и 40% в темнохвойных древостоях. Эти результаты соответствуют предварительно полученным данным для большей выборки пожаров Сибири [12].

Послепожарные участки в светлохвойных насаждениях.

Анализ для послепожарных участков показал, что средние значения температуры повышаются в зависимости от степени нарушенности территории. Так, на участках с высоким показателем dNBR,

аномалии температуры поверхности выше. Такая тенденция сохраняется на протяжении всех 5 лет (рис. 2 а, б).

Влияние степени послепожарной нарушенности наиболее ярко проявляется на крайних сезонных значениях (конец мая–начало июня / конец августа–начало сентября). В этот период фиксировались максимальные значения относительной разницы между послепожарными и фоновыми территориями. Например, в июле <T> для фона – 25°C, а для послепожарного полигона – 35°C, значение относительной аномалии температуры составило $\Delta T_{отн} = 40\%$. В начале сентября $\Delta T_{отн} = 50\%$.

Послепожарные участки в темнохвойных насаждениях.

Тепловой фон в послепожарных участках с преобладанием еловых древостоев снижается аналогично, со значительным снижением «скорости восстановительного процесса» по тепловому признаку в течение 3–5 лет после пожара (рис. 2, в, г). Однако показатель $\Delta T_{отн}$ для послепожарных участков с преобладанием сосны выше на ~40–50%, чем на послепожарных участках с преобладанием ели.

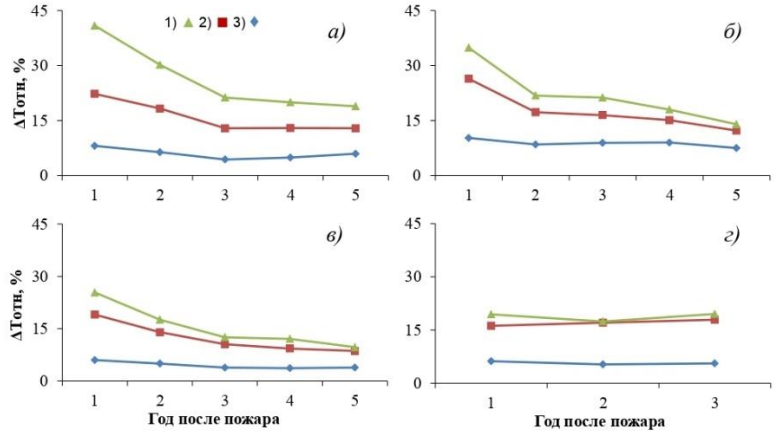


Рис. 2 Динамика средних значений температур на послепожарных участках
а) Лиственница, б) Сосна, в) Ель, г) Пихта, где 1 – высокий dNBR, 2 – средний dNBR, 3 - низкий dNBR

В первый год после пожара наибольший показатель $\Delta T_{отн}$ для группы с высоким значением dNBR наблюдается для сосновых насаждений ~40%. Для лиственницы $\Delta T_{отн}$~35%. А для ели и пихты 25% и 20% соответственно.

По показателю вегетационного индекса в лиственничных насаждениях фиксируется высокая скорость восстановления вегетационного индекса до 3 года после воздействия пожара. Здесь в течение 3–5 лет наблюдается снижение интенсивности восстановления, а значения $\Delta NDVI_{отн}$ стабилизируются (рис 3, а). Через 5 лет для всех категорий нарушенности, кроме группы с низким dNBR, $\Delta NDVI_{отн}$ находятся на одном уровне в 40–45%. По всей вероятности, причина этого в значительных послепожарных нарушениях напочвенного покрова в разреженных лиственничных древостоях, проявляющихся до 20 лет после пожара [7, 8, 14].

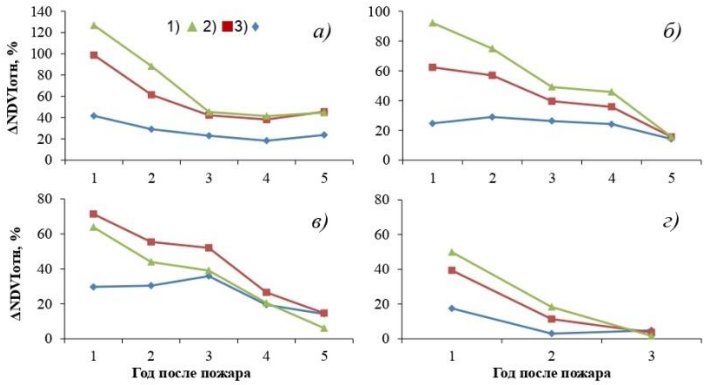


Рис. 3 Динамика средних значений NDVI на а) Лиственница, б) Сосна, в) Ель, г) Пихта, где 1 – высокий dNBR, 2 – средний dNBR, 3 – низкий dNBR.

На послепожарных участках в сосновых насаждениях также наблюдается значительное снижение интенсивности восстановления вегетационного индекса в течение 3–4 лет после пожара, однако к 5-летнему сроку значения $\Delta NDVI_{отн}$ резко снижаются и для всех групп находятся примерно на одном уровне в 15%.

На послепожарных участках в пихтовых насаждениях за 3 года наблюдается высокая скорость восстановления по показателю $\Delta NDVI_{отн}$. В среднем $\Delta NDVI_{отн}$=24% (50% для группы с высоким dNBR) в первый год после пожара снижается до уровня 2–5% через 3 года. Однако на космоснимке такая территория выглядит, как территория со значительными повреждениями растительности (усыхание древостоя) рис.4. Такое возможно при условии отсутствия экранирования участка кронами и быстрого восстановления напочвенного покрова и мохово-травянистого яруса.

В еловых насаждениях высокая степень восстановления по вегетационным признакам наблюдается только для группы с высоким dNBR. Низкое значение $\Delta NDVI_{отн}$ на уровне ~6%, вероятно, объясняется малой площадью участка для этой группы по показателю dNBR, относительно общей площади пожаров в ельниках (~1%). В остальных случаях $\Delta NDVI_{отн}$ находится на уровне ~15% через 5 лет, как и в сосновых насаждениях.

Выводы

Спектральные индексы позволяют оценить, как степень пожарного воздействия на древостои и растительные покровы (индекс NBR/dNBR), так и скорость восстановительных процессов (индекс NDVI, аномалии температуры поверхности). Показано, что многолетняя динамика аномалий NDVI и усредненных значений температуры поверхности может косвенно характеризовать послепожарное состояние территории. При этом, необходимо учитывать, как степень пожарного воздействия, так и тип доминирующего древостоя.

Для рассмотренных вариантов наиболее значимый уровень аномалии температуры поверхности (ΔТотн) в первый год наблюдений зафиксирован для послепожарных участков в ряду сосна (45%) – лиственница (40%) – ель (25%) – пихта (20%).

За рассмотренный период во всех типах насаждений произошло снижение тепловой аномалии. Представляет отдельный интерес послепожарный участок в пихтовых насаждениях, где за 3 года ΔТотн осталась на первоначальном уровне в 10% (20% для групп среднего и высокого показателя dNBR). По всей вероятности, это определяется полным отпадом древостоя на данном участке через 2–3 года после пожара. Однако в то же время значение показатель $\Delta NDVI$отн снижается до уровня 5%.

Для послепожарных участков с преобладанием сосны $\Delta NDVI$отн падает с ~50% (~92% для группы с высоким dNBR) до ~15% в обоих случаях. Для послепожарных участков с преобладанием лиственницы $\Delta NDVI$отн падает с ~97% (~100% для группы с высоким dNBR) до ~45% в обоих случаях. Для послепожарных участков с преобладанием ели $\Delta NDVI$отн падает с ~31% (~64% для группы с высоким dNBR) до ~15% (~6% для группы с высоким dNBR).

Работа выполнена в рамках базового проекта № 0287-2021-0040 (ФИЦ КНЦ СО РАН) и при поддержке РФФИ-КФН №20-44-242002 «Инструментальный мониторинг физических свойств и численное моделирование состояния техногенно-нарушенных почв Сибири».

Список источников

1. Kharuk V.I., Ponomarev E.I., Ivanova G.A., Dvinskaya M.L., Coogan S.C.P., Flannigan M.D. Wildfires in the Siberian taiga // Ambio. 2021. 50(11), 1953–1974.

2. Пономарев Е.И., Скоробогатова А.С., Пономарева Т.В. (2018) Горимость лесов Сибири и межсезонные вариации уровня тепло- и влагообеспеченности // Метеорология и гидрология. 2018. № 7. С. 45–55.

3. Flannigan, M., Stocks, B., Turetsky, M., Wotton, M. Impacts of climate change on fire activity and fire management in the circumboreal forest. Glob Change Biol. 2009. Vol. 15. P. 549–560.

4. McCarty, J. L., Aalto, J., Paunu, V.-V., et al. Reviews and syntheses: Arctic fire regimes and emissions in the 21st century, Biogeosciences, 18, 5053–5083

5. Zhang, Z.; Wang, L.; Xue, N.; Du, Z. Spatiotemporal Analysis of Active Fires in the Arctic Region during 2001–2019 and a Fire Risk Assessment Model. Fire. 2021. Vol. 4. P. 57.

6. Барталев С. А., Егоров В. А., Крылов А. М., Стыценко Ф. В., Ховратович Т. С. Исследование возможностей оценки состояния поврежденных пожарами лесов по данным многоспектральных спутниковых измерений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2010. Т. 7, № 3. С. 215–225.

7. Kirdyanov, A., Saurer, M., Siegwolf, R., Knorre, A., Prokushkin, A.S., Churakova, O., Fonti, M.V., Büntgen, U. Long-term ecological consequences of forest fires in the continuous permafrost zone of Siberia // Env. Res. Let., 2020, #15, 034061.

8. Ponomarev E.I., Masyagina O.V., Litvintsev K.Y., Ponomareva T.V., Shvetsov E.G., Finnikov K.A. The effect of post-fire disturbances on a seasonally thawed layer in the permafrost larch forests of Central Siberia // Forests, 2020. Vol. 11 (8), 790.

9. Yakimov N.D., Ponomarev E.I., Ponomareva T.V. Satellite monitoring of the state and dynamics of disturbed natural and technogenic landscapes in Siberia // CEUR Workshop Proceedings, 2021 – 2021. Vol. 3006. P. 585–593. DOI: 10.25743/SDM.2021.16.35.070

10. dos Santos S.M.B., Bento-Gonçalves A., Franca-Rocha W., Baptista G. Assessment of Burned Forest Area Severity and Postfire Regrowth in Chapada Diamantina National Park (Bahia, Brazil) Using dNBR and RdNBR Spectral Indices. Geosciences. 2020. Vol. 10(106). DOI: 10.3390/geosciences10030106.

11. Chu T., Guo X., Takeda K. Temporal dependence of burn severity assessment in Siberian larch (larix sibirica) forest of northern Mongolia using remotely sensed data // Int. J. Wildland Fire. 2016. Vol. 25. P. 685–698.

12. Ponomarev E., Zabrodin A., Ponomareva T. Classification of Fire Damage to Boreal Forests of Siberia in 2021 Based on the dNBR Index // Fire. 2022. Vol. 5. Is. 1.

13. Rouse J. W. Jr., Haas R. H., Schell J. A., and Deering D. W. Monitoring the Vernal Advancement and Retrogradation (Green Wave Effect) of Natural Vegetation. Progress Reports RSC 1978-1 93 Texas A & M University. 1973.

14. 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.

15. Ponomareva T.V., Litvintsev K.Y., Finnikov K.A., Yakimov N.D., Sentyabov A.V., Ponomarev E.I. Soil Temperature in Disturbed Ecosystems of Central Siberia: Remote Sensing Data and Numerical Simulation // Forests. 2021. Vol. 12(8). P. 994.

16. Швецов Е.Г., Пономарев Е.И. Послепожарные эффекты в лиственничниках Сибири на многоспектральных спутниковых данных // Сибирский экологический журнал. 2020. № 1. С. 129–140. DOI 10.15372/SEJ20200110

УДК 614.841.315

О проблемах внедрения федеральной информационной системы «Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий в деятельность надзорных органов России

***Глеб Юрьевич Юркин*[1,2]**
кандидат физико-математических наук
***Наталья Юрьевна Проскова*[1]**
***Виктория Александровна Малышенко*[1]**

[1]*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*
[2]*Сибирский федеральный университет*

Аннотация: В статье приведен анализ внедрения Федеральной информационной системы «Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий» в деятельность контрольных (надзорных) органов России на примере МЧС России. Обобщены и систематизированы возникающие проблемы при работе с информационной системой. Дана оценка последствий некорректной работы электронного ресурса с практической и юридической точки зрения.

Ключевые слова: надзор, цифровизация, проблема, КНМ, ЕРКНМ

В стремлении снижения административной нагрузки на бизнес и создания комфортной экономической среды Правительством Российской Федерации вот уже несколько лет проводится масштабное реформирование контрольно-надзорной деятельности. Заданными векторами стали:

- инвентаризация нормативно-правового поля - «регуляторная гильотина» [1];
- цифровизация работы инспектора (типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности или ТОР КНД [2]) и системы отношений «надзорный орган – контролируемое лицо»;
- риск-ориентированность [3, 4, 5] осуществления контрольно-надзорных и профилактических мероприятий.

Перечень видов надзора, которых коснулись нововведения, утвержден статьей 2 Федерального закона от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре), муниципальном контроле» (далее Закон № 248-ФЗ), в их числе: федеральный государственный пожарный надзор (далее ФГПН), федеральный государственный энергетический надзор, федеральный государственный строительный надзор и др. [5] Указанная правовая норма, являясь основой проводимой реформы, призвана регулировать отношения по организации и осуществлению государством контрольной (надзорной) функции и установить гарантии защиты контролируемых лиц, т.е. определить правила игры, понятные для всех.

Одним из принципов осуществления контрольной (надзорной) деятельности, провозглашенных Законом № 248-ФЗ, является «открытость и доступность информации об организации и осуществлении государственного контроля (надзора)». В целях его реализации создана Федеральная государственная информационная система «Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий» (далее ФГИС ЕРКН, ЕРКНМ), которая содержит сведения о планируемых и проводимых контрольных (надзорных) и профилактических мероприятиях, решениях и действиях должностных лиц контрольных (надзорных) органов, решениях и мерах, принятых при проведении мероприятий и рассмотрении жалоб, обеспечивает взаимодействие контрольных (надзорных) органов и прокуратуры в рамках планирования и согласования КНМ, ведет учет информации о жалобах контролируемых лиц. [5]

Внедрение ФГИС ЕРКНМ в деятельность федерального государственного пожарного надзора на первых этапах выявило ряд проблем, озвученных на расширенных заседаниях координационного совета по вопросам совершенствования деятельности надзорных органов МЧС России (далее Министерство) с привлечением территориальных подразделений, представителей генеральной

прокуратуры РФ и Минэкономразвития РФ под руководством главного государственного инспектора Российской Федерации А.М. Супруновского. [6]

Возникшие проблемы предлагаем разделить на 3 группы:

1. связанные с интерфейсом программы;

2. системного характера;

3. обусловленные организационно-техническими сложностями на местах.

Рассмотри более подробно каждую.

Первую группу образуют недоработки, связанные с полями паспорта или их значениями, в частности:

- отсутствие поля «Акт о невозможности проведения контрольного (надзорного) мероприятия (далее КНМ)». Внесенное в ЕРКНМ контрольное (надзорное) мероприятие в случае невозможности проведения должно быть завершено внесением акта о невозможности проведения КНМ (ч. 10 ст. 65 Закона № 248-ФЗ), в свою очередь, отсутствие соответствующего поля в ЕРКНМ, не дает завершить и опубликовать результаты КНМ в сроки, установленные Федеральным законом «О государственном контроле (надзоре), муниципальном контроле»;

- отсутствие значения «начальник отдела» и «заместитель начальника отдела» в поле «Должность лица, подписавшего решение» при создании проверок по надзору в области ГО и защиты территории и населения от ЧС не соответствует положениям пп. 1 ч. 1 ст. 27 Закона № 248-ФЗ, пп. «г» п. 121 Постановления Правительства РФ от 25.06.2020 г. № 1007 «О федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны» [7] и пп. «г» п. 109 Постановления Правительства РФ от 25.06.2020 г. № 1013 «О федеральном государственном надзоре в области защиты населения и территорий от ЧС» [8];

- отсутствие возможности внесения профилактических и надзорных мероприятий в отношении физических лиц противоречит положениям п. 1 ч. 1, ч. 4 ст. 19 Закона № 248-ФЗ, поскольку в соответствии со статьей 16 этого же нормативно-правового документа к объектам надзора относится, в том числе, деятельность физических лиц, результаты их деятельности, а также здания, помещения, сооружения, линейные объекты и др., которыми граждане владеют;

- отсутствие значений средней, умеренной и низкой категорий риска в поле «категория риска поднадзорного объекта» при формировании паспорта КНМ на внеплановый инспекционный визит делает невозможным проведение внепланового инспекционного визита в отношении объектов указанных категорий риска и противоречит Постановлениям Правительства РФ № 290 от 12.04.12 [9], № 1007 от 25.06.20 [7], № 1013 от 25.06.20 [8] о видах надзоров в сфере деятельности МЧС России, поскольку данные нормативно-правовые акты не предусматривают ограничений по категории риска поднадзорного объекта для проведения инспекционного визита как внепланового вида КНМ;

- наличие полей, обязательных при заполнении паспорта ЕРКНМ, но не являющихся обязательными по закону (поле «СНИЛ» при размещении сведений о субъекте административного правонарушения). Статьей 28.2 КоАП РФ [10] установлен перечень обязательных сведений, которые должны вноситься в протокол об административном правонарушении, среди которых информация о номере СНИЛС отсутствует.

Таким образом, проблемы, связанные с интерфейсом системы, порождают противоречия ЕРКНМ с нормами действующего законодательства РФ.

Следующая группа: «недочеты системного характера». К данной категории относятся вопросы, касающиеся непосредственно программного продукта и пользовательских прав:

- реестром не предусмотрена иерархия пользовательских полномочий. Сотрудник, имеющий доступ к работе в ЕРКНМ, не зависимо от занимаемой должности и статуса, может удалить информацию о любом КНМ или профилактическом мероприятии, может внести изменения в какой угодно паспорт КНМ, даже удалить план контрольных (надзорных) мероприятий на год;

- информационная платформа, применяемая для работы с ФГИС ЕРКНМ, не обеспечивает устойчивую работу. Регулярно фиксируются сбои (невозможность входа, «подвисание» сайта, аварийное прекращение работы без сохранения ранее внесенной информации);

- недостаточный разрешенный объем подгружаемых данных (5 Мбайт). Постановлением Правительства РФ «О федеральном государственном пожарном надзоре» [9] установлена необходимость фиксации правонарушения не менее, чем 2-мя фотографиями с разных ракурсов. При наличии нескольких нарушений на объекте, не представляется возможным загрузить в ЕРКНМ протокол осмотра единым файлом;

- сопряженные справочники (ФИАС, ЕРВК др.) не содержат сведений о некоторых контролируемых лицах или адресах, а также контрольных (надзорных) органах, что делает невозможным внесение проверок в ряде случаев;

- не обеспечена интеграция с АИС «Надзор-Web», применяемой в работе Прокуроров, что затрудняет процесс согласования внеплановых контрольных мероприятий;

- отсутствуют справочники иностранных агентов, осуществляющих предпринимательскую деятельность на территории РФ, что также приводит к невозможности проведения КНМ;

- возникновение системных ошибок при размещении рейдового осмотра, ввиду которых паспорт КНМ не сохраняется, не опубликовывается, как следствие КНМ не может быть проведено.

Третью группу составляют организационно-технические вопросы, связанные с внесением сведений в ФГИС ЕРКНМ, которые не противоречат закону, но являются проблемными для контрольно-надзорного органа:

- ограниченные сроки внесения (сутки, день окончания КНМ);

- трудоемкость в заполнении некоторых полей, например, поле «Обязательные требования» предполагает ручное формирование перечня контролируемых требований для объекта (их может быть более 300), что занимает значительное время и влечет вероятность ошибки;

- отсутствие устойчивого соединения с Интернетом для некоторых регионов (северные районы);

- недостаточное оборудование рабочих мест инспекторского состава техническими устройствами, подключенными к сети Интернет. В соответствии с приказами МЧС России об обеспечении безопасности цифровой информации не допускается подключение ЭВМ к сети Интернет, на которых организован доступ к локальной сети;

- отсутствие разъяснений Министерства о порядке заполнения полей паспорта контрольного (надзорного) мероприятия в целях однотипности и корректности внесения сведений.

Следует отметить, что заявленные проблемы не остаются без внимания. Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы проводятся совместные рабочие встречи с представителями Минэкономразвития РФ и Генеральной прокуратуры РФ, на которых обнажаются возникшие трудности. Благодаря совместным совещаниям удалось решить ряд из указанных проблем.

Проведенный анализ внедрения ФГИС ЕРКН в сферу деятельности надзорных органов МЧС России в целях реализации положений Федерального закона от 31.07.2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» свидетельствует о наличии значительных недочетов в работе программного продукта, создающих противоречия в нормативно-правовом поле. Также следует понимать, что допущенные «ошибки» как со стороны разработчиков, так и со стороны пользователей, на первых этапах внедрения ФГИС ЕРКНМ формально нарушают закон и могут явиться основанием для привлечения к ответственности должностных лиц Прокуратурой РФ.

ФГИС ЕРКНМ важный инструмент в обеспечении открытости и прозрачности деятельности контрольных (надзорных) органов. У данного электронного ресурса большой потенциал и широкий круг возможностей. При этом, важно помнить, что результат, к которому стремится государство в лице должностных лиц надзорных органов – это обеспечение безопасности. Поскольку некорректная работа инспектора с ФГИС ЕРКНМ может стать основанием для отмены результатов КНМ по формальному признаку де-юре (ст. 91 Закона № 248-ФЗ), несмотря на то, что проверяемый объект небезопасен де-факто, очень важно, чтобы ФГИС ЕРКНМ, являясь орудием труда в руках инспектора надзорного органа, был эффективным и продуктивным.

Список источников

1. Об обязательных требованиях в Российской Федерации: Федер. Закон № 247 [принят Гос. Думой 31.07.2020] // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2020. №31(ч.1). ст. 5007.

2. О государственной информационной системе «Типовое облачное решение по автоматизации контрольной (надзорной) деятельности»: постановление Правительства Рос. Федерации от 21.04.2018 г. № 482 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2018. №18, ст. 2633.

3. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля: Федер. Закон № 294 [принят Гос. Думой 26.12.2008] // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2008. № 52(ч.1). ст. 6249.

4. О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 17 августа 2016 г. № 806 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2016. № 35, ст. 5326.

5. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федер. Закон № 248 [принят Гос. Думой 22.07.2020] // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2020. №31(ч.1). ст. 5007.

6. О проведении обучающего семинара в режиме видеоконференции с территориальными органами государственного пожарного надзора: Письмо ДНДПР от 29.06.2021 № М-АМ-97.

7. О федеральном государственном надзоре в области гражданской обороны: Постановление Правительства РФ от 25.06.2021г. № 1007 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2021. № 27(ч.1I). ст. 5394.

8. О федеральном государственном надзоре в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций: Постановление Правительства РФ от 25.06.2021г. № 1013 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2021. № 27(ч.1I). ст. 5400.

9. О федеральном государственном пожарном надзоре: Постановление Правительства Рос. Федерации от 12.04.2012г. № 290 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2012. № 17. ст. 1964.

10. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: КоАП: текст с изменениями и дополнениями на 26 марта 2022г.: [принят Гос. Думой 20 декабря 2001г.: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001г.] //Собр. законодательства Рос. Федерации. 2002. № 1 (ч. 1). ст.1

УДК 614.8; 004.021

Применение технологий Интернета вещей в сфере пожарной безопасности

Наталья Вячеславовна Москвина

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос применения технологий Интернета вещей для создания датчиков своевременного обнаружения утечки бытового газа в жилых помещениях (комнатах) для предотвращения его взрывов. Показана простота реализации таких устройств, что позволит организовать их производство без существенных капиталовложений. Рассмотрены организационные меры, которые позволят реализовать масштабное оснащение такими датчиками большого количества жилых помещений. Отмечено, что МЧС России следует выступить координатором данных работ.

Ключевые слова: интернет вещей, датчик горючих газов, платформа быстрой разработки электронных устройств, пожарная безопасность

В настоящее время очень часто любое подключенное к сети устройство, которое может записывать определенные данные и передавать их для дальнейшей интерпретации объявляют Интернетом вещей. Стандартное определение для Интернета вещей пока не выработано. Компания Оракл определяет Интернет вещей (IoT) как сеть физических объектов — «вещей», в которые встроены датчики, программное обеспечение и другие технологии с целью подключения и обмена данными с другими устройствами и системами через Интернет [1]. Компания IBM даёт определение, что Интернет вещей — это концепция подключения любого устройства (при условии, что оно имеет переключатель включения/выключения) к Интернету и другим подключенным устройствам [2]. Российская компания РБК полагает, что Интернет вещей — это концепция сети передачи данных между устройствами. Внутри IoT люди могут общаться с «вещами», а «вещи» — общаться между собой [3]. Как видим из этих определений, не всякий датчик является IoT, а только тот, который может «общаться» с использованием протоколов Интернета.

Датчики IoT составляют основную часть так называемых «умных зданий». Умные здания - это объекты, управляемые компьютерным программным обеспечением, известным как Система управления зданиями (BMS). Датчики в таких зданиях отвечают за поддержку температуры и влажности в разных помещениях, могут включать и выключать свет и выполнять другие задачи, которые нацелены на обеспечение безопасности, ресурсосбережение и комфорт. Упрощенно говоря, датчики должны уметь распознавать конкретные ситуации, происходящие в здании, и соответствующим образом на них реагировать. Именно эта особенность открывает новые возможности в построении распределенных систем, где каждое новое устройство может быть независимо подключено к BMS. Существенным моментом является способность самых разных датчиков обмениваться информацией с использованием протоколов, которые уже промышленно отработаны в технологиях Интернета, в том числе с использованием беспроводных технологий.

Не затрагивая многочисленные возможные варианты применения таких устройств для детектирования пожаров, в данной статье обратим внимание на перспективу применения IoT устройств для решения существующей серьезнейшей проблемы предотвращения утечек газа и последующих взрывов газо-воздушных смесей в жилых многоквартирных домах. В 2021 году от взрывов газовоздушной смеси погибли 93 человека, еще 341 человек получил травмы [4]. Говоря о характере повреждений домов после таких взрывов, следует отметить, что часто они не подлежат восстановлению и могут быть только снесены, что влечет существенные материальные и социальные потери.

Возможным решение проблемы является установка датчиков бытового газа (бутан, пропан, метан) с возможностью передачи данных посредством беспроводных сетей в соответствующие дежурные службы. Сразу оговоримся, что установка автономных оповещателей не решает проблему, поскольку контроль работоспособности таких приборов возможен только путем их периодического осмотра, что достаточно дорого. Надеяться на то, что жильцы сами будут осуществлять контроль технического состояния, не приходится. При этом установка проводных датчиков, которые передавали бы информацию о своем состоянии в соответствующие экстренные оперативные и дежурно-диспетчерские службы иногда технически невозможна или слишком дорогостояща.

То есть требуется устройство, с одной стороны достаточно простое и недорогое, с другой стороны – способное не только контролировать состояние воздуха в помещении, но и оповещать как жильцов, так и экстренные оперативные службы об опасности, а также сообщать сервисным службам о своем состоянии. Технически такое устройство может состоять из модуля датчика бытовых газов (бутан, пропан, метан), микроконтроллера на плате (удобной платформы быстрой разработки электронных устройств), содержащей память, различные интерфейсы для подключения к сети передачи данных, и источник питания. В сети Интернет представлено большое количество примеров схем таких устройств [5,6,7]. Подавляющее большинство из них строится на платформе Arduino [8], представляющей из себя плату с микроконтроллером и платами расширения, с помощью которых можно легко создавать различные простые системы, модели, проводить эксперименты в области электроники, автоматики, автоматизации процессов, робототехники, а также создавать IoT устройства. Большая популярность Arduino обеспечивается простотой платформы и ее открытостью. Это, в свою очередь, вызвало вал сторонних аппаратных и программных решений, в том числе и российских аналогов, например, Iskra [9]. Исходя из сказанного можно сделать вывод, что создание IoT устройства для предотвращения утечек газа не представляет сложности и может быть реализовано на малых и микропредприятиях без существенных вложений. Более того, большинство компаний, которые производят различные противопожарные системы, легко могут освоить массовый выпуск таких устройств, что приведет к снижению их цены.

Существенным моментом организации такого производства должна стать руководящая роль МЧС России для выработки технических стандартов на данный тип IoT устройств. Следствием применения технологии Интернета вещей и стандартизации станет совместимость данных от различных датчиков. Так в настоящее время данные от противопожарных систем разных зданий совместить невозможно в силу того, что они используют собственные протоколы связи и передачи данных. Более того, часто даже на крупных объектах системы пожарной сигнализации представляют собой лоскутное одеяло из различных сигнализаций, изготовленных разными производителями, с разными процедурами технического обслуживания, основанными на данных, получаемых с отдельных панелей управления, и ручной обработкой данных. IoT стандартизация позволит использовать единую точку управления для объединенных данных из различных систем, позволяя просматривать журналы технического обслуживания и данные от различных датчиков в едином интерфейсе. Объединенные данные, обработанные с помощью интеллектуальных систем, могут быть интегрированы и отображены на самых разных устройствах, включая мобильные телефоны, ноутбуки или планшеты в любой точке мира. Интернет вещей открывает огромные возможности для совершенствования всех систем безопасности как с точки зрения снижения затрат, так и с точки зрения спасения жизней и имущества.

Существенным вопросом является вопрос финансирования данных мероприятий. Как же сдвинуть данный процесс с мертвой точки? Здесь можно воспользоваться уже существующим опытом. Так в ряде регионов Российской Федерации оказывается помощь многодетным семьям, гражданам, находящимся в трудной жизненной ситуации, в приведении жилых помещений в нормативное пожаробезопасное состояние. За счёт средств субъектов и местных бюджетов проводится ремонт сетей электропитания, организована установка автономных пожарных извещателей в местах проживания малоимущих многодетных семей и семей, находящихся в трудной жизненной ситуации. МЧС России во исполнение дорожной карты совместных мероприятий с корпорацией развития ВЭБ.РФ был изучен опыт этих регионов. Подготовлены и направлены органам исполнительной власти субъектов

Российской Федерации методические рекомендации, содержащие многовариантные пошаговые инструкции по оснащению извещателями жилых помещений [10].

Логично распространить данную инициативу на установку IoT датчиков, которые будут не только оповещать о пожаре, но и предупреждать утечки газа, распространив данную инициативу на оснащение мест проживания не только малоимущих многодетных и социально-неблагополучных семей, но и малоимущих одиноко проживающих пожилых граждан, а также одиноко проживающих инвалидов.

В целях нормативного закрепления МЧС России следует продолжить работу по внесению изменений в требования пожарной безопасности, предусматривающие оборудование жилых помещений (комнат), автономными дымовыми пожарными извещателями вне зависимости от этажности здания, в том числе в одноквартирных жилых домах, включая датчики утечки бытового газа в газифицированных домах.

Также, следует рассмотреть возможность включения требования по установке таких IoT устройств не только в многоквартирных жилых домах, но и возводимых с использованием деревянного домостроения в рамках ведомственного проекта «Развитие жилищного строительства на сельских территориях и повышение уровня благоустройства домовладений» государственной программы Российской Федерации «Комплексное развитие сельских территорий».

Для организации управления IoT устройствами требуется создание соответствующих сетей передачи данных. Все крупнейшие провайдеры сотовой связи в настоящее время активно занимаются созданием IoT сетей. МЧС России следует выступить координатором данных работ в приложении к вопросам подключения к ним IoT датчиков, обеспечивающих пожарную безопасность и предотвращающих утечки газа.

И, наконец, требуется решить вопрос создания соответствующего программного обеспечения для управления огромным количеством IoT датчиков, например, на основе концессионных соглашений, в соответствии с которыми концессионер создает (или закупает) соответствующее программное обеспечение, принимает на обслуживание IoT датчики, осуществляет их техническое обслуживание, замену вышедших из строя и установку новых, а также передачу по каналам связи экстренных сигналов в соответствующие экстренные оперативные службы.

Перечисленные меры позволят совместить решение вопросов повышения пожарной безопасности и снижения рисков взрывов газо-воздушных смесей в жилых домах, привлечь к реализации проектов малые и микропредприятия, создать новые рабочие места.

Список источников

1. What is IoT? [Текст: электронный ресурс] // Официальный сайт компании Oracle – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.oracle.com/internet-of-things/what-is-iot/ – Дата обращения: 16.04.2022

2. Jen Clark, What is the Internet of Things (IoT)? [Текст: электронный ресурс] // IBM Business Operations Blog – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/what-is-the-iot/ – Дата обращения: 16.04.2022

3. Что такое интернет вещей? [Текст: электронный ресурс] // РБК Тренды – Электрон. дан. – Режим доступа: https://trends.rbc.ru/trends/industry/5db96f769a7947561444f118 – Дата обращения: 16.04.2022

4. Источник: в России в 2021 году в три раза выросло число погибших при взрывах газа [Текст: электронный ресурс] // Информационное агентство ТАСС: официальный сайт – Электрон. дан. – Режим доступа: https://tass.ru/obschestvo/13392431 – Дата обращения: 17.04.2022

5. Детектор утечки газа на Arduino [Текст: электронный ресурс] // RadioProg – Электрон. дан. – Режим доступа: https://radioprog.ru/post/551 – Дата обращения: 19.04.2022

6. Interface MQ4 Methane Gas Sensor with Arduino [Текст: электронный ресурс] // Microcontrollerslab.com – Электрон. дан. – Режим доступа: https://microcontrollerslab.com/mq4-methane-gas-sensor-pinout-interfacing-with-arduino-features/ – Дата обращения: 19.04.2022

7. Урок по созданию детектора газа на Ардуино [Текст: электронный ресурс] //АрдуиноПлюс.ру – Электрон. дан. – Режим доступа: https://arduinoplus.ru/arduino-detektor-gaza/ – Дата обращения: 19.04.2022

8. What is Arduino? [Текст: электронный ресурс] // официальный сайт Arduino – Электрон. дан. – Режим доступа: https://www.arduino.cc/en/Guide/Introduction – Дата обращения: 19.04.2022

9. ООО «Амперка»: официальный сайт – Электрон. дан. – Режим доступа: https://amperka.ru/ – Дата обращения: 19.04.2022

10. Письмо МЧС России от 28.10.2019 № 43-5692-19 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации установки автономных пожарных извещателей в местах проживания малоимущих многодетных семей и семей, находящихся в трудной жизненной ситуации», «Методическими рекомендациями по повышению уровня пожарной безопасности социально значимых объектов, в том числе с круглосуточным пребыванием детей, за счет оснащения системами автоматической противопожарной защиты») [Текст: электронный ресурс] // КонсультатнПлюс – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_ LAW_ 344896/ – Дата обращения: 19.04.2022

УДК 355.58: 351.86

О ТРЕБОВАНИЯХ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ К КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМ ОБЪЕКТАМ

Елена Константиновна Назаренко
Владимир Юрьевич Глебов
кандидат технических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается результаты проведенных научных исследований в области нормативного правового обеспечения безопасности критически важных объектов; предложены рекомендации по разработке и применению обязательных для выполнения требований к указанным объектам.

Ключевые слова: критически важные объекты, требования, рекомендации, нормативный правовой акт, перечень, защита населения и территорий, чрезвычайные ситуации

Тенденции развития основных природных, техногенных и биолого-социальных опасностей и угроз и их прогноз на перспективу показывают, что на территории России в ближайшие годы будет сохраняться высокая степень риска возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций различного характера. Это может оказать негативное влияние и существенно тормозить экономический рост в стране, переход России к стратегии устойчивого развития.

По данным Государственного доклада о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году на территории Российской Федерации произошло 386 ЧС (техногенные ЧС – 190, природные ЧС – 110, биолого-социальные ЧС – 86. По сравнению с 2020 г. количество ЧС увеличилось на 16,62%.

Учитывая указанное, проблема выявления источников возникновения техногенных чрезвычайных ситуаций, в том числе на критически важных объектах, а также выработки и проведения своевременных мероприятий как по предупреждению, так и по ликвидации произошедших чрезвычайных ситуаций на указанных объектах, направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь, остается весьма актуальной как для государства, так и для организаций, эксплуатирующих критически важные объекты.

В соответствии с подпунктом «р» статьи 10 Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Правительство Российской Федерации наделено полномочием устанавливать порядок разработки обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. В этой связи возникла необходимость нормативного регулирования деятельности в обозначенной области.

Отсутствие нормативно закрепленного порядка разработки указанных требований создает условия для ненадлежащих оценок возможных последствий возникновения чрезвычайных ситуаций на критически важном объекте, состояния работ по предупреждению чрезвычайных ситуаций и готовности организаций к ликвидации чрезвычайных ситуаций на особом объекте, ведет к снижению уровня их защищенности критически от чрезвычайных ситуаций.

Рассматриваемая проблема существует в течение длительного времени, предпринимаемые меры (включая разработку и принятие ранее действующих нормативных правовых актов и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на указанных объектах) не привели к повышению уровня их безопасности.

Учитывая важность и значимость таких объектов для экономики страны, и обеспечения безопасности жизнедеятельности населения МЧС России осуществляет функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе на особых объектах.

Принятие постановления «Об утверждении Правил разработки обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (далее – Правила) позволит закрепить в нормативном правовом плане обязанность физических лиц (индивидуальных предпринимателей) и юридических лиц независимо от их организационно-правовой формы, разрабатывать и применять указанные требования на критически важных объектах, принадлежащих им на праве собственности, аренды или ином законном основании.

Согласно утвержденным Правилам [2], федеральные органы исполнительной власти и государственные корпорации, а также организации, эксплуатирующие КВО должны разрабатывать и применять обязательные для выполнения требования к КВО в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Разработка указанных требований должна осуществляться с учетом отраслевой и организационной специфики, условий функционирования организаций, эксплуатирующих КВО, и решаемых ими задач, а также с учетом возможных последствий нарушения или прекращения их функционирования в результате чрезвычайных ситуаций.

В требованиях должны быть определены порядок проведения оценки готовности организаций, осуществляющих эксплуатацию объектов, к предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и достаточность мер, выполняемых по обеспечению устойчивости их функционирования, а также жизнедеятельности работников организаций, эксплуатирующих указанные объекты.

Требования должны соответствовать нормам законодательства в обозначенной области, в том числе в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, градостроительной деятельности, технического регулирования, безопасности объектов топливно-энергетического комплекса, промышленной безопасности опасных производственных объектов, безопасности гидротехнических сооружений, обеспечения радиационной безопасности, а также законодательства об использовании атомной энергии и об обязательных требованиях.

При этом необходимо учитывать принцип дифференцированности в зависимости от категории значимости КВО, которые должны устанавливаться в соответствии с критериями отнесения объектов всех форм собственности к особым объектам» [3].

Каждой категории значимости соответствует определенный комплекс превентивных мероприятий, а также мероприятий по снижению ущерба, по устранению последствий, по обеспечению устойчивости объектов и жизнедеятельности работников.

На федеральном уровне должны создаваться на постоянной штатной основе профессиональные аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования. Также, в целях мониторинга целесообразно оснащение инженерно-техническими системами объектов; проведение соответствующих учений и тренировок.

На региональном уровне значимости целесообразно также создание на нештатной основе нештатных аварийно-спасательных формирований; а также проведение по реализации планов гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций учений и тренировок.

Говоря об уровне непосредственно особого объекта, на территории которого может возникнуть или возникла чрезвычайная ситуация, в соответствии с [1] руководитель объекта может вводить режим повышенной готовности или чрезвычайной ситуации для органов управления и сил РСЧС. Он также может принимать решение об установлении уровня реагирования и о дополнительных защитных мерах.

Вне зависимости от степени значимости КВО, меры по его защите должны быть направлены на предупреждение, на снижение размеров ущерба и потерь, на ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Важно отметить, что указанные требования должны разрабатываться на всех этапах жизненного цикла КВО: проектирования, строительства, эксплуатации, реконструкции, капитального ремонта, консервации и ликвидации.

На основе проведенных научных исследований в области нормативного правового обеспечения безопасности критически важных объектов предложены рекомендации по разработке и применению обязательных для выполнения требований к критически важным объектам.

Список источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 сентября 2021 г. № 1537 «Об утверждении Правил разработки обязательных для выполнения требований к критически важным объектам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.08.2020 №1225 «Об утверждении правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам».

4. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 июня 2021 г. № 981 «Об утверждении Правил формирования и утверждения перечня критически важных объектов»

5. К проблеме разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам и их категорированию Глебов В.Ю. Технологии гражданской безопасности. 2021. № 5.

УДК 614.84:519

Оценка ситуации со средним временем обслуживания вызова в Российской Федерации с помощью индикатора ценового канала

Игорь Апполинарьевич Кайбичев
доктор физико-математических наук, доцент

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация. Рассмотрены возможности применения индикатора ценового канала для оценки ситуации со средним временем обслуживания вызова в Российской Федерации.

Ключевые слова: среднее время обслуживания вызова, Российская Федерация, индикатор ценового канала

Среднее время обслуживания вызова является важным показателем оперативного реагирования Федеральной противопожарной службы (ФПС) МЧС России [1]. Этот показатель используют при расчетах численности подразделений ФПС. Среднее время обслуживания вызова влияет на экономические расчеты в деятельности ФПС.

С точки зрения теории вероятности среднее время обслуживания вызова можно считать непрерывной случайной величиной [2,3], что позволяет применять теорию массового обслуживания [4 – 8], имитационное моделирование [9 – 14].

Рассмотрим возможность применения одного из инструментов фондового рынка индикатора ценового канала (Price Channel - PC) [15,16] к оценке ситуации со средним временем обслуживания вызова в Российской Федерации. На графике цены акции или облигации индикатор PC визуально выглядит как три линии [15,16]. Верхняя линия показывает максимум цены за прошедшее количество периодов наблюдения N, нижняя – минимум за тот же период. Центральная линия дает среднее арифметическое значение между минимумом и максимум. Между верхней и нижней линиями образуется канал, в котором достаточно часто происходят колебания цены. Средняя линия в большинстве случаев дает направление возможного дальнейшего движения (Рис. 1).

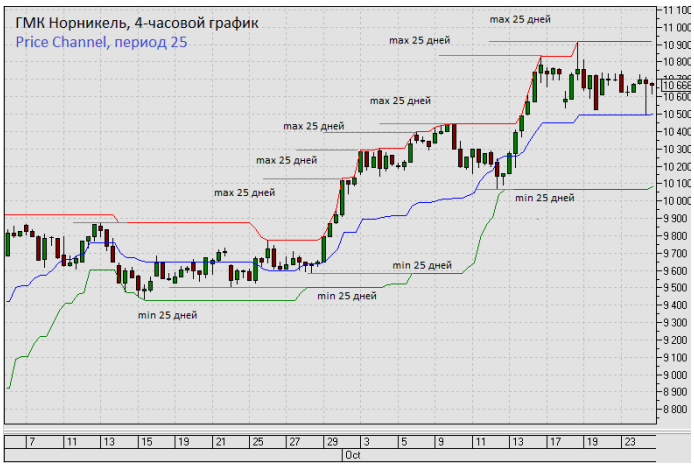


Рис. 1. Индикатор PC с периодом 25

Индикатор PC имеет единственный параметр N — число периодов, за которые определяется экстремум. Для фондового рынка наиболее часто используют значения N из диапазона 15-25.

На фондовом рынке встречаются две ситуации: тренд (направленное движение) или флэт (фаза бокового движения).

Вовремя флэта границы индикатора РС часто изменяются, что затрудняет его использование.

В случае тренда сделку открывают при попадании цены в пределы канала, покупают при растущем тренде, продают при тренде на падение (Рис. 2).

Индикатор РС позволяет определить наличие тренда. Если границы канала с момента роста цены не сужаются – тренд восходящий. Непрерывное сближение границ канала, наблюдаемое при падении цены, подтверждает нисходящий тренд.

Рассматриваемый нами ряд среднего времени обслуживания вызова состоит из 13 членов. Поэтому период наблюдения (расчета) индикатора принимаем равным N = 10. Расчет значений индикатора РС выполнен в программе Microsoft Excel (Рис. 3).

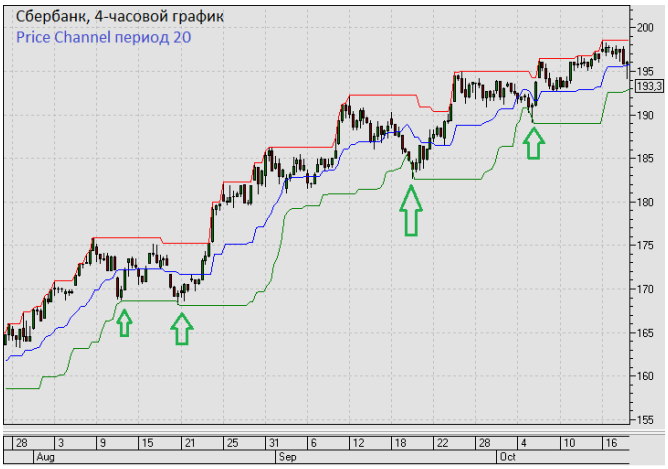


Рис. 2. Пример использования индикатора РС

	A	B	C	D	E	F
1	Год	T	Sн	S	Sв	
2	2009	64,65				
3	2010	67,28				
4	2011	63,26				
5	2012	61,11				
6	2013	57,54				
7	2014	60,95				
8	2015	57,71	=МИН(B2:B10)		=МАКС(B2:B10)	
9	2016	58,23				
10	2017	59,78				
11	2018	64,21	57,54	62,41	67,28	
12	2019	53,49	57,54	62,41	67,28	
13	2020	55,55	53,49	58,85	64,21	
14	2021		53,49	58,85	64,21	
15						
16						
17			=(C14+E14)/2			
18						

Рис. 3. Расчет индикатора РС

Значение нижней границы индикатора $S_н$ находили как минимум из 10 предшествующих значений. Величина верхней границы $S_в$ определялась с помощью максимума из 10 предшествующих значений. Значение средней линии S рассчитывали путем усреднения показателей верхней и нижней границы.

График среднего времени обслуживания вызова с индикатором РС (Рис. 4) позволяет сделать ряд выводов.

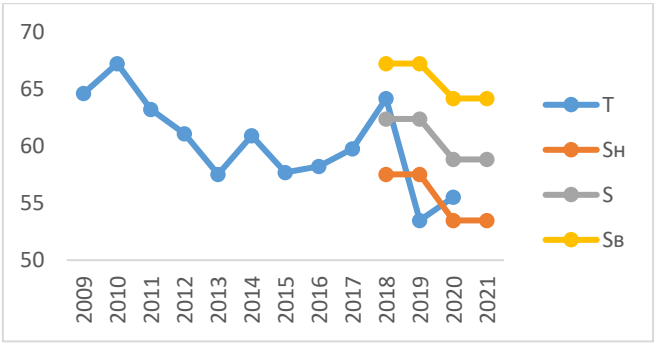


Рис. 4. Среднее время обслуживания вызова и индикатор РС

Средняя линия S в период 2019-2020 годов горизонтальна. Это позволяет предположить, что в 2021 году не следует ожидать резкого увеличения или уменьшения среднего времени обслуживания вызова.

В 2021 году следует ожидать среднее время обслуживания вызова в диапазоне от 53,49 до 64,21 мин.

Коридор между верхней и нижней границей индикатора РС не сужается и не расширяется, что свидетельствует об отсутствии тренда.

Значение показателя для 2020 года расположено ниже средней линии, но выше нижней границы. Сигнал на увеличение показателя отсутствует.

В итоге можно ожидать колебания между нижней и средней линиями, что в терминологии фондового рынка трейдеры описывают как «боковик».

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2005 -2020 годах: Статистический сборник [Текст]. - М.: ВНИИПО,2006 - 2021.

2. Брушлинский, Н.Н. Системный анализ в деятельности ГПС [Текст] / Н.Н. Брушлинский.– М.: МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.

3. Матюшин, А.В. Обоснование законов распределения временных характеристик оперативного реагирования подразделений пожарной охраны [Текст] / А.В. Матюшин, А.А. Порошин, А.А. Кондашов, Ю.А. Матюшин // Пожарная безопасность. – № 6. – 2006. – С. 69 –79.

4. Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания [Текст] / Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко. – М.: Наука, 1966. – 434 с.

5. Брушлинский, Н.Н. Моделирование оперативной деятельности пожарной службы [Текст] / Н.Н. Брушлинский. – М.: Стройиздат, 1981. – 95 с.

6. Абдурагимов, Г.И. Теория массового обслуживания в управлении пожарной охраной [Текст] / Г.И. Абдурагимов, А.А. Таранцев. – М.: МИПБ МВД России, 2000. – 101 с.

7. Качанов, С.А. Применение комплексного планирования мероприятий в целях совершенствования системы вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» в субъекте Российской Федерации [Текст] / С.А. Качанов, С.В. Агеев, О.Б. Ковтун, А.В. Виноградов // Технологии гражданской безопасности. – 2012, Т. 9, № 2. – с. 4-9.

8. Гладков, П.С. Моделирование занятости пожарного автомобиля как системы массового обслуживания на основе метода псевдосостояний [Текст] / П.С. Гладков, С.В. Гладков // Приложение к журналу Современные наукоемкие технологии», 2008, № 2. – с. 46-58.

9. Соколов, С.В. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе [Текст] / С.В. Соколов / Монография. – М.: АГПС, 2010. – 237 с.

10. Холостов, А.Л. Имитационное моделирование функционирования диспетчерских служб интегрированных систем безопасности [Текст] / А.Л. Холостов / Монография. – М.: АГПС, 2012. – 94 с.

11. Манин, П.А. Модели и методы управления высылкой сил и средств пожарной охраны в регионах: дисс. … канд. техн. наук [Текст] / П.А. Манин. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. - 118 с.

12. Брушлинский, Н. Н. Опыт применения компьютерных имитационных систем моделирования деятельности экстренных служб [Текст] / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, Е.М. Алехин, Ю.И. Коломиец, П. Вагнер // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. – № 8. – С. 6–16. – DOI:10.18322/ PVB.2016.25.08.6-16.

13. Соколов, С.В. Имитационная модель процесса функционирования территориальных добровольных пожарных команд для оценки параметров оперативного реагирования [Электронный ресурс] / С.В. Соколов, Д.А. Портнов, С.Ю. Попков // Технологии техносферной безопасности. – 2018. – № 6 (82). – С. 22–31. – Режим доступа: http://agps-2006.narod.ru/ttb/2018-6/05-06-18.ttb.pdf

14. Малышев, Д.А. Поддержка управления системой вызова экстренных служб на региональном уровне на основе количественных показателей дежурно-диспетчерских служб: дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук [Текст] / Д.А. Малышев. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2022. – 155 с.

15. Achelis, S.B. Technical analysis from A to Z / S.B. Achelis. – NY: McGraw-Hill, 2001. – 267 p.

16. Colby, R.W. The encyclopedia of technical market indicators / R.W. Colby. – NY: McGraw-Hill, 2003. – 177 p.

УДК [502.51(282.02):556.3.01]:574.24]

Контроль качества родниковых вод для оценки воздействия загрязняющих веществ на объекты биосферы при обеспечении безопасности

Юлия Сергеевна Лузева[1]
Светлана Александровна Буймова[1]
кандидат химических наук, доцент
Андрей Германович Бубнов [1,2]
доктор химических наук, доцент

[1] *Ивановский государственный химико-технологический университет*
[2] *Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Аннотация. Представлены результаты химического анализа проб родниковой воды, отобранной из источников, расположенных на территории городов Иваново и Кохма Ивановской области. Проведено сравнение полученных значений показателей качества с нормативными требованиями. Исследована динамика контролируемых показателей. Выявлены критериальные (приоритетные) загрязнители.

Ключевые слова: экологический мониторинг, биотестирование, родниковая вода, индикатор качества, химический анализ, природная экосистема, критериальные поллютанты

Возрастающая техногенная нагрузка в крупных промышленных городах влечёт за собой вероятность возникновения (увеличения) аварийных ситуаций и ЧС техногенного характера. Антропогенный фактор, является причиной возникновения аварий и ЧС, влекущих за собой экологические проблемы, связанные с негативным воздействием на объекты окружающей среды (ОС). При возникновении проблем с подачей населению питьевой воды из централизованных систем водоснабжения, резервным источником могут стать родники, расположенные на территории или вблизи населённых пунктов. Кроме того, проблема качества питьевой воды в крупных городах также вынуждает население искать резервные источники питьевого водоснабжения.

Сточные воды от выбросов автотранспорта и промышленных предприятий поступают в почвенный покров и могут стать источником загрязнения подземных вод (в том числе родниковых). В связи с этим необходимо проводить постоянный контроль качества вод. Оценка качества ОС и эффективность мер по её восстановлению стала важной научно-практической задачей. Поэтому целью работы являлись анализ и оценка состояния родниковых вод с применением физико-химических методов и биотестового анализа.

В моей работе проводился биотестовый анализ образцов родниковых вод с применением ракообразные *Daphnia Magna* [1]. *Daphnia Magna* в природных условиях живут в мелких водоёмах, питаются бактериями и фитопланктоном. Легко культивируется в лабораторных условиях в любое время года и обладают высокой чувствительностью к токсикантам различной природы [2]. Методика биотестирования рекомендована органами Росприроднадзора для анализа и оценки качества сточных, подземных и поверхностных вод, донных отложений, а также водных растворов отдельных веществ и их смесей [1]. Представленный метод позволяет установить наличие или отсутствие острого токсического действия и хронической интоксикации.

Для анализа были отобраны пробы воды из трёх родников, расположенных в городах Иваново и Кохма, а также анализировалась вода из городской централизованной системы водопровода города Иваново. Для анализа использовались *Daphnia Magna* в возрасте до 24 часов. Продолжительность биотестирования - 96 часов, начальная посадка *Daphnia Magna* – 10 штук. В каждом опыте, согласно РД 52.24.635-2002, в течение определённого времени подсчитывалось количество выживших *Daphnia Magna*. Пробы родниковой воды отбирались с марта по февраль 2021 года. Пригодность культуры

к биотестированию определяли с помощью чувствительности тест-организмов к стандартному токсиканту ($K_2Cr_2O_7$). С этой целью установили среднее значение величины летального времени – LT_{50}, которое находилось в пределах 24 часов. Результаты биотестирования считались достоверными, так как гибель тест-организмов в контрольной пробе за всё время наблюдений не превысила 10 %.

Результаты исследований проб родниковой и водопроводной воды представлены на рис. 1 и 2. Результаты эксперимента показали, что пробы водопроводной воды обладают острым токсическим действием на тест-организмы, а для проб родниковой воды характерно наличие хронической интоксикации.

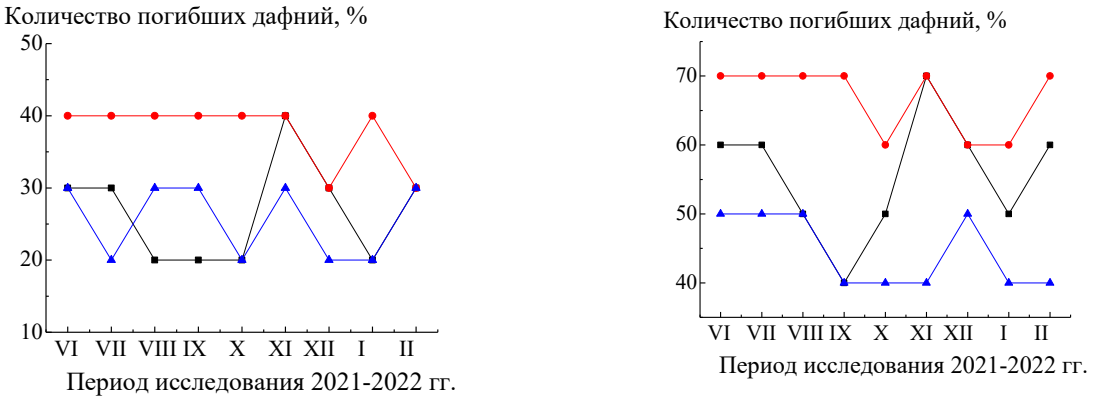


Рис. 1. Динамика количества погибших Daphnia Magna от времени при биотестировании родниковой воды из источников №№ 1-3 (родник №1 – район городского бассейна г. Иваново, родник №2 – г. Кохма, родник №3 – район парка отдыха «Харинка» в г. Иваново)

(а) острое токсическое действие (б) хроническая интоксикация

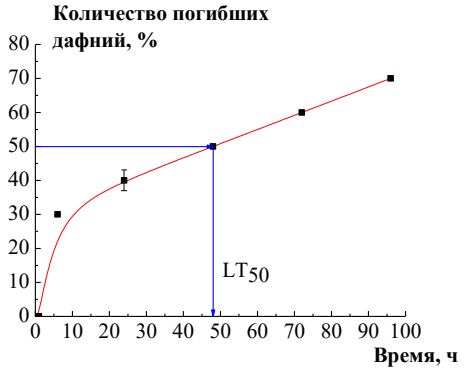


Рис. 2. Зависимость количества погибших Daphnia Magna от времени при биотестировании водопроводной воды (г. Иваново)

На основании полученных данных можно провести ранжирование источников родниковой воды по уровню токсического эффекта (в порядке снижения) [3]: **городская водопроводная вода → родник в городе Кохма → родник в районе городского бассейна г. Иваново → родник в парке отдыха «Харинка» г. Иваново.**

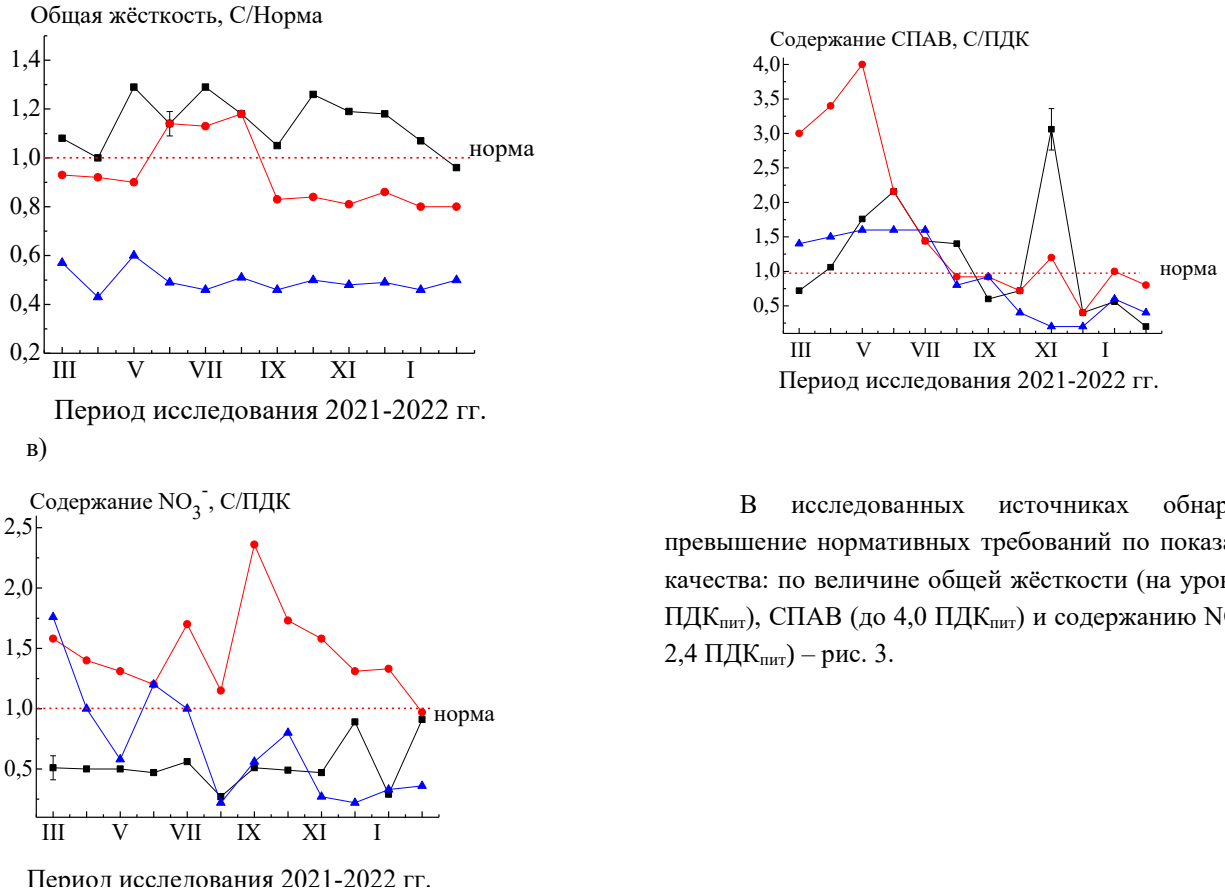
Для определения возможных причин гибели тест-организмов и идентификации поллютантов, содержащихся в пробах родниковой воды, в работе проводился анализ состояния исследованных образцов вод с применением физико-химических методов исследования. Контроль качества воды осуществлялся по показателям, представленным ниже:

1) органолептическим: запах, привкус, цветность, мутность;

2) обобщённым: pH, $ХПК_{KMnO4}$, жёсткость, общая минерализация, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ);

3) содержанию анионов: SO_4^{2-}, Cl^-, NO_3^-, NO_2^-; 4) содержанию катионов: NH_4^+, Pb^{2+}, Al^{3+}, Zn^{2+}, Cd^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+} а также общее содержание $Cu_{общ}$, $Fe_{общ}$, $Mn_{общ}$, $Cr_{общ}$.

В случае возникновения ЧС техногенного или природного характера возможно использование для питьевых целей родниковой воды, а гигиенические требования, предъявляемые к качеству воды нецентрализованного водоснабжения такие же, как и предъявляемые к водопроводной воде, то для оценки качества родниковой воды нами были использованы $ПДК_{пит}$ в соответствии с СанПиН 2.1.4.1074-01 [4]. Отметим, что результаты исследования с применением физико-химических методов подтвердили данные, полученные с помощью метода биотестирования с применением *Daphnia Magna* [5].



В исследованных источниках обнаружено превышение нормативных требований по показателям качества: по величине общей жёсткости (на уровне 1,3 $ПДК_{пит}$), СПАВ (до 4,0 $ПДК_{пит}$) и содержанию NO_3^- (до 2,4 $ПДК_{пит}$) – рис. 3.

Рис 3. Изменение величин общей жёсткости (а), СПАВ (б), величины NO_3^- (в) для родниковой воды (период исследований март – февраль 2021-2022 гг.)

– ■ – родник № 1 (г. Иваново, район городского бассейна);
– ● – родник № 2 (г. Кохма);
– ▲ – родник № 3 (г. Иваново, парк отдыха).

Таким образом, результаты исследования с применением физико-химических методов подтвердили данные, полученные с помощью метода биотестирования с применением *Daphnia Magna* [5].

Обнаруженные в воде компоненты могут вызвать неблагоприятное влияние на организм человека при постоянном употреблении воды данного состава в питьевых целях. Поэтому перед пероральным употреблением родниковой воды необходима её очистка (обработка). Эксперименты показали, что после дополнительной обработки воды (например – кипячения и фильтрования на бытовых фильтрах) содержание вредных компонентов в воде снижается до достижения значений, установленных нормативными документами.

В работе был проведён корреляционный анализ между различными показателями качества на основе рассчитанных значений:

– коэффициента регрессии (R^2);

– точечной оценки коэффициента парной корреляции (r_{jk});

– стандартной ошибки коэффициента парной корреляции (σ_r).

На основе полученного коэффициента регрессии для источника №1 (г. Иваново, район городского бассейна) наблюдались выраженные корреляционные зависимости между количеством погибших *Daphnia Magna* и величиной общей минерализации и ХПК родниковой воды, содержанием солей жёсткости, синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), Cl^-, SO_4^{2-}, NO_3^-, NO_2^-, NH_4^+, соединений $Fe_{общ}$, $Mn_{общ.}$, Zn^{2+}, Ni^{2+}, Co^{2+}.

Вероятнее всего содержание именно этих компонентов влечёт гибель тест-организмов. Полученные данные подтверждают сделанные ранее выводы о выборе приоритетных (критериальных) поллютантов, характерных для родниковой воды города Иваново.

Отметим, что не было выявлено корреляционных зависимостей между количеством погибших *Daphnia Magna* и содержанием соединений меди ($Cu_{общ.}$)

Аналогичным образом были проанализированы и сопоставлены данные химического и биотестового анализов родниковой воды, отобранной из источников № 2 (г. Кохма) и № 3 (г. Иваново, парк отдыха «Харинка»). Результаты показали, что для родников № 2 и № 3 наблюдались аналогичные зависимости. Для родника № 2 исключения составили показатели величина общей минерализации родниковой воды, а также содержание NH_4^+и соединений Zn^{2+}. Для родника № 3 – общее содержание солей жёсткости. Это может быть связано с более низкими концентрациями вышеперечисленных компонентов, по сравнению с водой из родника № 1.

Таким образом:

1. результаты биотестирования подтверждают данные, полученные с помощью физико-химического анализа проб родниковой и водопроводной воды;

2. оценка состояния вод с применением биотестового и физико-химических методов анализа показала наличие в воде поллютантов, которые могут приводить к хронической интоксикации организма (при постоянном употреблении воды в питьевых целях);

3. выявлено, что связь между наличием в родниковой воде большинства контролируемых компонентов и процентом гибели тест-организмов высокая. При этом следует отметить, что выводы, полученные на основании точечных оценок коэффициентов парной корреляции между двумя переменными (содержанием компонентов и процентом гибели дафний) и коэффициентов регрессии согласуются;

4. таким образом, для родниковой воды из исследованных природных источников выявлены корреляционные зависимости между количеством погибших *Daphnia Magna* и содержанием в воде большинства контролируемых показателей. Однако следует отметить, что наибольшее влияние на гибель *Daphnia Magna* оказывали следующие компоненты: СПАВ, Cl^-, SO_4^{2-}, Zn^{2+}, Ni^{2+}, $Cu_{общ.}$, $Fe_{общ.}$;

5. вода из исследованных природных источников может быть использована в качестве резервного источника питьевой воды строго после предварительной водоподготовки.

Список источников

1. ПНД Ф Т 14.1:2:4.12-06 Токсикологические методы анализа. Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта Daphnia Magna. – М.: 2006. – 44 с.

2. Руководство по определению методов биотестирования токсичности вод, донных отложений, загрязняющих веществ и буровых растворов. – М: РЭФИА, НИА-Природа. 2002. – 118 с.

3. Буймова, С.А. Проблемы безопасности родниковых вод и оценка воздействия уровня загрязнения на объекты биосферы / С.А. Буймова, А.Г. Бубнов, А.А. Каленова, Ю.А. Малова, А.А. Колотилова, Ю.С. Лузева // Актуальные проблемы безопасности в техносфере (научно-аналитический журнал). – 2021. – № 1 (1). – С. 11 – 18.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения.

5. Буймова С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области/ С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; Иван. гос.хим.-технол. ун-т.- Иваново, 2012. –463 с.

УДК ОО4.032.26+519.63:517.951

Моделирование атмосферной диффузии поллютантов от локального торфяного пожара

Владимир Николаевич Ложкин
доктор технических наук, профессор

Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация. Рассматривается физический процесс диффузии угарного газа (CO) от торфяного пожара в стратифицированной атмосфере. Торфяной пожар стилизуется моделью локального источника выброса CO с «холодным» (отсутствие открытого пламенного горения) дымовым смогом в пределах его мезомасштабного территориального распространения. Модель, с помощью унифицированной цифровой программы, позволяет рассчитывать загрязнение воздушной среды CO в долях превышения $ПДК_{МР}$ при экстремальных метеорологических условиях.

Ключевые слова: торфяной пожар, дымовой смог, угарный газ, атмосфера, модель диффузии, население, прогноз опасного загрязнения

В Российской Федерации лесные, в том числе, торфяные пожары наносят колоссальный ущерб обществу. Болотный торф горит в режиме тления под землей, как правило, без открытого пламени. При недостатке воздуха выделяется смог, насыщенный угарным газом (CO) и частицами золы опасных для человека размеров $PM_{2.5}$ и PM_{10}, содержащих канцерогенные смолы и соединения свинца [1]. При чрезвычайных метеорологических условиях, характеризующихся приземными инверсиями и безветрием, вредные вещества накапливаются в окрестности торфяного пожара на уровне дыхания человека, создавая ситуации, несовместимые с нормальной жизнедеятельностью проживающего населения.

Цель исследования состояла в обосновании модели диффузии угарного газа и методики расчета его концентрации в окрестности локального торфяного пожара для оценки санитарной значимости негативного воздействия на проживающее население, выражаемой в долях превышения расчетных значений концентраций предельно допустимой в РФ численной нормы $ПДК_{МР}$ (предельно допустимого значения максимальной разовой концентрации CO для населенных пунктов).

В основу методологии положен метод Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова (Санкт-Петербург) численного решения дифференциального уравнения (1), используемого в климатологии при расчетах движения поллютантов вместе с воздушными массами в стратифицированной тропосфере [2].

$$\frac{\partial q}{\partial t} + \sum_{i=1}^{3}(u_i + w_g k_{ji})\frac{\partial q}{\partial x_i} = \sum_{i=1}^{3}\frac{\partial}{\partial x_i}K_i\frac{\partial q}{\partial x_i} - \alpha q + S, \qquad (1)$$

где q – содержание CO; u_i и K_i – средние значения скорости воздушного потока и константы его турбулентности по осям Декарта x_i; w_g – значение скорости падения частиц золы в воздухе; k_{ji} – Кронекера постоянная, принимается 1-цей при совпадении индексных значений, или 0-лю, - в случае несовпадения; $\propto$ – значение параметра, характеризующего возможные химические превращения исследуемых поллютантов; S – слагаемое, величина которого учитывает влияние вероятных атмосферных метаболических процессов.

Использование данного фундаментального подхода моделирования приземного распространения «холодных» беспламенных продуктов горения углеводородов было положительно апробировано автором настоящей статьи в многочисленных исследованиях диффузии отработавших газов автотранспорта применительно к аналогичным метеорологическим условиям [3].

Практически расчет миграции CO при горении в режиме тления торфа и последующего санитарно-опасного его накопления в местах проживания населения на территории распространения дымового смога осуществляется применением унифицированной цифровой программы «Эколог 4»

ООО «Фирма «Интеграл-Софт» (Санкт-Петербург). Программа реализует вышеупомянутый теоретический подход [2] в нормативном документе [4].

Таким образом, в соответствии с принятой моделью торфяного пожара, как наземного локального «холодного» источника выброса (разница температур дымовых газов и воздуха менее 50-60 ^{0}C [4]), – степень загрязнения воздуха СО от пожара торфяного определяется, в соответствии с документом [4], по наибольшим рассчитанным значениям разовой приземной концентрации (C'_M), которая устанавливается на некотором расстоянии (Xм) от места расположения пожара торфяного, как локального источника выброса, для стандартных нормально неблагоприятных метеорологических условий (ННМУ - когда скорость ветра достигает опасного значения ($v'_M < 2$ м/с) и в приземном слое наблюдаются температурные инверсии [4].

Разработанная модель была настроена (обучена) и протестирована по результатам экспериментов на реальной физической модели тлеющего горения брикетированного торфа [5]. В табл. 1 представлены результаты оценки сходимости данных расчета и эксперимента.

Таблица 1. Расхождение между результатами расчета и измерений СО по условно «холодному» модельному источнику-рецептору для зимы

КТИ	Координаты КТИ, м			C_1, мг/м^3	C_2, мг/м^3	C_3, мг/м^3	$\bar{C} \pm \Delta C$, мг/м^3	$C_{рас-т}$, мг/м^3	D, %
	X	У	Z						
2	0	1	1,5	128	129	134	130,33±11,92	142,5	9
1	0	0	1,5	121	123	120	121,33±2,43	134,5	10
3	0	2	1,5	122	121	111	118,10±15,38	122,5	4
4	0	5	1,5	79	75	76	76,83±5,13	84,8	10
5	0	10	1,5	41	45	41	42,65±6,07	39,2	8
6	0	20	1,5	40	43	38	38,33±3,55	27,9	27
7	0	25	1,5	38	36	34	29,33±3,79	20,7	29
8	0	30	1,5	33	37	33	23,00±2,48	15,8	31
9	0	35	1,5	28	27	27	15,67±3,79	12,3	21
10	0	40	1,5	20	20	20	10,67±3,79	8,1	24
11	0	50	1,5	13	13	13	8,67±2,87	6,8	22
12	0	55	1,5	10	10	10	7,00±2,48	5,8	17
13	0	60	1,5	10	9	9	5,33±1,43	4,4	18

Примечания к Табл. 1: КТИ – контрольная точка измерения; C_1, C_2, C_3 - концентрации СО по 3-м циклам измерений, мг/м^3; $\bar{C}$ – среднее арифметическое значение концентрации СО; ΔC – расхождение в абсолютных единицах; $C_{рас-т}$ – концентрация СО по расчету; D –приведенная погрешность расчета относительно измерений; $X, У, Z$ – координаты КТИ в системе Декарта.

Практическое применение разработанной модели проиллюстрировано на рис. 1, на котором представлены результаты прогноза опасного загрязнения воздуха СО в окрестности гипотетически вероятного торфяного пожара, который может развиваться при горении торфяников в режиме тления рядом с федеральным шоссе Р-255 «Сибирь» в Иркутской области на общей площади более 25 га [6].

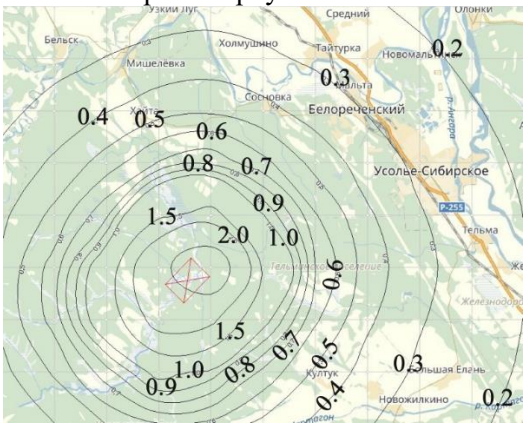


Рис. 1. ГИС-карта вероятного загрязнения воздуха СО вблизи торфяного пожара по характеристике превышения прогнозируемых расчетных значений превышения ПДК$_{МР}$ для ННМУ [6]

Сравнительный анализ расчетных данных продемонстрировал высокое приближение оценок концентраций CO по разработанной модели с данными контрольных замеров концентраций угарного газа территориальными органами Росгидромета [6].

Список источников

1. Rawluk, A. Public values for integration in natural disaster management and planning: A case study from Victoria, Australia / A. Rawluk, R. M. Ford, F. L. Neolaka, K. J. Williams // J. Environ. Manage. – 2017. – V. 185. – P. 11-20.

2. Берлянд М. Е., Генихович Е. Л., Оникул Р. И. Моделирование загрязнения атмосферы выбросами из низких и холодных источников. - Метеорология и гидрология. - 1990. - № 5. - С. 5-16.

3. Lozhkina O. V., Lozhkin V. N. Estimation of road transport related air pollution in Saint Petersburg using European and Russian calculation models / Journal Contents lists available at ScienceDirect «Transportation Research Part D», № 36, 2015. – p. 178–189. DOI: 10.1016/j.trd.2015.02.013.

4. Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе / Утверждены приказом Минприроды России N 273 от 06.06.2017 г. // Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 10 августа 2017 года, регистрационный N 47734 [электронный ресурс]: http://docs.cntd.ru/document/456074826.

5. Ложкин В.Н. Развитие информационной технологии прогноза воздействия оксида углерода горящего торфа на огнеборца / Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2021. – № 1. – С. 117-124. DOI: 10.24412/2218-130X-2021-1-100-108.

6. Ложкин В.Н., Буланцев Д.С. Модель диффузии угарного газа в условиях возникновения чрезвычайной ситуации на автомагистрали вблизи горящего торфяника / Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2020. № 1. С. 10-15.

УДК 004.42

Программа для извлечения метеоданных из Интернет-сайта

Евгений Борисович Сергеев

Всероссийский научно-исследовательский институт
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. В статье представлена программа по извлечению метеоданных из Web-сайта и формирования выходного Excel-отчета для последующего импорта в базу данных. Представлены образцы выходных данных. Показаны механизмы извлечения метеоданных из сайта.

Ключевые слова: программа, база данных, Web-сайт, теги, метеоданные

Введение

В настоящее время основным учреждением в системе МЧС в области мониторинга и прогноза опасных метеорологических явлений стал Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России (сокращенно ВНИИ ГО ЧС (ФЦ)) [1]. До этого эту функцию выполнял Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (ВЦМП) МЧС России [2] до его реорганизации и включения в состав ВНИИ ГО ЧС (ФЦ). Поскольку ВНИИ ГОЧС (ФЦ) на текущий момент лишен прямого доступа к метеорологическим данным с метеостанций, то была разработана программа для получения этих данных с Интернет-сайта https://rp5.ru. В целом сайт https://rp5.ru выдает метеоданные и по России, и по большинству стран мира. В их число входят метеоданные на текущий момент, а также прогнозные данные на несколько дней вперед.

Описание программы

Разработанная программа «WebMeteo» ориентирована на получение текущих данных по температуре, и прогнозных данных по срокам (то есть данных, соответствующих 3, 9, 15 и 21 часам местного времени) для температуры, ветра, порывов ветра, давления и влажности для более 70 тысяч населенных пунктов Российской Федерации. Полученные данные затем записываются в Excel-файл для последующего импорта в базу данных программы «МетеоМониторинг». На рис.1 показана загрузочная форма программы «WebMeteo». Программа позволяет просмотреть сайт https://rp5.ru непосредственно в программе с помощью Web-браузера, встроенного в саму программу. Для этого стоит нажать на кнопку «Перейти». Общий вид такого просмотра показан на рис.2. Кнопки «Назад», «Вперед», «Домой», «Обновить» служат для облегчения перемещения по сайту.

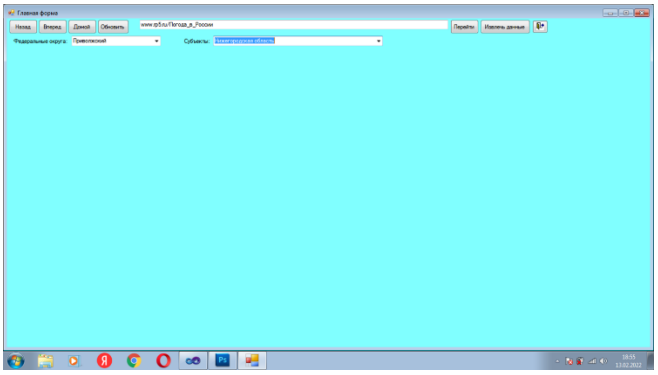


Рис. 1. Загрузочная форма программы «WebMeteo»

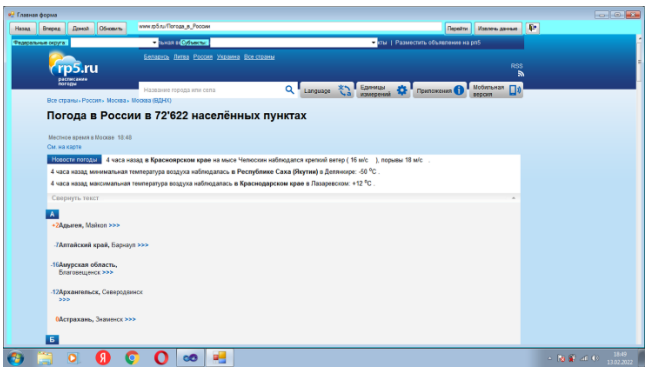


Рис. 2. Вид сайта https://rp5.ru в программе «WebMeteo»

Для извлечения метеоданных из сайта и записи их в Excel-файл служит кнопка «Извлечь данные». Если нужны данные только для конкретного региона или субъекта, то вначале необходимо выбрать из раскрывающихся списков соответствующий федеральный округ, а затем субъект РФ. Это важно, поскольку время извлечения метеоданных и их записи в Excel-файл для всей России может занимать несколько часов, а для одного субъекта, в зависимости от числа населенных пунктов в нем, от 5 до 15 минут. При отсутствии выбора субъекта или федерального округа будут загружаться данные для всей Российской Федерации.

Полученный Excel-файл содержит 6 вкладок. Первая вкладка (смотрите рис.3) содержит вначале текущие (на настоящий момент) данные по температуре для столиц всех субъектов РФ, а затем текущую температуру для районов выбранного субъекта, и ее значения по населенным пунктам каждого района. Остальные вкладки содержат данные по срокам соответственно для температуры, ветра, порывов ветра, атмосферного давления и влажности. На рисунках 4-7 приведены образцы (кроме температуры) этих данных.

Текущие значения температуры

№ п/п	Субъект	Район	Населенный пункт	Индекс ГМС для сайта	Дата	Время	Температура, °C	Ссылки
Главные города субъектов РФ								
1	Республика Адыгея			5095	13.02.2022	17	4	Погода_в_Адыгее
2	Алтайский край			1360	13.02.2022	17	-7	Погода_в_Алтайском_крае
3	Амурская область			1599	13.02.2022	17	-16	Погода_в_Амурской_области
4	Архангельская область			1174	13.02.2022	17	-7	Погода_в_Архангельской_области
5	Астраханская область			1200	13.02.2022	17	2	Погода_в_Астраханской_области
6	Республика Башкортостан			8667	13.02.2022	17	-2	Погода_в_Башкортостане,_регион
7	Белгородская область			1435	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Белгородской_области
8	Брянская область			1859	13.02.2022	17	-2	Погода_в_Брянской_области
9	Республика Бурятия			8440	13.02.2022	17	-24	Погода_в_Бурятии
10	Владимирская область			2278	13.02.2022	17	2	Погода_во_Владимирской_области
11	Волгоградская область			2315	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Волгоградской_области
12	Вологодская область			2327	13.02.2022	17	-3	Погода_в_Вологодской_области
13	Воронежская область			2374	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Воронежской_области
14	Республика Дагестан			5260	13.02.2022	17	5	Погода_в_Дагестане
15	Еврейская АО			1577	13.02.2022	17	-12	Погода_в_Еврейской_АО
16	Забайкальский край			9066	13.02.2022	17	-26	Погода_в_Забайкальском_крае
17	Ивановская область			3416	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Ивановской_области
18	Республика Ингушетия			13507	13.02.2022	17	0	Погода_в_Ингушетии
19	Иркутская область			152525	13.02.2022	17	-22	Погода_в_Иркутской_области
20	Кабардино-Балкарская Республика			5633	13.02.2022	17	1	Погода_в_Кабардино-Балкарии
21	Калининградская область			3688	13.02.2022	17	5	Погода_в_Калининградской_области
22	Республика Калмыкия			9323	13.02.2022	17	3	Погода_в_Калмыкии
23	Калужская область			3708	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Калужской_области
24	Камчатский край			6608	13.02.2022	17	-8	Погода_на_Камчатке
25	Карачаево-Черкесская Республика			8990	13.02.2022	17	0	Погода_в_Карачаево-Черкесии
26	Республика Карелия			6601	13.02.2022	17	-5	Погода_в_Карелии
27	Кировская область			4013	13.02.2022	17	-4	Погода_в_Кировской_области
28	Республика Коми			7925	13.02.2022	17	-6	Погода_в_Коми
29	Костромская область			4326	13.02.2022	17	-1	Погода_в_Костромской_области
30	Краснодарский край			4429	13.02.2022	17	5	Погода_в_Краснодарском_крае

Рис. 3. Вид таблицы с текущими значениями температуры

Прогнозные значения ветра на текущий день и последующие дни

№ п/п	Субъект	Район	Населенный пункт	Индекс ГМС для сайта	Координаты ГМС	Скорость ветра, м/с																				
						Местные дата и время (часы)																				
						13	14.02				15.02				16.02				17.02				18.02			
						21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03
	Субъект: Новгородская область																									
1	Новгородская область	Батецкий район	Батецкий	1383	58.65/30.316	6	5	5	5	5	5	6	5	5	4	5	6	4	5	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
2	Новгородская область	Батецкий район	Батецко	64928	58.65/30.383	6	5	5	5	5	5	6	5	5	4	5	6	4	5	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
3	Новгородская область	Батецкий район	Большой Волок	64954	58.5/30.316	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	6	4	5	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
4	Новгородская область	Батецкий район	Большой Латовец	64355	58.716/30.266	6	6	5	5	5	4	5	6	5	5	4	5	6	4	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
5	Новгородская область	Батецкий район	Большой Теребец	64949	58.416/30.316	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	6	4	5	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
6	Новгородская область	Батецкий район	Борки	65055	58.483/30.1	6	6	5	5	5	5	6	5	5	4	5	6	4	5	5	5	4	2	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
7	Новгородская область	Батецкий район	Борок	64836	58.6/30.6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	-
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю	С-З	З	Ю
8	Новгородская область	Батецкий район	Велегощи	158493	58.8/30.75	6	6	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	2
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю	С-З	З	Ю
9	Новгородская область	Батецкий район	Вольная Горка	2358	58.716/30.85	6	6	5	5	5	4	4	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	2	6	4	2
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
10	Новгородская область	Батецкий район	Вольные Кусони	158494	58.833/30.716	6	6	5	5	5	4	4	3	5	5	4	4	6	5	5	5	5	3	6	4	2
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
11	Новгородская область	Батецкий район	Воронино	64853	58.566/30.6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	-
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
12	Новгородская область	Батецкий район	Голешино	64852	58.55/30.6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	-
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю	С-З	З	Ю
13	Новгородская область	Батецкий район	Городня	64349	58.683/30.233	6	6	5	5	5	4	5	6	5	5	4	5	6	4	5	5	4	3	6	4	3
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
14	Новгородская область	Батецкий район	Григорьево	64364	58.666/30.683	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	-
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю
15	Новгородская область	Батецкий район	Дорогобуж	64855	58.616/30.616	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	5	6	5	5	5	5	3	6	4	-
					Направление	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю-З	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю	Ю-В	Ю-В	Ю-В	Ю	Ю-З	С-З	З	Ю

Рис. 4. Вид таблицы с прогнозными значениями ветра по срокам

Прогнозные значения порывов ветра на текущий день и последующие дни

№ п/п	Субъект	Район	Населенный пункт	Индекс ГМС для сайта	Координаты ГМС	Порывы ветра, м/с																							
						Местные дата и время (часы)																							
						13	14.02				15.02				16.02				17.02				18.02						
	Субъект: Новгородская область					21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03		
1	Новгородская область	Батецкий район	Батецкий	1383	58.65/30.316	12	13	11	10	10	10	10	11	11	11	9	9	12	11	11	10	12	9	6	13	12	6		
2	Новгородская область	Батецкий район	Батецко	64928	58.65/30.383	12	13	11	10	10	10	10	11	11	11	9	9	12	11	11	10	12	9	6	13	11	6		
3	Новгородская область	Батецкий район	Большой Волок	64954	58.5/30.316	12	12	11	10	10	10	10	11	10	11	8	9	11	11	10	10	12	10	6	13	12	6		
4	Новгородская область	Батецкий район	Большой Латовец	64355	58.716/30.266	12	13	11	10	10	9	9	11	11	11	9	9	11	11	11	10	11	9	6	12	11	6		
5	Новгородская область	Батецкий район	Большой Теребец	64949	58.416/30.316	12	12	11	10	10	10	10	11	10	11	8	9	11	11	10	10	11	10	6	13	12	6		
6	Новгородская область	Батецкий район	Борки	65055	58.483/30.1	12	13	11	10	10	10	10	12	11	11	8	9	12	10	11	10	11	10	6	13	12	6		
7	Новгородская область	Батецкий район	Борок	64856	58.6/30.6	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
8	Новгородская область	Батецкий район	Велегощи	158493	58.8/30.75	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	9	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11	5		
9	Новгородская область	Батецкий район	Вольная Горка	2358	58.716/30.85	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	9	9	12	12	10	10	12	10	8	12	11	5		
10	Новгородская область	Батецкий район	Вольные Кусони	158494	58.833/30.716	12	13	11	11	9	9	9	11	11	11	9	9	12	11	10	10	12	9	7	12	11	5		
11	Новгородская область	Батецкий район	Воронино	64853	58.566/30.6	12	12	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
12	Новгородская область	Батецкий район	Голещино	64852	58.55/30.6	12	12	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	11	11	10	10	12	10	7	12	11			
13	Новгородская область	Батецкий район	Городня	64349	58.683/30.233	12	13	11	10	10	9	9	11	11	11	9	9	11	11	11	10	11	9	6	12	11	6		
14	Новгородская область	Батецкий район	Григорьево	64364	58.666/30.683	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	9	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
15	Новгородская область	Батецкий район	Дорогобуж	64855	58.616/30.616	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
16	Новгородская область	Батецкий район	Дрегля	65025	58.616/30.166	12	13	11	10	10	10	10	11	11	11	8	9	11	11	11	10	12	9	6	13	12	6		
17	Новгородская область	Батецкий район	Жегжичино	64350	58.683/30.266	12	13	11	10	10	9	9	11	11	11	9	9	12	11	11	10	12	9	6	12	11	6		
18	Новгородская область	Батецкий район	Жестяная Горка	64793	58.65/30.766	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	9	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
19	Новгородская область	Батецкий район	Жили	64357	58.7/30.366	12	13	11	10	10	10	9	11	11	11	9	9	12	11	11	10	12	9	6	12	11	6		
20	Новгородская область	Батецкий район	Заосье	64815	58.616/30.7	12	13	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	12	11	10	10	12	10	7	12	11			
21	Новгородская область	Батецкий район	Заупола	64956	58.516/30.266	12	12	11	10	10	10	10	11	11	11	8	9	11	11	11	10	12	9	6	13	12	6		
22	Новгородская область	Батецкий район	Змеева Гора	64876	58.55/30.516	12	12	11	11	10	10	9	11	10	11	8	9	11	11	10	10	12	10	6	13	11			
23	Новгородская область	Батецкий район	Ивня	65024	58.6/30.133	12	13	11	10	10	10	10	11	11	11	8	9	11	11	11	10	12	9	6	13	12	6		
24	Новгородская область	Батецкий район	Косицкое	64890	58.466/30.45	12	12	11	10	10	10	9	11	10	11	8	9	11	11	10	10	12	10	7	13	12			
25	Новгородская область	Батецкий район	Кострони	64356	58.733/30.35	12	13	11	10	10	9	9	11	11	11	9	9	12	11	11	10	12	9	6	12	11			
26	Новгородская область	Батецкий район	Красовицы	65050	58.416/30.1	12	13	11	11	10	10	10	12	11	11	8	9	11	10	11	10	11	10	6	13	12	6		
27	Новгородская область	Батецкий район	Кшева	65019	58.5/30.183	12	12	11	10	10	10	10	12	11	11	8	9	11	11	10	12	10	6	13	12	6			
28	Новгородская область	Батецкий район	Любино Поле	64891	58.483/30.45	12	12	11	10	10	10	9	11	10	11	8	9	11	11	10	10	12	10	7	13	12			
29	Новгородская область	Батецкий район	Малые Торошковичи	65022	58.533/30.166	12	13	11	10	10	10	10	12	11	11	8	9	11	11	11	10	12	10	6	13	12	6		

Рис. 5. Вид таблицы с прогнозными значениями порывов ветра по срокам

Прогнозные значения давления на текущий день и последующие дни

№ п/п	Субъект	Район	Населенный пункт	Индекс ГМС для сайта	Координаты ГМС	Давление, мм рт. ст.																							
						Местные дата и время (часы)																							
						13	14.02				15.02				16.02				17.02				18.02						
	Субъект: Новгородская область					21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03		
1	Новгородская область	Батецкий район	Батецкий	1383	58.65/30.316	751	750	750	750	751	752	753	753	752	751	750	747	743	740	736	731	723	722	724	730	734	734		
2	Новгородская область	Батецкий район	Батецко	64928	58.65/30.383	752	750	750	750	751	752	753	753	752	752	750	747	743	740	737	732	724	722	724	730	735	735		
3	Новгородская область	Батецкий район	Большой Волок	64954	58.5/30.316	752	751	751	751	751	753	754	754	753	752	751	748	743	740	737	732	724	723	724	730	735	735		
4	Новгородская область	Батецкий район	Большой Латовец	64355	58.716/30.266	752	751	751	751	752	753	754	754	753	752	751	748	744	741	737	732	724	723	725	731	735	735		
5	Новгородская область	Батецкий район	Большой Теребец	64949	58.416/30.316	754	752	752	752	753	754	755	755	754	752	749	745	742	739	733	725	724	726	732	737	737			
6	Новгородская область	Батецкий район	Борки	65055	58.483/30.1	752	750	750	750	751	752	753	753	752	752	750	747	743	740	737	731	723	722	724	730	735	735		
7	Новгородская область	Батецкий район	Борок	64856	58.6/30.6	753	752	752	752	752	754	755	755	754	753	752	749	745	742	739	733	725	724	726	731	736	736		
8	Новгородская область	Батецкий район	Велегощи	158493	58.8/30.75	753	751	751	751	752	753	754	755	754	753	752	749	745	742	738	733	725	723	725	730	736	736		
9	Новгородская область	Батецкий район	Вольная Горка	2358	58.716/30.85	753	751	751	751	752	753	754	755	754	753	752	749	745	742	738	733	725	724	725	730	736	736		
10	Новгородская область	Батецкий район	Вольные Кусони	158494	58.833/30.716	753	751	751	751	752	753	754	755	754	753	751	749	744	741	738	733	726	723	725	730	735	736		
11	Новгородская область	Батецкий район	Воронино	64853	58.566/30.6	753	752	752	752	752	754	755	755	754	753	752	749	745	742	738	733	725	724	725	731	736	736		
12	Новгородская область	Батецкий район	Голещино	64852	58.55/30.6	754	753	752	753	753	755	756	756	755	754	753	750	746	742	739	734	726	724	726	732	737	737		
13	Новгородская область	Батецкий район	Городня	64349	58.683/30.233	751	750	750	750	751	752	753	753	752	752	750	747	743	740	737	732	724	722	724	730	735	735		
14	Новгородская область	Батецкий район	Григорьево	64364	58.666/30.683	753	752	752	752	752	754	755	755	754	753	752	749	745	742	738	734	726	724	726	731	736	736		
15	Новгородская область	Батецкий район	Дорогобуж	64855	58.616/30.616	754	752	752	752	753	754	755	755	754	754	752	749	745	742	739	734	726	724	726	731	736	737		
16	Новгородская область	Батецкий район	Дрегля	65025	58.616/30.166	751	750	750	750	750	752	753	753	752	751	750	747	742	739	736	731	723	722	724	730	734	734		
17	Новгородская область	Батецкий район	Жегжичино	64350	58.683/30.266	751	750	750	750	751	752	753	753	752	751	750	747	743	740	736	731	723	722	724	730	734	734		
18	Новгородская область	Батецкий район	Жестяная Горка	64793	58.65/30.766	753	752	752	752	752	754	755	755	754	753	752	749	745	742	738	733	725	724	725	731	736	736		
19	Новгородская область	Батецкий район	Жили	64357	58.7/30.366	751	750	749	750	750	752	753	753	752	751	750	747	743	739	736	731	723	721	724	729	734	734		
20	Новгородская область	Батецкий район	Заосье	64815	58.616/30.7	754	752	752	752	753	754	755	755	754	754	752	749	745	742	739	734	726	724	726	731	736	737		
21	Новгородская область	Батецкий район	Заупола	64956	58.516/30.266	753	751	751	751	752	753	754	754	753	753	751	748	744	741	738	732	724	723	725	731	736	735		
22	Новгородская область	Батецкий район	Змеева Гора	64876	58.55/30.516	754	752	752	752	753	754	755	755	754	754	752	749	745	742	739	733	725	724	726	731	736	737		
23	Новгородская область	Батецкий район	Ивня	65024	58.6/30.133	753	752	751	751	752	753	754	754	753	752	751	748	744	741	738	733	724	723	725	731	736	736		
24	Новгородская область	Батецкий район	Косицкое	64890	58.466/30.45	754	752	752	752	753	754	755	755	754	754	752	749	745	742	739	733	725	724	726	731	736	737		
25	Новгородская область	Батецкий район	Кострони	64356	58.733/30.35	751	750	750	750	751	752	753	753	752	751	750	747	743	740	737	732	724	722	724	730	734	734		
26	Новгородская область	Батецкий район	Красовицы	65050	58.416/30.1	751	750	749	750	750	752	753	753	752	751	750	747	743	739	736	731	723	721	724	729	734	734		
27	Новгородская область	Батецкий район	Кшева	65019	58.5/30.183	753	751	751	751	752	753	754	754	753	753	751	748	744	741	738	733	724	723	725	731	736	736		
28	Новгородская область	Батецкий район	Любино Поле	64891	58.483/30.45	754	752	752	752	753	754	755	755	754	754	752	749	745	742	739	733	725	724	726	731	736	737		
29	Новгородская область	Батецкий район	Малые Торошковичи	65022	58.533/30.166	752	751	751	751	751	753	754	754	753	752	751	748	743	740	737	732	724	722	724	730	735	735		
30	Новгородская область	Батецкий район	Малый Теребец	158503	58.483/30.35	754	752	752	752	753	754	755	756	755	754	752	749	745	742	739	733	725	724	726	732	737	737		
31	Новгородская область	Батецкий район	Малый Латовец	64354	58.716/30.266	752	751	750	751	751	753	754	754	753	752	751	748	743	740	737	732	724	722	725	730	735	735		
32	Новгородская область	Батецкий район	Малый Теребец	64948	58.416/30.316	754	752	752	752	753	754	755	755	754	753	752	749	745	742	739	733	725	724	726	732	737	736		

Рис. 6. Вид таблицы с прогнозными значениями давления по срокам

Прогнозные значения влажности на текущий день и последующие дни

№ п/п	Субъект	Район	Населенный пункт	Индекс ГМС для сайта	Координаты ГМС	Влажность, %																							
						Местные дата и время (часы)																							
						13	14.02				15.02				16.02				17.02				18.02						
	Субъект: Новгородская область					21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03	09	15	21	03		
1	Новгородская область	Батецкий район	Батецкий	1383	58.65/30.316	89	86		81		88		83				86				85				84	90			
2	Новгородская область	Батецкий район	Батецко	64928	58.65/30.383	89	86	90	79		88		81				84		89	83				82	90				
3	Новгородская область	Батецкий район	Большой Волок	64954	58.5/30.316	89	86	90	81		88		83				86				85			83	89				
4	Новгородская область	Батецкий район	Большой Латовец	64355	58.716/30.266	88	86		79		88		82				83		89	82				81	90				
5	Новгородская область	Батецкий район	Большой Теребец	64949	58.416/30.316	88	86	88	81		87		83				86		89	87				82	88				
6	Новгородская область	Батецкий район	Борки	65055	58.483/30.1	88	85	88	79		87		81				84		88	84				79	88				
7	Новгородская область	Батецкий район	Борок	64856	58.6/30.6	90	89		82				84				86			87				85					
8	Новгородская область	Батецкий район	Велегощи	158493	58.8/30.75		89		82				85				86		90	86				86					
9	Новгородская область	Батецкий район	Вольная Горка	2358	58.716/30.85		89		83				85				86			86				88					
10	Новгородская область	Батецкий район	Вольные Кусони	158494	58.833/30.716		90		82				85				86		90	86				86					
11	Новгородская область	Батецкий район	Воронино	64853	58.566/30.6	90	89		82				84				86			87				85					
12	Новгородская область	Батецкий район	Голещино	64852	58.55/30.6	90	89		82				84				87			87				85					
13	Новгородская область	Батецкий район	Городня	64349	58.683/30.233	88	86		79		88		82				84		89	82				81	90				
14	Новгородская область	Батецкий район	Григорьево	64364	58.666/30.683	90	89		82				84				86		90	86				86					
15	Новгородская область	Батецкий район	Дорогобуж	64855	58.616/30.616	90	89		82				84				86		90	87				85					
16	Новгородская область	Батецкий район	Дрегля	65025	58.616/30.166	88	86	89	79		88		81				84		89	83				81	89				
17	Новгородская область	Батецкий район	Жегжичино	64350	58.683/30.266	88	86		79		88		82				84		89	82				81	90				
18	Новгородская область	Батецкий район	Жестяная Горка	64793	58.65/30.766	90	89		82				84				86			87				85					
19	Новгородская область	Батецкий район	Жили	64357	58.7/30.366	89	86		79		88		81				83		89	83				82					
20	Новгородская область	Батецкий район	Заосье	64815	58.616/30.7	90	89		82				84				86			87				85					
21	Новгородская область	Батецкий район	Заупола	64956	58.516/30.266	88	85	88	79		88		81				84		89	83				81	89				
22	Новгородская область	Батецкий район	Змеева Гора	64876	58.55/30.516	89	86	89	79		88		81				84		89	84				82	89				
23	Новгородская область	Батецкий район	Ивня	65024	58.6/30.133	88	85	89	79		88		81				84		89	83				81	89				
24	Новгородская область	Батецкий район	Косицкое	64890	58.466/30.45	88	86	88	79		88		81				84		89	85				81	89				
25	Новгородская область	Батецкий район	Кострони	64356	58.733/30.35	89	86		79		88		82				83		89	83				82					
26	Новгородская область	Батецкий район	Красовицы	65050	58.416/30.1	88	85	88	79		87		81				84		88	85				79	88				
27	Новгородская область	Батецкий район	Кшева	65019	58.5/30.183	88	85	88	79		88		81				84		88	83				80	89				
28	Новгородская область	Батецкий район	Любино Поле	64891	58.483/30.45	88	86	88	79		88		81				84		89	85				81	89				
29	Новгородская область	Батецкий район	Малые Торошковичи	65022	58.533/30.166	88	85	88	79		88		81				84		88	83				80	89				
30	Новгородская область	Батецкий район	Малый Волочек	158503	58.483/30.35	89	86	88	79		88		81				84		89	84				81	88				
31	Новгородская область	Батецкий район	Малый Латовец	64354	58.716/30.266	88	86		79		88		82				83		89	82				81	90				

Рис. 7. Вид таблицы с прогнозными значениями влажности по срокам

Алгоритм извлечения данных из сайта

Извлечение метеоданных производится в несколько этапов (смотрите рис.8). Вначале загружается сайт https://rp5.ru/Погода_в_России в виде текстового файла и анализируются группы определенных тегов [4]. В качестве разделителя строк использовалось выражение . Эти группы тегов позволяют получить перечень субъектов и главных городов в субъектах, текущую температуру в этих городах, и ссылки на страницы сайта субъектов РФ (они показаны в самой правой колонке таблицы на рис.3). На рис.9 показан образец одной такой группы тегов. По ссылкам вызываются страницы сайта по формуле (https://rp5.ru/+ссылка). Они также анализируются на определенные группы тегов. При этом на выходе получаем перечень районов субъекта, текущую температуру и ссылки на страницы районов. Все это записывается в продолжение таблицы на рис.3. По полученным ссылкам по выше указанной формуле загружаются страницы районов (и городских округов) и также анализируются группы тегов. В итоге получаем списки населенных пунктов по каждому району, текущую температуру в них и ссылки на страницы сайта этих населенных пунктов. Все это

последовательно записывается в ту же таблицу на рис.3. Наконец, по ссылкам населенным пунктам выходим на данные прогноза погоды уже в самих населенных пунктах. Там тоже анализируются определенные группы тегов, и, в итоге, получаем те прогнозные метеоданные, которые представлены на рисунках 4-7.



Рис. 8. Схема алгоритма извлечения метеоданных из сайта

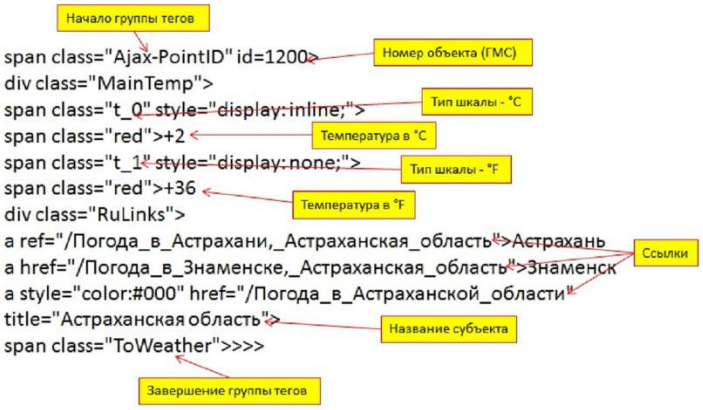


Рис. 9. Образец группы тегов для определения текущей температуры

Заключение

Представленная программа «WebMeteo» в настоящее время используется во ВНИИ ГОЧС (ФЦ) для получения метеоданных с целью прогноза метеорологической ситуации. Она официально зарегистрирована в Роспатенте [5], и может применяться в отделах мониторинга и прогнозирования региональных центров МЧС России, а также других организаций на местах. Программу, в дальнейшем, предполагается модернизировать с целью расширения списка получения метеоданных (осадков, толщины снежного покрова, видимости атмосферы, высоты основания самых нижних облаков, экстремальных погодных условий и других) и ускорения процесса извлечения данных (перейти от записи метеоданных в Excel-файл к записи во временные базы данных). Предполагается также распространить область применения программы на соседние с Россией страны. В целом сайт https://rp5.ru является очень информативным с точки зрения получения метеоданных и заслуживает высокой оценки.

Список источников

1. Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России [Электронный ресурс] // Сайт МЧС России. URL: https://www.vniigochs.ru/ (дата обращения 29.03.2022).

2. Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера МЧС России (Центр «Антистихия») [Электронный ресурс] // Сайт МЧС России. URL: www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/1842 (дата обращения 22.07.2021).

3. Погода в 243 странах мира [Электронный ресурс] // Сайт. URL: https://rp5.ru (дата обращения 04.04.2022).

4. Мержевич В.В. HTML и CSS на примерах. СПб: «БХВ-Петербург», 2005. С. 21.

5. Программа «WebMeteo». Патент № 2022613341. ФИПС, 2022.

УДК 504.75

Оценка климатических рисков для разработки отраслевого плана адаптации к изменениям климата

Елена Валентиновна Арефьева
доктор технических наук, доцент
Вячеслав Всеволодович Крапухин
кандидат физико-математических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций

Аннотация. В статье приводится анализ чрезвычайных ситуаций, обусловленных природными опасными процессами с климатическим фактором. Отмечается рост экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций. Определены наиболее подверженные климатическим изменениям субъекты РФ.

Ключевые слова: опасный природный процесс, чрезвычайная ситуация, климатические изменения, отраслевой план адаптации

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2019 г. № 3183-р утвержден Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года [1], пунктом 26 которого предусмотрена разработка отраслевого плана адаптации к изменениям климата в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Согласно [2] источниками природных чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) являются опасные природные явления и процессы, к которым относятся: опасные геологические, гидрологические, метеорологические явления и процессы, а также космические опасности и природные пожары.

На основе данных государственных докладов о защите населения и территорий от угроз природного и техногенного характера [3] была выполнена сравнительная оценка произошедших крупномасштабных чрезвычайных ситуаций[1], обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором [4]. Ниже представлены диаграммы количества ЧС, обусловленных некоторыми природными процессами с климатическим фактором. Количество ЧС, связанных с опасными метеорологическими явлениями (бури, ураганы, смерчи, шквалы, сильные метели), зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период 01.01.2013–31.12.2020, представлено на рис. 1.

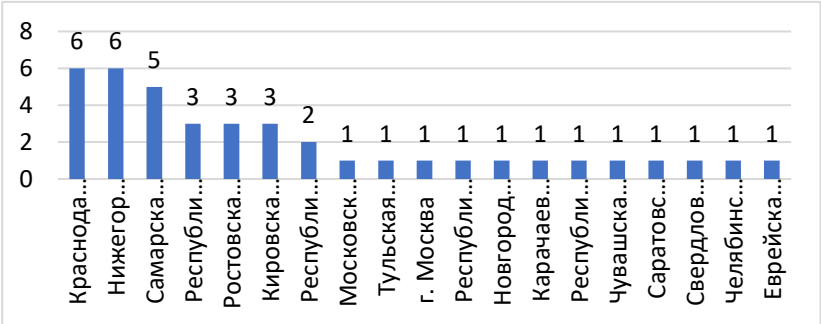


Рис. 1. Количество ЧС, связанных с бурями, ураганами, смерчами, шквалами, сильными метелями, зафиксированных в субъектах Российской Федерации

[1] К крупномасштабным чрезвычайным ситуациям будем относить чрезвычайные ситуации федерального, межрегионального и регионального уровня.

Количество ЧС, связанных с опасными метеорологическими явлениями (заморозки, засуха, пыльные бури), зарегистрированных в субъектах РФ за период 01.01.2013–31.12.2020, представлено на рис. 2.

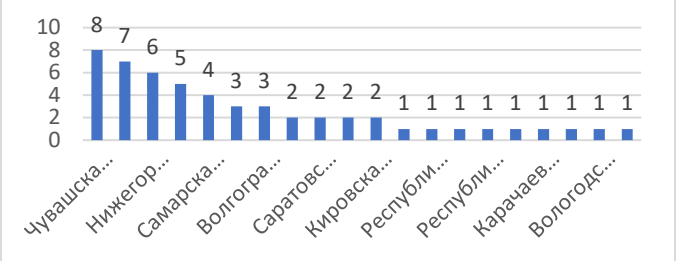


Рис. 2. Заморозки, засуха, пыльные бури, зафиксированные в субъектах Российской Федерации

К крупным природным пожарам относят крупные неконтролируемые пожары на площади: для наземной охраны лесов - 25 га и более; для авиационной охраны лесов - 200 га и более. Количество ЧС данного типа, зарегистрированных в субъектах Российской Федерации за период 01.01.2013–31.12.2020, представлено на рис. 3.

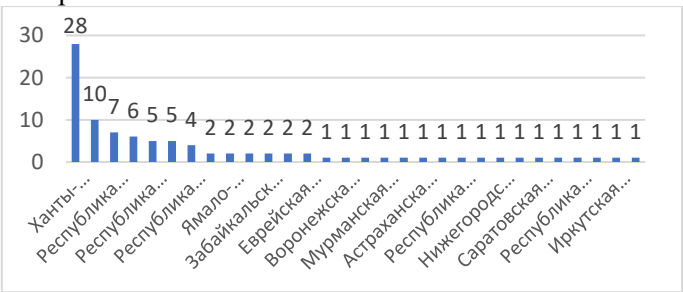


Рис. 3. Крупные природные пожары, зафиксированные в субъектах Российской Федерации

Был проведен анализ ущербов от крупномасштабных чрезвычайных ситуаций [3,4], обусловленных природными опасными процессами и явлениями с климатическим фактором. Прямые экономические потери от климатических чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации за 2014-2020 годы представлены на рис. 4.

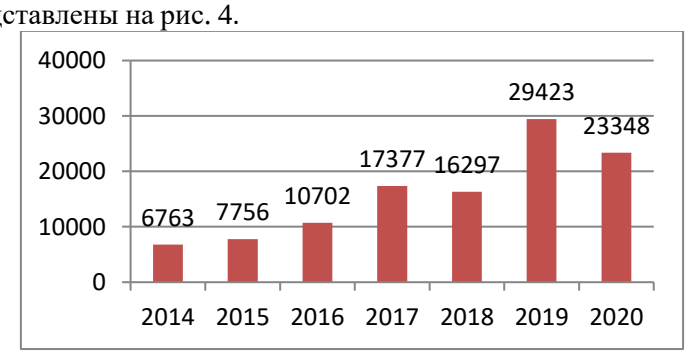


Рис. 4. Прямые экономические потери от чрезвычайных ситуаций природного характера, обусловленных климатическим фактором, млн. руб.

Рост прямых экономических потерь от природных чрезвычайных ситуаций связан с увеличением подверженности регионов Российской Федерации климатическим рискам, ростом масштаба и частоты опасных природных явлений, связанных с изменением климата [5,6].

Проведенный анализ рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных изменением климата, с детализацией до отдельных субъектов Российской Федерации позволил выявить регионы с повышенными климатическими рисками. Наиболее подверженными опасным природным процессам и явлениям, приводящим к крупномасштабным чрезвычайным ситуациям за период 2014-2020 годы, являются:

1) наибольшее количество ЧС, обусловленных бурями, ураганами, смерчами, шквалами, сильными метелями, произошло в Краснодарском крае (6), Нижегородской области (6), Самарской области (5);

2) наибольшее количество ЧС, обусловленных заморозками, засухой, пыльными бурями, произошло в Чувашской Республике – Чувашии (8), Пермском крае (7) и Нижегородской области (6);

3) наибольшее количество ЧС, обусловленных крупными природными пожарами, произошло в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре (28), Пермском крае (10), Республике Тыва (7), Архангельской области (6), Республике Карелии (5), Ростовской области (5);

4) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными гидро-метеорологическими явлениями, произошло в Хабаровском крае (5) и Ленинградской области (2);

5) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными геологическими процессами и явлениями, произошло в Краснодарском крае (2);

6) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными гидрологическими явлениями, произошло в Хабаровском крае (35), Пермском крае (12), Костромской области (10), Республике Саха (Якутия) (8);

7) наибольшее количество ЧС, обусловленных опасными метеорологическими явлениями и обильными осадками, произошло в Хабаровском крае (58), Приморском крае (18), Республике Тыва (16).

С учетом климатических изменений в данных субъектах Российской Федерации прогнозируется рост ЧС. Соответственно должны быть скорректированы мероприятия по защите населения и территорий в указанных субъектах Российской Федерации. На основе данных о подверженности климатическим рискам субъектов Российской Федерации и данных о количестве крупномасштабных ЧС, обусловленных природными процессами с климатическим фактором, сформирован перечень субъектов Российской Федерации, в которых зафиксировано более всего ЧС, обусловленных опасными природными процессами с климатическим фактором, и мероприятия по адаптации [6,7].

Среди адаптационных в ведомственном плане адаптации предлагаются, в том числе, мероприятия, направленные на снижение рисков чрезвычайных ситуаций, обусловленных климатическим фактором, что требует развития систем мониторинга, прогнозирования и раннего оповещения населения о возможных ЧС [8]. Также существенное значение для защиты населения и территорий от ЧС в условиях изменения климата имеет профилактическая работа с населением по подготовке к возможному увеличению масштабов и частоты повторения типичных для территорий ЧС, а также о возможности возникновения новых источников ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера [6,7].

Таким образом, проблему климатических изменений и способов адаптации к ним необходимо решать комплексно, максимально используя весь потенциал единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС.

Список источников

1. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2020 год. – Москва, 2021. – 104 стр.

2. http://cc.voeikovmgo.ru/ru/publikatsii/2016-03-21-16-23-52

3. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации. – Санкт-Петербург. 2017. – 106 с.

4. Климатическая доктрина Российской Федерации, утвержденная распоряжением Президента Российской Федерации от 17 декабря 2009 г. №851-рп.

5. Комплексный план реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25.04.2011 № 730-р.

6. В.А. Акимов, Е.В. Арефьева, Е.О. Иванова, С.П. Сущев. Предварительная оценка климатических рисков в области гражданской обороны, защиты населения и территорий

от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. –Технологии гражданской безопасности. Т.18,2021,№2 (68). с.4-9

7. В.А. Акимов, В.В. Крапухин, Е.О. Иванова, С.П. Сущев. Предварительное ранжирование адаптационных мероприятий по степени их приоритетности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. – Т.18,2021,№2 (68). с. 9-14.

8. Приказ МЧС России №706 от 19.10.2021 «Об утверждении отраслевого плана адаптации к изменениям климата в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

УДК 551.509.68

Особенности разработки системы мониторинга лесопожарной обстановки с использованием беспилотных летательных аппаратов

Роман Константинович Анойкин

Научный руководитель: ***Юрий Викторович Подрезов***
доктор сельскохозяйственных наук
кандидат технических наук, доцент
старший научный сотрудник

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. Борьба с лесными пожарами является важной проблемой, в решении которой важную роль играют беспилотные летательные аппараты. В статье представлено использование беспилотных летательных аппаратов в качестве средств мониторинга лесных пожаров.

Мониторинг лесного пожара рассматривается как вычисление в режиме реального времени эволюции формы фронта лесного пожара и других параметров, связанных с распространением лесного пожара.

В частности, очень полезны беспилотные летательные аппараты с возможностью зависания, поскольку они могут длительное время находиться в выгодных для наблюдения за лесным пожаром точках. Кроме того, показано, как несколько беспилотных летательных аппаратов могут взаимодействовать друг с другом при мониторинге лесного пожара, что позволяет охватывать более крупные лесные пожары или получать дополнительные изображения лесного пожара.

Ключевые слова: безопасность, мониторинг, угроза, пожар, изображение

Беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) играют важную роль в ликвидации последствий лесного пожара (далее – ЛП). Они уже успешно применяются в решении задач обнаружения, локализации и наблюдения за ЛП. Мониторинг ЛП связан с расчетом в режиме реального времени эволюции наиболее важных параметров, связанных с распространением ЛП. Среди наиболее важных параметров для управления ресурсами тушения ЛП являются форма и положение фронта огня, скорость его распространения и максимальная высота пламени. Данная информация, интегрированная в географическую информационную систему, может использоваться пожарной бригадой для планирования пожаротушения, например, путем прогнозирования возможного развития ЛП, определения оптимального расположения средств тушения и так далее [1; 2].

Во избежание человеческих жертв и существенного экономического ущерба, эффективная борьба с ЛП является актуальной задачей для МЧС России, а также серьезной проблемой для охраны лесного хозяйства в связи с особенностями моделирования динамики различных видов ЛП и их стохастичностью. Именно по этой причине одной из основных целей предотвращения ЛП и борьбы с ними является их раннее обнаружение. Для безопасности людей, а также предотвращения экономического урона обнаружение ЛП имеет решающее значение.

Возможно создание автоматической системы тактического мониторинга ЛП на базе группы многоцелевых БПЛА, которая должна выполнять такие функции, как обнаружение, мониторинг, слежение за динамикой ЛП.

В этой статье предлагается система, которая широко использует БПЛА для онлайн-мониторинга и измерения ЛП. Масштаб распространения ЛП может быть очень большим, поэтому система может собирать информацию от нескольких БПЛА, которые совместно ведут мониторинг ЛП с нескольких

углов обзора. Таким образом, основной задачей этой системы является оценка в реальном времени эволюции фронта ЛП в географических координатах [1; 3; 4].

Традиционно извлечение информации для поддержки тушения ЛП осуществлялось экспертами непосредственно на местности или путем анализа данных, предоставляемых вышками, спутниками или другими средствами. В последнее время бортовые системы используются для того, чтобы иметь всестороннее представление о развитии ЛП, но по-прежнему мониторинг осуществляется людьми [1; 2].

В статье предлагается система, использующая несколько БПЛА для мониторинга ЛП. Для реализации данной системы требуется иметь возможность управлять несколькими БПЛА одновременно для скоординированного наблюдения за ЛП, а также обрабатывать данные с БПЛА для получения оценки развития ЛП. Таким образом, задействованы две основные системы: система принятия решений и система восприятия. Система принятия решений занимается планированием задач, их распределением и координацией в составе воздушного флота, состоящего из нескольких БПЛА. Система восприятия должна интегрировать всю информацию от датчиков БПЛА для мониторинга ЛП [1].

Система должна соответствовать требованиям автономности (БПЛА должны иметь возможность летать по путевым точкам и зависать в необходимых местах автономно), обнаружения (БПЛА должны иметь возможность отображать свое местоположение в реальном времени на карте местности), наличия полезной нагрузки (БПЛА должны нести инфракрасные и визуальные камеры для решения поставленных задач) [1; 3].

Кроме того, БПЛА несут на борту устройства связи, позволяющие получать команды от наземной станции и отправлять на нее информацию.

Мониторинговые миссии представляют собой задачи высокого уровня сложности, требующие наличия системы принятия решений для координации и управления парком БПЛА. Эта система принятия решений состоит из распределения задач, планирования задач, координации и надзора [1].

Механизм распределения задач необходим в системах с несколькими БПЛА, где каждый из БПЛА может выполнять задачи в ответ на запросы оператора. Необходимо понимать, какой заданной для выполнения задачей должен быть наделен каждый отдельный БПЛА. Для этого требуется возможность оценить актуальность назначения, определенного БПЛА на задачу, требующую решения. Эта операция особенно сложна в том случае, когда решение должно приниматься с учетом текущих индивидуальных планов БПЛА, а также задач, которые только предстоит решить [1].

Планирование задач является центральным вопросом принятия решений. Оно направлено на построение последовательности основных задач, которые необходимо выполнить для выполнения заданной миссии высокого уровня сложности, например, миссии по наблюдению за ЛП. Даже в системе с одним БПЛА планирование является затруднительной частью вычислений при обработке информации [1].

Координация - это процесс, возникающий внутри системы, если имеющиеся в распоряжении ресурсы (как внутренние, так и внешние) одновременно требуются нескольким компонентам этой системы. В случае системы с несколькими БПЛА классической проблемой координации, которую необходимо решить, является совместное использование пространства между различными БПЛА, чтобы гарантировать, что каждый БПЛА сможет безопасно и согласованно выполнять свой набор задач, не препятствуя работе других БПЛА. Например, поскольку миссия мониторинга ЛП предполагает полный охват заданной области, область должна быть разделена между имеющимися БПЛА в соответствии с их относительными возможностями, такими как максимальная скорость, автономное время работы, угол обзора камер. Необходимо также учитывать наличие иных пилотируемых воздушных средств [1].

Еще одним важным вопросом является координация задач между несколькими БПЛА. Например, в случае наблюдения за ЛП требуется несколько синхронизированных съемок бедствия с удобным расположением задействованных камер и их ориентацией [1; 3].

Координация совместного использования пространства должна выполняться либо непрерывно, либо последовательно во время выполнения миссии, поскольку непредвиденные события могут

потребовать пересмотра и обновления процесса выполнения задач в любое время. Более того, в конечном итоге может также потребоваться обновление координации действий между БПЛА для улучшения глобального плана группы БПЛА, чьи текущие индивидуальные наборы решаемых задач демонстрируют потенциальные возможности для улучшения [1].

Надзор контролирует выполнение задач БПЛА. Одна из проблем заключается в обнаружении непредвиденных сбоев выполнения задач и реагировании на данные инциденты таким образом, чтобы предотвратить сбой всей системы. Также необходимо информировать систему о развитии выполняемых задач [1].

Системе необходимо учитывать всю информацию, собранную различными БПЛА, для оценки развития ЛП с использованием методов объединения данных. В системе каждый БПЛА будет обрабатывать свои изображения и выполнять функции, связанные с эволюцией фронта ЛП. Вся эта информация поступает на центральную станцию, в которой происходит оценка с учетом всех данных по воздушному флоту [1; 2].

Чтобы оценить эволюцию фронта ЛП, необходимо разработать удобное представление информации, связанной с ЛП. Пламя распространяется, меняя со временем форму и размеры. Исследуемая область может быть представлена в прямоугольном матричном виде, где каждая ячейка хранит значение вероятности возникновения или продвижения ЛП в данную точку [1; 2].

Каждая ячейка содержит данные о своем пространственном положении, заданном цифровой картой высот, которая предварительно должна быть загружена в систему. Система получает в режиме реального времени текущее состояние развития ЛП, представленное конкретным состоянием всех ячеек матрицы [1; 3].

Существует много факторов, влияющих на распространение огня, таких как уклон местности, влажность растительности, метеорологические условия: ветер, влажность воздуха и так далее. Основная цель модели прогнозирования развития ЛП, с одной стороны, состоит в том, чтобы использовать в процессе оценки полученную ранее информацию, чтобы огонь не распространялся в обратную сторону через ранее посещенные зоны. Кроме того, следует выполнять пространственное прогнозирование, чтобы усреднить расчетную эволюцию фронтов ЛП [1; 2; 5].

Основной целью модели движения ЛП является учет в процессе оценки положения фронта ЛП из-за движения огня. Моделирование этого распространения не является главной задачей всей системы. Тем не менее, в данную систему могут быть включены и более сложные модели распространения огня.

Всякий раз, когда от любого БПЛА воздушного флота поступают новые данные реального развития ЛП, прогнозируемые вероятности обновляются. Данные, являющиеся результатом работы системы, представляют собой контуры фронта ЛП, полученные из изображений, собранных различными БПЛА. Эти фронты огня рассчитываются с помощью алгоритмов обработки изображений [1; 3].

Описанная система лесопожарного мониторинга является централизованной. Последующее улучшение системы возможно при дальнейшей децентрализации оценок вероятностей, что сделало бы систему масштабируемой для большего количества БПЛА, а также при помощи увеличения качества изображений и создания программного обеспечения на основе машинного обучения. Система мониторинга ЛП, являющаяся полностью автоматизированной, ускорит начало тушения ЛП и минимизирует фактор человеческой ошибки.

Таким образом, использование системы обработки изображений и дистанционного зондирования местности с применением БПЛА для оценки лесопожарной обстановки значительно повышает эффективность лесопожарного мониторинга.

Список источников

1. Merino L., Caballero F., Martinez-de-Dios J.R., Mara I., Ollero A. Automatic forest fire monitoring and measurement using unmanned aerial vehicles. // VI International conference on forest fire research, 2010.

2. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: “Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций”.- Московский государственный университет леса, 2005.- 395с.

3. Анойкин Р.К. Эпиполярная геометрия в задачах обработки изображений // Труды 60-й Всероссийской конференции МФТИ — М.: МФТИ, 2017.

4. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.- 266 с

5. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.- 246 с

УДК 614.841.4, 614.841.2

Анализ методов и средств. применяемых для оценки степени термических повреждений материалов на месте пожара

Александр Сергеевич Горбунов

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В данной статье проанализированы существующие методы и средства применяемые для оценки степени термических повреждений материалов (стали, бетона, полимеров, древесины) на месте пожара и предложен новый метод исследования материалов на месте пожара, основанного на колориметрии.

Ключевые слова: степень термических повреждений, исследование материалов, RGB, цветовые характеристики

Установление очага пожара является первоочередным действием при расследовании и экспертизе пожаров [1]. В результате более длительного горения, в месте первоначального возникновения пожара (очаге пожара) возникают более значительные термические повреждения материалов и конструкций. Данные повреждения обусловлены физико-химическими свойствами конкретного материала. Передача тепла на пожаре происходит за счет конвективных потоков, излучения и теплопроводности (кондукции). Данные физические процессы формируют признаки распространения пожара, а также признаки очага.

Степень термического повреждений любого материала определяется температурой и длительностью нагрева. Однако влияние температуры наиболее существенно, так как ряд химических и физических процессов в материале начинает происходить только после достижения определённой температуры [1].

При воздействии температуры на цемент происходят, как химические процессы, так и физические – разрыхление, растрескивание, изменением физико-механических свойств.

Таким образом, из-за разрыхления бетона меняется и тон звука при простукивании. Тон звука строители определяют простукиванием бетона любым твердым предметом. Бетон без термических повреждений имеет высокий тон звука, после термического повреждения звук становится глухим.

С помощью молотка Кашкарова или аналогичных инструментов можно оценить остаточную прочность бетона. При термическом воздействии прочность бетона снижается [2].

Существует метод определения термических повреждений бетона по продолжительности действия соляной кислоты. При взаимодействии кислоты и бетона (содержащий карбонаты) происходит реакция в виде вспенивания. По продолжительности реакции, с помощью секундомера, определяют степень термического повреждения бетона, так как происходит уменьшение времени реакции от 200 °С до полного отсутствия при 800 °С [2].

Следующий метод оценки степени термических повреждений бетона основан на изменении скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн в наружном слое. По мере разрушения бетона под действием температуры, скорость прохождения в нем ультразвукового импульса последовательно снижается.

В песке, используемом при изготовлении бетона, может содержаться биотит – комплексное железосодержащее соединение. При нагреве до температур 600-700 °С из биотита выделяется основная часть воды и он деструктирует с образованием магнитной фазы – оксидов железа. До этого вещество магнитными свойствами не обладает. Распад биотита, появление магнитной фазы может быть зафиксировано соответствующей аппаратурой – геофизическими приборами для измерения магнитной восприимчивости материалов (каппаметрами) [2].

Основным методом для оценки степени термических повреждений на пожаре для бетонных и железобетонных материалов, применяемым специалистами, является ультразвуковой метод с помощью ультразвукового дефектоскопа типа УД-2Н или др.

Для исследования стальных конструкций применяются магнитные методы исследования. Так, при образовании окалины, происходит уменьшение действия электромагнитного поля, и вихревые токи, возникающие в металле, ослабевают. Для вихретоковых приборов величина ЭДС обратно пропорциональна степени термического повреждения металлических изделий [2].

С помощью измерения твердости металла по Бринеллю или Виккерсу возможно оценить термические повреждения стальных изделий. Сфера возможного применения данного метода для исследования горячекатаных металлов (стали) не подходит, так как заметного изменения твердости в результате термического воздействия на пожаре практически не происходит. Данная методика больше применима для холоднодеформируемых сталей [2].

Наиболее удобным неразрушающим методом определения относительной степени рекристаллизации холоднодеформированных изделий в пожарно-криминалистических исследованиях, следует считать магнитный метод, основанный на измерении коэрцитивной силы (или тока размагничивания предварительно намагниченного изделия).

Основными инструментальными методами оценки степени термических повреждений стали на месте пожара является магнитный вихретоковый и метод, основанный на измерении коэрцитивной силы.

При исследовании материалов из древесины, оценить степень термических повреждений возможно с помощью измерения глубины обугливания. Данный метод заключается в измерении слоя угля острым металлическим предметом. Степень термических повреждений увеличивается при увеличении глубины обугливания и уничтожении части конструкции.

Снижение содержания в угле гетероатомов и увеличение содержания углерода, последовательное отщепление и удаление с ужесточением режима нагрева термолабильных компонентов, карбонизация и ароматизация угольного вещества, вплоть до появления графитизированных структур, приводит к тому, что удельное электросопротивление угля последовательно снижается, причем на порядки [2].

По исследованию электросопротивления слоев копоти возможно дифференцировать в пределах сплошного поля закопчения зоны нагрева различной интенсивности. В результате удается выявить зоны прохождения конвективных потоков от очага пожара и основных очагов горения, отделить их от периферийных зон, где копоть осела на относительно холодных поверхностях [2].

У полимерных материалов, как у древесины, возможно оценить степень термических повреждений по изменению электросопротивления. Электросопротивление последовательно снижается с увеличением температуры и длительности теплового воздействия. Данный метод применим не ко всем полимерным материалам, а только к тем, которые образуют при сгорании карбонизованный остаток [2].

Таким образом, основным инструментальным методом оценки степени термических повреждений полимеров на месте пожара является метод определения удельного сопротивления для обугленных остатков. Одним из основного прибора является прибор «Пресс» с пресс-формой. Прибор «Пресс» предназначен для создания необходимого давления на пресс-форму, в которой находится исследуемая проба углей, с целью измерения их электрического сопротивления в момент сжатия [2].

Проведен анализ существующих методов и средств оценки степени термических повреждений на месте пожара. Каждый метод и прибор предназначен для оценки термических повреждений только для определенного материала. Таким образом, специалисты и эксперты вынуждены вывозить с собой целый арсенал приборов, что в свою очередь ограничивает применение инструментальных методов на каждом пожаре.

Суть предлагаемого метода заключается в следующем, большинство материалов, встречающихся на пожаре меняют свой цвет в зависимости от температуры и длительности нагрева, что дает возможность оценивать их термические повреждения. Необходимо отметить что человеческий глаз воспринимает цвет субъективно, для разных людей один цвет может отличаться,

причем не учитывая различного рода световые иллюзии. Но электронные устройства оперируют точными значениями. Исходя из вышесказанного, было принято решение о разработке метода для оценки термических повреждений веществ и материалов непосредственно на месте пожара, который позволит оценить степень термических повреждений большинства материалов, встречающихся на пожаре.

В качестве объектов исследования были выбраны основные материалы и вещества, встречающиеся на месте пожара (сталь, бетон, полимеры, древесина, копоть). Такой выбор объектов исследования позволяет определить термические повреждения материалов для определения путей распространения горения и установления места первоначального горения практически на всех пожарах.

Было проанализировано поведение веществ и материалов при термическом воздействии.

Так к примеру, для бетона по изменению цвета и степени закопчения можно судить о термическом воздействии. Поведение бетона при нагреве определяется изменением его составляющих и реакцией дегидратации.

В результате воздействия температуры цвет бетона изменяется. При температуре от 300 °С бетон начинает розоветь, при 900–1000 °С становится бледно-серым [3].

При температурах более 600 °С копоть полностью выгорает. Продукты горения в виде копоти имеют разную толщину слоя, тем самым формируют оттенки черного [3].

Изменение цвета стали холодного проката начинает происходить при температурах от 200 °С серый цвет меняется на соломенный, бордовый, синий, а при температурах выше 500 °С сталь изменяет свой цвет от тёмно-коричневого до темносерого [3].

При термической деструкции древесина тоже меняет цвет. От 120-150 °С поверхность древесины желтеет, 150-200 °С становится коричневой, дальнейший нагрев приводит к обугливанию (черный цвет) [3].

Как правило, лакокрасочное покрытие также меняет цвет при воздействии различной температуры. В зависимости от состава и типа краски при определенных температурах, цвет изменяется по следующей схеме: желтеет, коричневеет, чернеет, светлеет, достигает цвета пигмента.

Для количественной оценки цвета можно использовать различные колориметры.

Таким образом, предлагаемый метод позволит чаще применять технические средства на пожаре, что повысит качество расследования и экспертизы пожаров.

Список источников

1. И.Д. Чешко, Н.В. Юн, В.Г. Плотников и др.Осмотр места пожара. Методическое пособие / - М.: ВНИИПО, 2004. – 503 с.

2. И.Д. Чешко Технические основы расследования пожаров: Методическое пособие / СПб:, 2001, 254с.

3. Горбунов А. С., Слепов А. Н., Пожаркова И. Н. Возможность применения оптического прибора для определения цвета в экспертизе пожаров //Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. – 2021. – С. 616-619.

УДК 614.841.31

Противопожарная пропаганда и ее влияние на человека

Виталий Михайлович Ветров

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В данной статье рассматривается законодательство Российской Федерации в области пожарной безопасности касаемо противопожарной пропаганды. Значимость, методы и средства противопожарной пропаганды, ее роль в обеспечении пожарной безопасности, в том числе особенности донесения информации, ее влияние на человека.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарная пропаганда, агитация, информация, цели, задачи

В современном мире у людей все больше возрастает роль осознанной мотивации поведения, направленного на предотвращение чрезвычайных ситуаций различного характера, включая чрезвычайные ситуации, возникающие в результате возникновения пожаров. Наряду с этим, опасности, связанные с возникновением пожаров, остаются острой проблемой. Считается, что не все население в полной мере осознает степень ответственности по соблюдению пожарной безопасности и действиям, которые могут привести к пожару.

В большинстве случаев пожары обусловлены следующими факторами:

- социально - экономическими;
- уровнем осознания соблюдения пожарной безопасности;
- уровнем ответственности руководителей объекта защиты в области пожарной безопасности;
- обеспечением мероприятий, направленных на обеспечение соблюдения противопожарной безопасности объекта защиты должностными лицами, ответственными за пожарную безопасность и гражданами.

Вся осуществляемая деятельность, направленная на обеспечение пожарной безопасности, проводится в соответствии с Конституцией Российской Федерации, нормативными правовыми актами Российской Федерации. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» определяет основы обеспечения пожранной безопасности в Российской Федерации и регулирует отношения между субъектами в сфере обеспечения пожарной безопасности. Одной из важнейших задач государства является обеспечение пожарной безопасности [1]. В соответствии со ст. 3 ФЗ № 69 ФЗ в Российской Федерации создана система обеспечения пожарной безопасности. Данная система представляет собой совокупность сил, средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального, научно-технического характера, направленных на профилактику и борьбу с пожарами. 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[1].

В функции системы обеспечения пожарной безопасности входят:

- обучение населения и работников организаций мерам по соблюдению пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды и агитации;
- обеспечение проведения мероприятий по информированию в области пожарной безопасности;
- обеспечение проведения мероприятий направленных на профилактику пожаров.

В соответствии со статьей 18 ФЗ №69-ФЗ, к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ относится организация обучения населения мерам пожарной безопасности, а также информирование его о мерах пожарной безопасности[1].

Статья 25 ФЗ № 69-ФЗ устанавливает, что органы государственной власти, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области пожарной безопасности, органы местного самоуправления и организации проводят противопожарную пропаганду [1].

Рассматривая мировую практику можно отметить, что чем ниже люди осознают степень опасности возникновения пожара, тем серьезнее возникают последствия, гибнут люди, получают различные повреждения, требуются затраты на восстановление и возмещение ущерба нанесенные пожаром.

Наибольший процент пожаров приходится на человеческий фактор, учитывая данный фактор, противопожарная пропаганда и агитация может послужить инструментом воздействия на сознание человека по соблюдению мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности. Приводится такое мнение, что ведя работу в области противопожарной пропаганды, ежегодное снижение возникновения пожаров, возможно, снизить на 5%. На данном этапе нельзя сказать, что ведение противопожарной пропаганды оценивается в полной мере. Необходимо более глубокое изучение назначения и возможностей противопожарной пропаганды.

На практике, часто, смешиваются различные понятия, такие как реклама, пропаганда, обучение в области пожарной безопасности. Соответственно это может приводить к методам и формам работы не соответствующим реальностям. Противопожарная пропаганда направлена на достижение конкретных целей, главное это предотвращение пожаров вследствие которых могут погибнуть люди, наносится ущерб. На получение конкретных результатов от такого вида деятельности как пропаганда, конечно, необходимо время, на изменения сознания людей. Необходимо разрабатывать и внедрять рекомендации по ведению противопожарной пропаганды.

Пропаганда (от лат. propaganda – распространять) представляет собой доведение какой-либо информации до объекта пропаганды с целью формирования определенного мнения о фактах, взглядах и идеях.

Агитация (от лат. agitatio – приведение в движение) побуждение населения к проведению действий в отношении чего-либо.

Противопожарная пропаганда – информирование населения о способах обеспечения пожарной безопасности, осуществляется, как правило, через средства массовой информации или путем издания и распространения специальной литературы, устройства тематических выставок, смотров, конференций.

В систему противопожарной пропаганды входят следующие компоненты:

- субъект противопожарной пропаганды;
- объект противопожарной пропаганды;
- содержание противопожарной пропаганды;
- цели противопожарной пропаганды;
- форма противопожарной пропаганды;
- метод противопожарной пропаганды;
- средства противопожарной пропаганды;
- принципы противопожарной пропаганды.

Основной целью мероприятий по противопожарной пропаганде является воздействие на сознание людей в необходимости соблюдения мер пожарной безопасности, изменить их мировоззрение. Под мировоззрением человека понимают систему взглядов, воззрений и норм, определяющих отношение к природе и обществу, а также выступающих в качестве регуляторов поведения. Мировоззрение определяет ориентиры человека. Пропаганда, в области пожарной безопасности, помогает формировать мировоззрение, направленное на соблюдение пожарной безопасности.

Противопожарная пропаганда направлена на решение следующих задач:

- воспитывать чувство ответственности у населения;
- воспитывать бережное отношение к окружающей среде;

- держать население в курсе последних новостей, связанных с пожарами, наступившими последствиями и теми мерами, которые способствуют предотвращению пожаров в создание позитивного общественного мнения по отношению к пожарной охраны;

- освещать последние достижения науки и техники в вопросах борьбы с пожарами.

Основными организационно-методическими принципами противопожарной пропаганды и агитации являются:

- комплексный подход к проведению мероприятий, направленных на пропаганду;

- планирование и координация данных мероприятий;

- корректный подбор тематики (в зависимости от аудитории, сезона, поставленных задач беседы и т. д.);

- подготовка пропагандистского материала с учетом текущей и прогнозируемой пожарной обстановки, а также с учетом требований новизны и актуальности;

- доступность, наглядность и соответствие материала выбранной форме пропаганды.

Методы противопожарной пропаганды, агитации, информирования - это способы, при реализации которых можно довести определенные идеи, знания различного уровня до тех категорий, в отношении которых ведется пропаганда.

Устный метод – это традиционный способ распространения информации. Основой данного метода является слово. Реализация этого метода реализуется по средствам проведения лекций, семинаров, индивидуальных и групповых бесед, консультаций, интервью, сообщениях по радио и телевидению направленных на пожарную безопасность.

Печатный метод – один из самых распространенных способов представления информации. Данный метод реализуется в различных изданиях: памятки, буклеты, брошюры, открытки, календари.

Метод наглядного воздействия - основывается на визуальной передаче информации в области пожарной безопасности. В данном методе используются формы, цвета, места расположения. К наглядным методам относят оформление стендов по пожарной безопасности, выпуск плакатов. Информация может восприниматься как в пассивном формате только зрительно, так и в активном в случае сочетания с устным изложением.

Для достижения целей ведения противопожарной пропаганды и агитации могут быть использованы следующие средства:

- печатная продукция: периодическая печатная продукция, специализированные издания.

- наглядно-изобразительная продукция: каталоги, буклеты, афиши, листовки, плакаты;

- информационные листы;

- книжная, почтовая и фотографическая продукция;

- каналы радиовещания различных уровней;

- каналы телевещания различных уровней: центральные телевизионные каналы, региональное телевидение, местные телеканалы, кабельное телевидение;

- средства наружной рекламы: рекламные щиты, реклама на городском транспорте и стенах зданий, световые табло, неоновая реклама, «бегущая строка»; СМС-рассылка.

- сеть Интернет.

Вывод: Таким образом, следует признать, что только системное использование всех имеющихся ресурсов в области пожарной безопасности, в частности, таких как пропаганда и агитация, может привести к достижению таких целей, как снижение количества пожаров, так и минимизацию их последствий.

Список источников

1.О пожарной безопасности Федеральный закон от 21.12. 1994 № 69-ФЗ;

2. Амельчугов С.П., Амельчугова С.В., Андреев Ю.А. Противопожарная подготовка населения: состояние и перспективы, Юбилейный сборник трудов ФГУ ВНИИПО МЧС России / Под общ.ред. Копылова Н.П. – М.: ВНИИПО, 2007 – 477с.

3. Андреев, Ю. А. Использование методов и средств пропаганды и социальной рекламы для предупреждения пожаров на особо охраняемых природных территориях.

4.Кафидов В.В., Севастьянов В.М. Пропаганда и реклама в пожарном деле. Второе издание переработанное и дополненное. – Видное, 2002.

5.Кафидов, В.В. Пропаганда и реклама в пожарном деле. М.: Видное,2001.

УДК 351.861

Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера - методические особенности подготовки специалистов в системе МЧС России

Татьяна Пименовна Великоклад
кандидат юридических наук, доцент

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. Впервые рассмотренные и проанализированные методические особенности приема для обучения в 2022 году и подготовке различных специалистов по образовательным программам, программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантурах (адъюнктурах) в системе МЧС России будут полезны различным организациям, заинтересованным в кадрах высшей квалификации.

Ключевые слова: адъюнктура, аспирантура, природная чрезвычайная ситуация, подготовка специалистов, техногенная чрезвычайная ситуация, чрезвычайная ситуация

Борьба с ЧС представляет собой сложную прикладную проблему. Для ее успешного решения необходим квалифицированный состав сотрудников МЧС России и, в целом, РСЧС. Конечно, как показывает практика борьбы с ЧС, самым лучшим способом для этого является предупреждение.

Прежде всего, следует заметить, что предупреждение чрезвычайных ситуаций, являясь основным способом смягчения ЧС и их предотвращения, представляет собой комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленный на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), в целях сохранения жизни и здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения [1].

Стоит указать, что к источникам природных чрезвычайных ситуаций относятся землетрясения; лесные, степные и ландшафтные пожары; наводнения; ураганы; шторма; смерчи; сели; оползни; извержения вулканов; цунами; сильные и продолжительные осадки в виде дождя; сильные и продолжительные снегопады; градовые и грозовые процессы; засухи; песчаные бури; ожеледь и ряд других.

К опасным техногенным процессам относят аварии на радиационно-опасных, пожароопасных и взрывоопасных, химически опасных и гидродинамически опасных объектах. Причем в нашей стране указанных объектов большое количество, и расположены они в различных географических условиях, при различной плотности, проживающего вокруг объектов населения и других объектов экономики.

Безусловно, опасные природные явления и техногенные процессы требуют заблаговременной подготовки сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ликвидацией чрезвычайных ситуаций и их последствий являются: борьба с поражающими факторами ЧС, а также аварийно-спасательные и другие неотложные работы, направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов [1].

Мероприятия по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, требуют значительных затрат, в том числе и интеллектуальных ресурсов, что повышает требования к подготовке специалистов в интересах обороны и безопасности государства в системе МЧС России.

Борьба с ЧС, вызываемыми различными источниками, имеющими различную физическую природу, связано со множеством неопределенностей и сложностей и требует серьезной подготовки специалистов.

Следует также отметить, что уровень подготовки специалистов, закончивших курсы переподготовки или повышения квалификации в области защиты населения и территорий от ЧС недостаточен для решения крупных научных проблем и задач в рассматриваемой области.

Необходима подготовка специалистов на уровне аспирантуры (адъюнктуры), так как проблема защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера представляет собой комплекс сложнейших научных и прикладных крупных задач, которые требуют проведения системы исследований как в области природных, так и в области техногенных опасностей. Именно такие опасности зачастую и являются источниками ЧС.

Для России с ее самой большой территорией в мире, огромным разнообразием природно-климатических условий и рельефа местности, большим количеством потенциально опасных и критически важных объектов требуются хорошо подготовленные научные кадры, которые смогут на современном уровне решать задачи в области защиты населения и объектов экономики от природных и техногенных опасностей.

Поэтому, одним из основных направлений всех научно-исследовательских (далее - НИО) и образовательных организаций МЧС России, является подготовка специалистов высшей квалификации в аспирантуре (адъюнктуре), для создания и совершенствования новых форм и методов защиты, разработки технических средств и технологий спасения, для решения глобальных проблем современности.

Способы, методы и технологии обучения постоянно развиваются и совершенствуются в направлении повышения качества подготовки научных кадров по всем направлениям и специализациям, особенно связанным с защитой людей и объектов экономики.

Будущие ученые должны хорошо усвоить особенности, методы и способы моделирования, прогнозирования сложных многофакторных опасных природных и техногенных процессов, характерных для нашей страны.

Стоит отметить, что с 1 сентября 2021 года Минобрнауки России изменило систему подготовки научных кадров в аспирантуре и (адъюнктуре). Были внесенные изменения в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», отменены федеральные государственные образовательные стандарты (далее - ФГОС), и вместо них введены федеральные государственные требования (далее - ФГТ), которые регламентировали больше свободы в выборе структуры программ обучения научно-педагогических кадров и условий их реализации [3].

Безусловно, внесенные изменения в закон направлены на выполнение основной задачи - подготовки аспирантом качественной диссертационной работы, по специальностям высшей аттестационной комиссии (далее - ВАК), а также получения высококачественных необходимых знаний, что очень важно для будущей научной, преподавательской или иной практической деятельности, связанной с развитием науки и образования в избранной области.

Необходимо указать, что приём на обучение в аспирантуру по федеральным государственным требованиям начинается с 2022/23 учебного года. Поэтому, кто поступил в аспирантуру и приступил к обучению до этого времени, смогут выбрать, как именно они продолжат осваивать программу - в соответствии с ФГОС или с ФГТ.

Очень важно отметить, что в 2022 году, в связи со сложившейся политической обстановкой, установлены особые условия приема на обучение для граждан некоторых категорий. Они касаются программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), в том числе и приема в порядке перевода, прибывших на территорию Российской Федерации в 2022 году лиц, которые утратили возможность продолжать обучение или поступать на обучение за рубежом.

Указанных два условия - прием и перевод лиц, которые прибыли на территорию Российской Федерации в 2022 году и утратили возможность продолжать обучение или поступать на обучение за рубежом, должны выполняться одновременно.

К прибывшим лицам на территорию Российской Федерации относятся:

- граждане Российской Федерации, которые до прибытия на территорию нашей страны, проживали на территории Донецкой Народной республике, Луганской Народной Республики, Украины, или граждан Российской Федерации, которые были вынуждены прервать обучение в иностранных образовательных организациях;

- граждане Донецкой Народной Республике, Луганской Народной Республики, Украины, которые до прибытия на территорию РФ проживали на этих территориях Донецкой Народной республике, Луганской Народной Республик;

- иностранные граждане, не имеющие гражданства Донецкой Народной республике, Луганской Народной Республики, Украины, которые до прибытия на территорию Российской Федерации проживали на территории этих республик [2].

В Российской Федерации прием на обучение будет осуществляться при предоставлении поступающим оригинала документа о предшествующем образовании и квалификации либо копии указанного документа при наличии мотивированного заявления, поступающего с указанием причин отсутствия оригинала указанного документа и последующем его предоставлением до окончания обучения.

Прием в порядке перевода граждан Российской Федерации, которые до прибытия на территорию Российской Федерации проживали на территории Донецкой Народной республике, Луганской Народной Республики, Украины, или граждан Российской Федерации, были вынуждены прервать обучение в иностранных образовательных организациях, будет выполняться без проведения конкурсного отбора, в порядке перевода, на вакантные бюджетные места и (или) вакантные места по договорам об оказании платных образовательных услуг со 100-процентной компенсацией стоимости обучения за счет средств, полученных от внебюджетной деятельности организации.

Заполнение вакантных мест, будет реализовываться в порядке очередности подачи заявлений. После приема заявления о переводе, НИО и образовательные организации в системе МЧС России в течение 5 рабочих дней обязаны определить учебные дисциплины, которые будут перезачтены или переаттестованы, а также период, с которого принимаемый на обучение в порядке перевода будет допущен к обучению[2].

Стоит отметить, что факт прибытия на территорию Российской Федерации в 2022 году обязательно должен быть подтвержден отметкой в паспорте о пересечении границы Российской Федерации, миграционной картой или иным документом.

Необходимо указать, что нормы применения особенностей приема на обучение в 2022 году, по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденные Постановлением Правительством Российской Федерации имеют более высокую силу, чем нормы порядка приема на обучение и порядка перевода, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

Поэтому всем учебным и научным организациям в системе МЧС России нужно разработать и принять локальные нормативные акты о внесение изменений в правила приема и правила перевода, или локальные нормативные акты правил приема и перевода, в течении десяти календарных дней со дня вступления в силу Постановления Правительства Российской Федерации от 21 марта 2022 № 434. Следует учесть, что процедура разработки и утверждения локальных нормативных актов определяется организацией самостоятельно, и до утверждения обязательно рассматривается на заседании Ученого совета [2,3].

Следует обратить внимание и на то, что в связи со сложившейся политической и экономической ситуацией, особенности приема на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), установлены только на 2022 год.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 марта 2022 года №434 «Об утверждении особенностей приема на обучение по образовательным программам высшего

образования, имеющим государственную аккредитацию, программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре).

3. Приказ МЧС России от 22 декабря 2020 г. № 982 «Об утверждении Особенностей организации и осуществления образовательной, методической и научной (научно-исследовательской) деятельности в области подготовки кадров в интересах обороны и безопасности государства, а также деятельности образовательных организаций МЧС России».

УДК 614.8.084

Роль преподавателя учебно-методического центра ГОЧС в повышении уровня знаний слушателей в области безопасности жизнедеятельности

Сергей Васильевич Куликов

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. Обеспечение защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, организация и ведение гражданской обороны является одной из важнейших задач государственной политики Российской Федерации в области национальной безопасности, обеспечения устойчивого развития страны. В статье раскрывается проблема повышения компетентности преподавательского состава, реализующего учебные программы повышения квалификации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: безопасность жизнедеятельности, подготовка, население, преподаватель

Безопасность - это необходимое условие качественного, эффективного существования и развития цивилизации. В настоящее время перед человечеством остро встает вопрос: как повысить эффективность обеспечения безопасности личности и государства в целом? Появляются и внедряются интегрированные системы обеспечения безопасности, однако их наличие не исключает деятельность «человеческого фактора» при их эксплуатации.

Все это показывает на то, что качество организации безопасности как отдельного человека, так и государства в целом следует повышать на научной основе через образовательную сферу, что несомненно окажет влияние на воспитание человека, группы людей и даст возможность его своевременного регламентирования.

Анализ статистических данных о количестве ЧС, о пострадавших в них и ущербе от них показывает, что инициирующим фактором большинства источников ЧС являются ошибки человека и их последствия.

В основным данные ошибки непреднамеренны. Человек неправильно действует вследствие незнания или считая свои действия верными, но не продуманными и не обоснованными.

Все население России разделено на группы, которые проходят подготовку в области ГО и защиты от ЧС. Процесс подготовки данных групп населения осуществляет преподавательский состав организаций, осуществляющих образовательную деятельность по дополнительным профессиональным программам в области ГО и защиты от ЧС, находящихся в ведении МЧС России, других ФОИВ, субъектов РФ, муниципальных образований.

Преподаватели, как правило, не имеют ученых степеней, педагогического, профильного образования по направлению «Техносферная безопасность (защита в чрезвычайных ситуациях)». В основном они имеют базовое военное разнопрофильное образование, большой стаж службы в силовых структурах РФ и средний их возраст составляет 55-60 лет.

Проблемные вопросы в данной области копились годами и необходимость их решения сегодня очень актуальна.

Основная цель деятельности преподавательского состава в области ГО и защиты от ЧС - это стать ключевым звеном в формировании и совершенствовании у человека безопасного типа личности, безопасной для самой себя, окружающей среды, а также ориентированной на созидание и развитие. Многое в труде преподавателя зависит от его личности, его характерных и профессиональных качеств. Именно данные качества выступают главным фактором формирования у слушателей определенного отношения к процессу обучения, стимулирования их познавательной деятельности.

Результат освоения учебных программ определяется во многом тем, какой преподаватель разработал и преподает учебный курс. Постараемся представить образ современного преподавателя дополнительного профессионального образования, что он должен знать, что уметь и чем владеть.

Во-первых, он должен знать содержание предмета и сферы профессиональной деятельности, которую преподает, а также ее нормативную правовую базу.

Во-вторых, знать структуру системы педагогического процесса, основные направления развития данной системы. Важное место в этой системе занимают элементы материально-технического обеспечения педагогического процесса. Преподаватель должен уметь применять современные средства обучения.

В-третьих, преподаватель должен владеть способами, методами и приемами индивидуального и дифференцированного обучения, то есть создания на занятиях атмосферы сотрудничества, доверительности, взаимодействия, что, несомненно, повысит интерес обучающихся к изучаемому материалу. Уметь доступно излагать учебный материал, свои мысли и аргументировать их. Уметь анализировать различные источники, данные, факты и делать обоснованные выводы. Владеть методиками объективного оценивания знаний. Главная задача современного преподавателя - это активизировать учебный процесс, сделать его интерактивным, увлекательным.

В-четвертых, для повышения качества процесса обучения преподаватель должен воспитывать в себе следующие личностные качества: трудолюбие, аккуратность, тактичность, добросовестность, исполнительность, ответственность, самостоятельность и др.

Таким образом, современный преподаватель должен стать весомой фигурой если не во всем учебном заведении, то, как минимум, в своей преподаваемой области знаний. Современный преподаватель - это одновременно профессионал и личность. Он не просто отбывает номер на рабочем месте, а украшает его своим личным отношением, инициативой, знает, в чем смысл его работы. Что касается профильного образования преподавателя в области ГО и защиты от ЧС, то его можно получить, пройдя профессиональную переподготовку.

Безопасность жизнедеятельности - это основа состояния благоприятной окружающей среды, хороших условий трудовой, учебной деятельности человека, его материального, физического, духовного удовлетворения, при котором минимальны риски возникновения опасных условий, явлений, в том числе различных источников ЧС.

Преподавательский состав при разработке учебно-методических материалов должен в обязательном порядке учитывать национальные, региональные, этнокультурные особенности своих субъектов РФ в разрезе анализа в них рисков возникновения ЧС для более детального преподавания. Все сведения о возможных ЧС на территории субъектов РФ, муниципальных образований изложены в паспортах безопасности, которые разработаны соответствующими территориальными органами управления.

Например, в Северо-Западном федеральном округе наибольшую техногенную опасность представляют радиационные объекты, на 2-м месте взрывопожароопасные объекты и на 3-м месте химические объекты. По природной опасности на 1-м месте ураганы, бури и смерчи, на 2-м месте наводнения, на 3-м месте лесные пожары.

В свою очередь, эти знания позволят осуществить индивидуальный подход к содержательной части учебных курсов. Что-то необходимо будет преподать более подробно, а что-то кратко, ознакомительно.

Если провести анализ групп населения, распределенного для подготовки в области ГО и защиты от ЧС, то самой слабо обеспеченной в плане обучения является группа – «физические лица, не состоящие в трудовых отношениях с работодателем». В процессе подготовки этой группы необходимо обратить особое внимание на тренировку психологической устойчивости, знания средств и способов защиты, а также оказания первой помощи, довести порядок действий в различных опасных ситуациях. Обучение данной группы рекомендуется организовывать путем проведения бесед, распространением учебных материалов посредством использования местных (муниципальных) ресурсов почты, радио, телевидения и интернета.

Подводя итог, хочется сказать о важности активной роли педагогического состава в разработке и реализации учебных программ повышения квалификации в области ГО и защиты от ЧС для качественного обучения всех групп населения. Обязательно должны учитываться профессиональные стандарты, квалификационные требования, указанные в квалификационных справочниках по соответствующим профессиям, специальностям или квалификационные требования к профессиональным компетенциям, необходимым для исполнения должностных обязанностей.

Преподаватель должен воспитывать в себе личностные качества, необходимые для качественной организации обучения. Современная педагогическая деятельность в инновационном образовательном пространстве существенно стала отличаться от традиционной. Центр тяжести учебного процесса переносится в интернет-пространство с использованием дистанционных образовательных технологий, а это в свою очередь влечет знание преподавательским составом новых информационных, инфокоммуникационных технологий.

Только основная задача педагогического состава остается неизменной - это довести до обучающихся актуальные, современные требования безопасной их жизнедеятельности в современной биосфере, техносфере с обязательным учетом глобальных, региональных угроз, а качественная реализация обучения позволит воспитывать, повышать у населения культуру безопасности и поддерживать ее на протяжении всей их жизнедеятельности.

Список источников

1. Кондратьев Е. Б., Кашарный В. В., Симонов В. В., Тарасов Э. И., Шевченко С. А.,Шеломенцев С. В. Антитеррористическая защищённость объектов (территорий). Учебное пособие. – Химки: АГЗ МЧС России, 2021 – 176 с.

2. Государственный доклад «О состоянии защиты Российской Федерации от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2015 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016 – 382 с.

3. Государственный доклад «О состоянии защиты Российской Федерации от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2016 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017 – 360 с.

4. Государственный доклад «О состоянии защиты Российской Федерации от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2017 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018 – 376 с.

5. Государственный доклад «О состоянии защиты Российской Федерации от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2018 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2019 – 344 с.

6. Государственный доклад «О состоянии защиты Российской Федерации от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2019 году». – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020 – 259 с.

СЕКЦИЯ 1. Технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций

УДК 614.842 / 847

Роль СПСЧ при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей

Александр Валерьевич Субочев
Андрей Викторович Потахов

Научный руководитель: ***Петр Никифорович Коноваленко***
кандидат педагогических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. исследование деятельности специализированных пожарно-спасательных частей и территориальных пожарно-спасательных подразделений ГПС МЧС России по субъектам Российской Федерации в рамках повседневной деятельности, наряду с возложенными задачами по обеспечению пожарной безопасности мероприятий федерального и международного значения проводятся с целью совершенствования системы реагирования на чрезвычайные ситуации, которые могут возникнуть при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, а также для оптимального применения специализированных пожарно-спасательных частей с целью эффективных вариантов решения задач и возникающих чрезвычайных ситуаций при обеспечении пожарной безопасности мероприятий федерального уровня.

Ключевые слова: мероприятия федерального уровня, массовое сосредоточение людей, специализированная пожарно-спасательная часть, пожарно-спасательный гарнизон, организация тушения пожаров, проведение аварийно-спасательных работ, реагирование

В последние годы, в целях регионального развития, а также повышения положительного имиджа и политического влияние страны на мировой арене, на территории различных городов Российской Федерации создаются площадки проведения особо значимых мероприятий федерального уровня.

В г. Владивостоке с 2015 года ежегодно в сентябре проводится международный экономический форум стран АТЭС. На территории города-курорта Сочи с 7 по 23 февраля 2014 года проведены XXII Олимпийские зимние игры, с 7 по 16 марта 2014 года - XI Паралимпийские зимние игры, с 2014 года ежегодно проводиться Российский этап Гран-при Формулы-1, 22-25 октября 2019 года саммит Россия-Африка Сочи-2019, а также ставший уже традиционным с 2014 года Международный инвестиционный форум. XXVII Всемирная летняя Универсиада в г. Казань с 6 по 17 июля 2013 год, в Красноярске с 2 по 12 марта 2019 года XXIX Всемирная зимняя универсиада. В том числе крупные спортивные мероприятия, международные экономические и инвестиционные форумы, саммиты Россия – Африка и стран АТЭС и многие другие.

В соответствии с Федеральным законом №69-ФЗ от 21.12.1994 г. «О пожарной безопасности» и Постановлением Правительства РФ от 20.06.2005 № 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы» [1; 2], реализация вопросов осуществления тушения пожаров в населенных пунктах, а также организация и осуществление тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей возложена на пожарно-спасательные подразделения федеральной противопожарной службы, созданные в целях организации профилактики и тушения пожаров, проведения аварийно-спасательных работ в населенных пунктах.

Организация и осуществление тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, подразумевает совокупность организационных мероприятий, проводимых Главным управлением МЧС России по субъекту РФ и территориальными подразделения федеральной противопожарной службы с целью спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия опасных факторов характерных для пожаров, чрезвычайных ситуаций.

В дни проведения мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточение людей, пожарно-спасательные подразделения ФПС, вместе с обеспечивающими мероприятиями, продолжают осуществлять повседневную деятельность, в том числе тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на территории соответствующих пожарно-спасательных гарнизонов. В целях выполнения задач, возложенных на федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, в соответствии с Приказами МЧС России № 334 от 2020 г. и № 467 от 2017 г. [3; 4], пожарно-спасательные подразделения ФПС переводятся на усиленные вариант несения службы, и выполняются следующие мероприятия:

- организация дежурства личного состава и техники МЧС России на объектах с массовым пребыванием людей при проведении значимых мероприятий (при необходимости);

- передислокация пожарно-спасательных подразделений гарнизона с учётом складывающейся обстановки, обеспечивается быстрое и организованное сосредоточение сил и средств, необходимых для успешной ликвидации пожара;

- доукомплектование дежурных караулов пожарно-спасательных частей личным составом, организация сбора свободного от несения службы личного состава подразделений гарнизона, введение в боевой расчет резервной техники (при необходимости).

Вместе с тем в соответствии с докладами начальников Главных управлений по субъектам РФ в адрес Министра МЧС России, а также докладов территориальных центров управлений в кризисных ситуациях по субъектам РФ в Национальный центр управления в кризисных ситуациях, на основании анализов действий территориальных органов управления РСЧС по субъектам РФ, которые разрабатываются аппаратами администраций субъектов совместно с Главными управлениями МЧС России, стоит отметить немаловажный момент, что в регионах, где проходили мероприятия международного и федерального уровня с массовым сосредоточением людей, опыт работы Главных управлений МЧС России по участию в обеспечении масштабных мероприятий федерального уровня, с учетом имеющейся штатной численности пожарно-спасательных подразделений ФПС, показывает, что если обеспечивающие мероприятия необходимо осуществлять в продолжении более 3-х дней, то подразделения пожарно-спасательных гарнизонов необходимо переводить на 2-х сменный период несения службы.

Эти факторы необходимо учитывать не столько в больших городах, где имеется высокая концентрация пожарно-спасательных подразделений и в связи с этим возможность более быстрого реагирования и своевременного привлечения дополнительных сил можно осуществить без существенного снижения боевой готовности гарнизонной службы, сколько в городах с небольшим количеством подразделений ФПС.

Наибольшая вероятность возникновения рисков на мероприятиях с массовым сосредоточением людей следующего характера:

1. Техногенные пожары, задымление в следствие нештатной работы специального оборудования;

2. Разрушение элементов конструкций зданий, сооружений;

3. Террористические акты;

4. Антисоциальные действия;

5. Возможные чрезвычайные ситуации природного характера (землетрясение, наводнение, ураганы и т.п.).

Приказом МЧС России № 173 от 2013 г. для специализированных подразделений ФПС утвержден Перечень специальных видов работ [5], в контексте рассматриваемого вопроса отметим следующие:

- ведение радиационной и химической разведки при тушении пожаров;

- проведение работ по ограничению и приостановке выброса (розлива) АХОВ;

- осуществление газоспасательных работ;

- осуществление работ с применением инженерной техники и приспособленных технических средств мобильных средств пожаротушения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ;

- осуществление заправки воздушных баллонов дыхательных аппаратов на месте тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ.

Также неоспоримым преимуществом специализированных пожарно-спасательных подразделений ФПС ГПС (далее - СПСЧ ФПС) является наличие в структуре подразделения различных специальных служб, в том числе:

- служба радиационной и химической защиты;

- медико-психологическая служба;

- инженерная служба;

- группа функционирования робототехнических средств и беспилотных авиационных систем.

Соответственно деятельность территориальных пожарно-спасательных частей не всегда может обеспечить их эффективное применение при ликвидации возможных ЧС на мероприятиях с массовым сосредоточением людей по следующим причинам:

- оснащение пожарно-спасательной техникой зачастую ограничено автоцистернами и специальной техникой;

- привязка пожарно-спасательных частей к району выезда;

- ограниченные возможности при проведении специальных видов работ.

На вооружении СПСЧ имеются более широкий набор специальной техники и образцов многофункциональных технических средств и в совокупности с дополнительной подготовкой и обучением личного состава дежурных смен, в том числе по смежным специальностям, позволяет подразделениям СПСЧ ФПС эффективно решать задачи при одновременном возникновении рисков различного характера [6].

Учитывая разнородность существующих рисков в период проведения мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, а также высокую социальную и общественно-политическую значимость данных мероприятий, вопросы обеспечения безопасности требуют повышенной ответственности и профессиональной выучки от личного состава МЧС России, а также качественного взаимодействия со смежными структурами органов исполнительной власти Российской Федерации не только на местах проведения мероприятий, но и в федеральных центрах задействованных ведомств.

Таким образом, приоритет использования ресурсов специализированных пожарно-спасательных частей для осуществления тушения пожаров при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей, очевиден.

С целью дальнейшего развития и эффективного применения подразделений СПСЧ ФПС предлагаем:

- перечень специальных видов работ дополнить видом «10. Обеспечение мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточение людей»;

- определить штатную численность личного состава СПСЧ с учетом особенностей субъекта РФ, но из расчета не менее 120 единиц;

- в последнее время поступают на вооружение инновационные, наукоемкие технические средства, но оснащение современными приборами РХБ разведки и средствами индивидуальной защиты кожных покровов пожарных от АХОВ остается на низком уровне;

- утвердить табель оснащенности СПСЧ с учетом возлагаемых задач в рамках аэромобильной группировки с возможностью дополнять некоторые позиции табеля на усмотрение начальников Главных управлений по субъектам РФ, основываясь на специфику и оперативно-тактическую характеристику регионов, в том числе существующих рисков непосредственно в территориальных пожарно-спасательных гарнизонах.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Постановление Правительства РФ от 20.06.2005 № 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы».

3. Приказ МЧС России от 15.05.2020 г. № 334 «Об утверждении Положения о порядке приведения структурных подразделений центрального аппарата, территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России в готовность к применению по предназначению в мирное время».

4. Приказ МЧС России от 25.10.2017 г. № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах».

5. Приказ МЧС России от 11.03.2013г. № 173 «Об утверждении перечней учреждений, созданных в целях организации профилактики и тушения пожаров на специальных объектах, за прохождение службы в которых сотрудникам федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы выплачивается надбавка к должностному окладу за особые условия службы, и специальных видов работ (специальных заданий), за осуществление (выполнение) которых сотрудникам федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы выплачивается надбавка к должностному окладу за особые условия службы».

6. Специализированные подразделения пожарной охраны: монография / Ш.Ш. Дагиров, М.В. Алешков, А.Д. Ищенко и др. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2017. – 173 с.

УДК 614.845.2

Оперативное применение тонкораспыленной воды при пожаротушении

Георгий Борисович Пахомов
кандидат химических наук
Евгений Николаевич Тужиков
кандидат технических наук, доцент

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация. В работе проводится обзор состояния дел, а также теоретических и практических исследований по применению тонкораспыленной воды и водных растворов (ТРВ) как объемно-поверхностного и оперативного средства пожаротушения. Обсуждается влияние параметров ТРВ на пожаротушащие характеристики. Приводятся результаты численного моделирования применения устройства УДАВ 15 при пожаротушении ТРВ в замкнутом помещении.

Ключевые слова: механизм прекращения горения, эффективность тушения, тонкораспыленная вода, устройство пожаротушения

Применение ТРВ при пожаротушении не может полностью заменить традиционно используемые способы и методы подачи и формирования потока воды. ТРВ скорее предназначено для повышения безопасности и эффективности пожаротушения по сравнению с традиционными способами подачи воды компактными струями непосредственно в очаг горения. ТРВ имеет преимущество по контролю над быстроразвивающимися явлениями, сопровождающими пожары в ограждениях (дефлаграционное горение, общая вспышка, обратная тяга и т.д.) особенно когда прямое воздействие на очаг горения невозможно. Однако до сегодняшнего дня не проведены систематические исследования применения ТРВ как объемного оперативного средства пожаротушения во всем многообразии параметров и ситуаций, сопровождающих реальный пожар в замкнутом помещении.

С каждым годом пожары в зданиях и сооружениях становятся все более опасными и трудно прогнозируемыми. Многие новые объекты такие как, торгово-развлекательные центры, галереи, выставочные залы и склады, становиться все более большими и сложными. Эти сооружения имеют огромные непрерывные внутренние объемы, которые при возникновении пожара очень быстро наполняются перегретыми продуктами горения. Широкое использование новых строительных и отделочных материалов характеризующихся высокой теплотворной и дымообразующей способностью делает подобные объекты особо сложными при пожаротушении. Применение новых строительных технологий как, например, широко распространенная установка высокопрочных стеклопакетов на окнах, которые достаточно долго удерживают внутри помещения перегретые продукты неполного сгорания, также добавляют проблем при пожаротушении [1, 2].

Существует два основных способа подачи воды при тушении, которые можно назвать – прямая и непрямая атака. В прямой атаке, компактная струя или узкий факел распыленной воды подается непосредственно в очаг горения. В непрямой атаке вода подается в объем и/или на нагретые поверхности и превращается в пар, который в основном и выступает пожаротушащим агентом. Прямой метод атаки предпочтителен на начальном этапе пожара или в случае развивающегося пожара контролируемого пожарной нагрузкой (преимущественно вне ограждений), в то время как непрямая атака более применима для полностью развитого пожара, контролируемого вентиляцией, это чаще всего пожар в относительно небольшом по объему помещении, где все горючие предметы охвачены пламенем. Тем не менее, далеко не для всех сценариев развития внутренних пожаров, эти методы оказываются достаточно эффективными. Приведем некоторые примеры развития внутренних пожаров, где традиционные методы могут оказаться не эффективными.

Ситуации, когда газообразные продукты неполного сгорания нагреты до температуры близкой к температуре их самовоспламенения. Без первоначального охлаждения и/или разбавления, продукты

неполного сгорания самовоспламенятся в объеме помещения, что приведет к очень быстрому распространению горения по поверхности всех сгораемых материалов в пределах помещения, т.е. произойдет общая вспышка (в англоязычной литературе –flashover) с переходом пожара в стадию полного развития [3].

Пожарные сценарии, включающие случаи возникновения, так называемого эффекта сауны или обратной тяги (в англоязычной литературе – backdraft), когда в помещении инициируется огненное облако или общая вспышка при доступе внешнего воздуха и понижении концентрации продуктов неполного сгорания ниже верхнего концентрационного предела воспламенения. Часто такой сценарий развития пожара происходит при попытке провести традиционную атаку с использованием компактных или узконаправленных струй через открытые проемы в помещении, где достаточно долго развивался контролируемый вентиляцией пожар.

Внутренние пожары, в которых пламя экранировано преградами, где имеется много зон горения, и/или где видимость ограничена, и огонь плохо различим [4].

Создавшиеся условия при таких пожарах (низкая видимость, высокая температура, дым и горючие газы) сильно затрудняют проникновение в горящее помещение и начало тушения. Пожарным чтобы приступить к тушению нужно дополнительное время, в течение которого пожар может очень быстро развиваться, потенциально приводя к возникновению общей вспышки или обратной тяги. Для подобных пожарных сценариев, дым и горючие газы должны быть сначала охлаждены и/или разбавлены для предотвращения потенциального возникновения общей вспышки или обратной тяги. Использование в приведенных выше случаях традиционной тактики прямой и/или непрямой атаки может вызвать образование огромного количества перегретого водяного пара, который способен привести к ожогам и дезориентации пожарных. Это также может привести к активному перемешиванию перегретого слоя дыма и горючих газов с наружным воздухом, захваченным струями воды, что потенциально приведет к возникновению обратной тяги [3, 4].

Для преодоления этих недостатков с середины 80-х годов развивается техника и способы применения ТРВ как объемно-поверхностного и оперативного средства пожаротушения [5]. В 80-х годах пожарные подразделения Швеции начали практическое применение ТРВ после случая общей вспышки при пожаре в помещении, унесшей жизни двух пожарных. В 1984 году эта технология была принята на вооружение пожарными Лондона. Технология, названная в англоязычной литературе «3D water fog technique», что можно интерпретировать как «объемное пожаротушение тонкораспыленной водой», заключается в комбинации технических средств создания регулируемого потока ТРВ и способа «внедрения» ТРВ чередой коротких импульсов в перегретый предпотолочный слой продуктов неполного сгорания, образовавшийся в горящем помещении. При этом достигается быстрое ингибирование, охлаждение и разбавление дыма и горючих газов, что выводит их из диапазона области воспламенения и предотвращает развитие таких катастрофических сценариев как дефлаграция, общая вспышка и обратная тяга.

Применение ТРВ не предназначено для замены традиционных методов пожаротушения, ТРВ скорее является их дополнением для увеличения безопасности и эффективности тушения пожаров в ограждениях. За последние три десятилетия пожарные подразделения многих стран (Швеция, Великобритания, Австралия, Испания, Нидерланды, Германия, Франция) официально приняли на вооружение технологию пожаротушения ТРВ [3].

Пожаротушение ТРВ сложный и комплексный процесс. Взаимодействие ТРВ с горящими материалами, пламенем, продуктами горения и ограждающими конструкциями протекает многостадийно и комплексно. Природа этого взаимодействия изучена недостаточно и зависит от множества факторов, включая: параметры ТРВ (размер и скорость частиц; расход воды; направление, длительность и угол распыления), условия горения, размеры и геометрию помещения [2, 3]. С середины 80-х годов было опубликовано несколько обзорных статей посвященных этой теме [5, 6, 7]. Эти исследования фокусировались главным образом на общей оценке использования ТРВ на пожарах и не содержали анализа таких важных факторов как охлаждение газовой среды, выделение перегретого пара или нарушения термического баланса в горящем помещении. На настоящий момент

имеется только небольшое количество экспериментальных и теоретических исследований объемно-поверхностного пожаротушения оперативными средствами ТРВ в ограждениях.

Для оценки эффективности применения ТРВ в качестве объемно-поверхностного средства пожаротушения на внутренних пожарах, рассмотрим количественную оценку использования переносного устройства пожаротушения с высокоскоростной подачей огнетушащей жидкости (ОТЖ) – УДАВ 15 (рисунок) при тушении пожара в замкнутом помещении.



Рисунок. Переносное устройство пожаротушения УДАВ 15.

В устройстве УДАВ 15 [8] ОТЖ диспергируется и разгоняется высокоскоростным газовым потоком. Полученный газожидкостный поток может быть сформирован в виде компактной дальнобойной струи или в виде факела с углом раскрытия до 50 градусов, переключение между режимами – менее одной секунды. УДАВ 15 по сравнению с выпускающимися переносными устройствами двухфазного пожаротушения обладает самым меньшим конструкционным весом, при этом объем распыляемой ОТЖ в УДАВ 15 наибольший из переносных устройств. Из известных устройств пожаротушения с высокоскоростной подачей ОТЖ, УДАВ 15 обладает самой высокой: скоростью подачи ОТЖ, весовой эффективность и эффективность работы. Основные технические характеристики УДАВ 15 приведены в таблице.

Таблица. Основные технические характеристики УДАВ 15.

Наименование параметра	Значение
Вместимость корпуса для ОТЖ, л	15±0,3
Конструкционная масса, кг	7
Общая снаряженная масса с воздушным баллоном 2 л, кг	24
Среднее время действия, с	30
Рабочее давление в корпусе для ОТЖ, МПа	1,3±0,1
Дальность подачи ОТЖ, м	15
Тушение очагов пожара	A, B, C, E
Габариты, мм	280x340x670

В комнате среднего размера – 50 м^3 (4x5x2,5 м) произошел пожар, который развивается в условиях, контролируемых вентиляцией. В предпотолочной области скопились перегретые газообразные продукты неполного сгорания с температурой ~540 ^{o}C, которые создают опасность объемной вспышки, общего воспламенения горючей нагрузки по всей поверхности помещения и/или обратной тяги с последующим быстрым распространением горения как внутри, так и вовне помещения. Максимальный эффект применения распыленной высокоскоростной струи (средний размер капель – 100 мкм, скорость – ~90 м/с) для охлаждения предпотолочного слоя будет достигнут если вся вода испарится в объеме нагретого слоя, не достигая ограждающих конструкций. Это объясняется тем, что теплоемкость конструкций значительно выше, чем теплоемкость газовой фазы и охлаждение конструкций в указанной ситуации малоэффективно.

Высокоскоростная распыленная струя ТРВ с конусом раскрытия ~45^o направленная под углом ~45^o к полу, за кратковременную подачу в одну секунду заполнит ~5 м^3 предпотолочной зоны помещения в объеме конуса распыления 0,5 кг ТРВ.

Рассмотрим основные факторы, влияющие на развитие пожара.

Температура и объем продуктов горения.

Каждый кубометр воздуха при нормальном давлении и температуре 540 ºС имеет массу 0,45 кг и содержит 0,25 МДж тепла, которого достаточно, чтобы испарить 0,1 кг воды, учитывая, что теплозатраты на нагрев и испарение воды составляют ~2,5 МДж/кг. Водяной пар при температуре 100 ºС займет объем 0,17 м^3. В результате один кубический метр воздуха охладится также до ~100 ºС и займет объем 0,45 м^3. Это означает, что 0,5 кг – т.е. масса односекундной подачи ТРВ из УДАВ 15 полностью испарится, что, в свою очередь, приведет к падению температуры до 100 ºС и резкому уменьшению объема от 5 до 2,85 м^3 внутри конуса распыления. Для достижения такого эффекта во всем помещении достаточно 10 односекундных «импульсов» ТРВ. Такой драматический эффект снижения температуры и объема позволит предотвратить как расширение продуктов неполного сгорания за пределы помещения, так и их объемную вспышку.

Разбавление.

За секунду в конусе распыления произойдет разбавление парами воды компонентов горючей смеси на 30 %, что соответствует минимальной огнетушащей концентрации водяного пара. Следовательно, для достижения минимальной огнетушащей концентрации водяного пара в объеме всей комнаты понадобится 10 секунд подачи ТРВ из УДАВ 15 или 5 кг.

Для разбавления паром до 15% кислорода в воздухе, что является минимальным содержанием кислорода, при котором еще может поддерживаться самостоятельное горение большинства горючих веществ, для комнаты 50 м^3 понадобится испарить 14,3 кг воды.

Поглощение тепла

Для большинства горючих материалов, используемых в бытовых помещениях, один м^3 кислорода (при 25 ºС), расходуемый на горение, производит 15,7 МДж тепла. Если принять, что только 6% кислорода от общего содержания кислорода в воздухе в 21% расходуется на горение, то во всем помещении 50 м^3 при расходе 3 м^3 кислорода на горение выделиться 47,1 МДж тепла, которое может быть поглощено при нагреве и испарении 47,1 МДж/2,5 МДж/кг=18,8 кг воды.

В соответствии с Iowa Rate-of-Flow Formula [9] необходимое для тушения рассматриваемой комнаты количество воды – V(кг)=Vкомн (м^3)/1,7=50/1,7=29,4 кг. Эта формула получена из следующих соображений:

Один кг воды при испарении производит 1,7 м^3 пара температурой 100 ºС, следовательно, для определения количества воды в кг необходимого для полного заполнения паром помещения требуется объем помещения разделить на 1,7;

Один кг воды способен при нагреве и испарении поглотить тепло, которое выделяется при расходовании на горение 1,7 м^3 воздуха, что также ведет к вышеуказанному выражению.

Как следует из приведенных расчетов, Iowa Rate-of-Flow Formula является избыточной по расходу при использовании современных устройств с высокоскоростной подачей ОТЖ в условиях слабо вентилируемых помещений.

Для успешной локализации горения внутри помещения объемом в 50 м^3 теоретически потребуется воды: 5 кг из учета снижения в помещении температуры до 100 ºС и объема горячих газов до 28,5 м^3, это же количество воды позволит достичь минимальной огнетушащей концентрации водяного пара; 14,3 кг из учета достижения минимально возможного для поддержания горения содержанием кислорода; 18,8 кг из учета поглощения всего тепла, которое выделится при расходовании на горение 6% кислорода в помещении. Приведенные заключения не учитывают повышение эффективности тушения при использовании водных растворов, в частности содержащих значительные количества различных неорганических солей [10]; а также ингибирующее действие наноразмерных частиц образующихся при испарении капель тонкораспыленных растворов неорганических солей в зоне горения.

Так как указанные механизмы прекращения горения действуют одновременно, практический расход воды на тушение с применением ТРВ не должен заметно превышать расчетный, а в ряде случаях может быть и меньше его, что подтверждается натурными испытаниями применения устройств УДАВ в реальных сценариях развития пожара.

Список источников

1. Cohn B. M. Plastics and Rubber // Fire Protection Handbook, 18 Edition, National Fire Protection Association, 1997.

2. Fredericks A. A. Little Drops of Water: 50 Years Later, Part 2 // Fire Engineering, March 2000.

3. Grimwood P. New Wave 3-D Water Fog Tactics: A Response to Direct Attack Advocates // Fire Engineering, October 2000.

4. Scheffey J. P., Siegmann C. W., Toomey T. A. 1994 Attack Team Workshop: Phase II – Full-Scale Offensive Fog Attack Tests // Naval Research Laboratory, NRL/MR/6180-97-7944, 1997.

5. Grimwood P. Fog Attack // FMJ International Publications Ltd., Redhill, Surrey, UK, 1992.

6. Clark W. E. Firefighting/Principles and Practices // Dun&Donnelley Publishing Corporation, New York, 1974.

7. Essentials of Firefighting // International Fire Service Training Association, Third Edition, Fire Protection Publications, Oklahoma State University, OK, 1992.

8. Пахомов Г. Б., Тужиков Е. Н., Дульцев С. Н. Задачи создания и оптимизации двухфазных устройств пожаротушения с высокоскоростной подачей огнетушащей жидкости // Техносферная безопасность. – 2021. – № 2 (31). – С. 94-103.

9. Royer K. Water for Firefighting // Iowa State University bulletin No. 18, Engineering Extension Service, 1953.

10. Пахомов Г. Б., Дульцев С. Н., Тужиков Е. Н. Исследование низкозамерзающих растворов для пенного пожаротушения // Техносферная безопасность. – 2020. – № 3 (28). – С. 101-107.

УДК 355.511.56

Применение технологий пожарных дымососов на электродвигателе в области обеспечения пожарной безопасности

Максим Сергеевич Кнутов
Дарья Алексеевна Тарасова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрена необходимость оснащения пожарных автомобилей мобильными пожарными дымососами и применения их на пожаре. Представлена эффективность применения, которая значительно улучшит и облегчит работу личного состава на пожаре для достижения основной боевой задачи.

Ключевые слова: пожарный дымосос, дымоудаление, тактическая вентиляция

В России ежедневно на пожарах погибает множество людей. Основной же причиной их возникновения зачастую является нарушение правил пожарной безопасности в жилых помещениях. Анализируя статистику по количеству смертей за последние несколько лет [5], можно сделать вывод о том, что во время пожаров люди чаще всего погибают не от теплового воздействия (6,8%), а от воздействия токсичных продуктов горения (75%).

С развитием научно-технического прогресса появляются новые различные предметы дизайна помещений, строительные горючие материалы и вещества. То есть вероятность и интенсивность возгорания воздействия опасных факторов пожара повысилась в 3-4 раза.

Повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения является одним из наиболее опасных факторов и приводит к большому количеству человеческих жертв [5]. Попадание хотя бы одного из них в организм человека отдельно и в небольших концентрациях может вызвать головокружение, обморок, отравление и даже быструю смерть.

Согласно нормам, при использовании систем пожаротушения необходима система дымоудаления. Таким образом, применение мобильных пожарных дымососов при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ играет важную и особую роль в успешной организации пожаротушения. Он применяется для удаления веществ, используемых для тушения огня (порошка, газа или аэрозоля), снижения уровня токсичности в здании, понижения уровня температуры и концентрации дыма. В качестве метода механической вентиляции мобильный пожарный дымосос организуется целенаправленное движение воздушных потоков, вместе с которыми продукты горения и тепло удаляются из здания, обеспечивая, тем самым, приемлемые условия для экстренной эвакуации людей и комфортные условия для пожарных и спасателей (снижение температуры и улучшение видимости).

Благодаря такому применению механической вентиляции, вероятность получения травм людьми от первичных пожаров и их вторичных проявлений значительно снижается. [2]. Эта система обеспечивает безопасность пожарных и спасателей при выполнении ими действий по тушению пожара и проведении аварийно-спасательных работ на основе обратной тяги или общей вспышки.

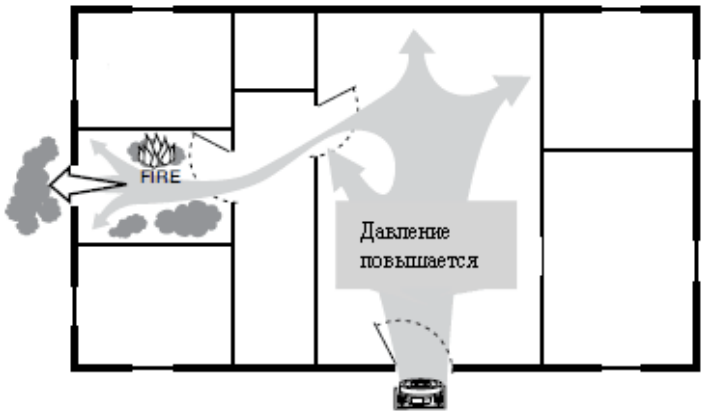


Рис.1. Применение пожарного дымососа

Преимущества технологий пожарного дымососа:

- Отсутствие выхлопных газов;
- Монтажа во время строительства и в процессе эксплуатации здания;
- Перемещения на колёсном шасси;
- Работа во взрывоопасной среде;
- Вентиляционное устройство применяется в любом положении;
- Низкий уровень шума;
- Работает на коленах автолестниц и подъемников снаружи зданий;
- Питание: от обычной бытовой электросети, от генератора или двигателя внутреннего сгорания.
- Работа без притока воздуха внутри помещений.

Недостатки технологий пожарного дымососа:

- Зависимость системы от источника питания;
- Зависимость времени развертывания от скорости прокладки электрокабелей, оперативной обстановки на пожаре и конструктивных особенностей объекта пожара;
- Отказ системы при нарушении электроснабжения;
- Различные сложности при прокладке электрокабелей;
- Надежность использования электроснабжения: если вентилятор подключен к генератору пожарной машины, но параллельно используются другие различные потребители, может произойти кратковременное отключение потребителей электроэнергии или могут сработать предохранители.

Вывод переработанного воздуха обеспечивается центральной вытяжной вентилятор или специальными приборами. Подобная система чаще всего используется в ванных комнатах. Свежий воздух способен поступать через воздуховод или путем естественной подачи. Воздух циркулирует через вентиляторы, расположенные в вентиляционных установках. Это позволяет следить и контролировать процессы подачи и удаления воздушных масс и способствует улучшению качества воздуха путем регулирования его влажности.

Применение мобильных пожарных дымососов облегчает выполнение основной боевой задачи на пожаре прибывшим подразделениям. Оснащение пожарных автомобилей пожарными дымососами необходимо для успешной эвакуации людей из задымленных помещений, зданий и сооружений. Ведь долгое нахождение пострадавших в зоне воздействия опасных факторов пожара может привести к необратимым последствиям.

Целями постановки на вооружение мобильных пожарных дымососов (ДП) являются:

1. Предотвращение вспышки – резкий переход от локального пожара к воспламенению всех горючих поверхностей внутри помещения.

- Снижение образования и уменьшение концентрации угарного газа.
- Предотвращение образования новых продуктов сгорания.
- Снижение температуры в зоне горения.
- Предотвращение скопления тепла.

2. Увеличение безопасности персонала, занятого непосредственно на тушении пожара.
   - Предотвращение образования и удаление водяного пара.
   - Снижение температуры в зоне работы.
   - Улучшение видимости в зоне работ звеньев по тушению.
3. Снижение токсичной концентрации газов опасной для людей, находящихся в здании.
4. Предотвращение распространения огня и дыма.

Таким образом, применение пожарного дымососа помогает повысить эффективность и работоспособность пожарных подразделений при спасении и эвакуации людей.

Список источников

1. Моисеев Ю.Н. Курсовое проектирование по дисциплине «Пожарная техника»: учебно-методическое пособие/ Ю.Н. Моисеев, А.Д. Семенов, Р.И. Харламов, А.Н. Бочкарев - Иваново: ИПСА ГПС МЧС России, 2017. - 80 с.

2. Методические рекомендации руководителю тушения пожара по организации и проведению тактической вентиляции зданий и сооружений при тушении пожаров и ликвидации последствий ЧС на территории города Москвы. – М.: ГУ МЧС России по г. Москве, 2014, 78 с.

3. ГОСТ Р 58382-2019 Техника пожарная. Дымососы пожарные переносные

4. Моисеев Ю.Н. Курсовое проектирование по дисциплине "Пожарная техника": мультимедийное электронное издание/ Ю.Н.Моисеев, Р.И. Харламов, М.С. Кнутов -Иваново: ФГБОУ ВО ИПСА ГПС МЧС России, 2018.

5. Ссылка на сайт: [ttps://eduherald.ru/ru/article/view?id=16913].

6. Ссылка на сайт: [https://fireman.club/statyi-polzovateley/gibel-na-pozharax/].

УДК 614.842.612:544.723

Жидкофазный абсорбент кислорода на основе системы кобальт(II) – гистидин – гидроксид натрия

Владислав Вячеславович Шлома

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР

Аннотация. Исследован процесс связывания кислорода системой, содержащей соль двухвалентного кобальта и гистидина, в слабощелочной среде, которая обеспечивается добавление в раствор гидроксида натрия. Экспериментально подтверждено, что использование данной системы позволяет понизить концентрацию кислорода в воздухе до 14 – 15 %, которой достаточно для прекращения процесса горения.

Ключевые слова: система пожаротушения, кобальт, гистидин, гидроксид натрия, кислород, абсорбент кислорода

По статистическим данным, на территории Российской Федерации каждый год происходит в среднем более 130 тысяч пожаров, погибает около 7-8 тысяч человек, материальный ущерб от пожаров исчисляется десятками миллиардов рублей [1].

Система пожаротушения – одно из самых эффективных средств борьбы с пожарами на их начальной стадии. Прямое предназначение систем пожаротушения – предотвращение, ограничение развития, тушение пожара, защита от пожара людей и материальных ценностей.

При аварийных ситуациях системы пожаротушения снижают концентрацию кислорода в помещении до огнетушащей концентрации 14–15 % [2], что препятствует процессу горения.

В соответствии с Тематическим планом НИИГД «Респиратор» исследует возможность получения жидкофазных абсорбентов кислорода для систем пожаротушения в замкнутых объемах.

Одним из наиболее эффективных природных комплексов, способными связывать кислород, являются гемоглобин [3], активный центр которого содержит атом двухвалентного железа, окруженный пятью атомами азота. Попытки создать синтетические аналоги гемоглобина на основе соединений железа не удались. Единственным функционирующим в физиологических условиях синтетическим комплексом является кобоглобин, содержащий в основе двухвалентный кобальт.

Объектом исследования являлись соединения Co(II). Соединения данных металлов в низшей степени окисления способны взаимодействовать с кислородом по двум направлениям – обратимо связывать кислород, либо необратимо окисляться. В первом случае кислород фиксируется в молекулярной форме в структуре соединения и может быть выделен из него при нагревании или понижении парциального давления кислорода в газовой фазе. Во втором случае кислород окисляет ион металла до более высокой степени окисления, а сам переходит в необратимую оксоформу O^{2-}.

Наиболее изучен процесс взаимодействия гистидина с атомом двухвалентного кобальта Co (II), который способен связывать кислород, данная система представлена на рис. 1 [4].

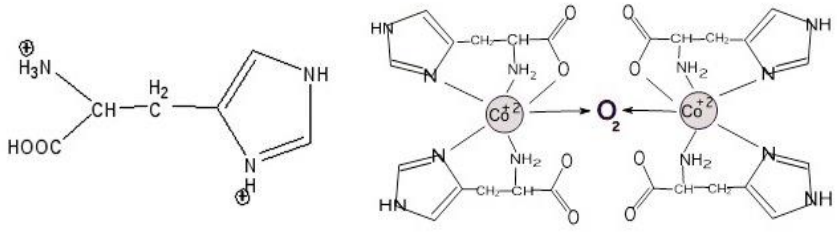


Рис. 1. Гистидин и гистидинатная система Co(II) с молекулой O_2

Целью данного исследования является изучение процесса абсорбции кислорода в слабощелочной среде, которая обеспечивается добавлением в раствор гидроксида натрия.

В работе в качестве соли кобальта(II) использовался $Co(NO_3)_2 \cdot 6H_2O$, в качестве лиганда His фирмы Реанал. Мольное соотношение Co(II) : His поддерживалось равным 1:2, в соответствии со структурой описанной в [4].

Время проведения эксперимента 15 минут, температура окружающей среды 20,2 °С.

Результаты одного из экспериментов по связыванию кислорода из воздуха при использовании системы Co(II)–His–NaOH представлен на рис.2. Усредненные данные экспериментов приведены в таблице.

Таблица. Экспериментальные данные количественных характеристик абсорбции кислорода системой Co(II)–His–NaOH

Состав абсорбента					Объем абсорбента, $см^3$	Концентрация O_2 в ячейке в конце эксперимента, %	Удельная емкость по кислороду, $м^3/м^3$ раствора
Раствор Co(II)		His	Раствор NaOH				
V, $см^3$	C, моль/$дм^3$	Масса, г	V, $см^3$	C, моль/$дм^3$			
10,00	0,40	1,24	0,30	2,00	10,30	16,04	0,72
			0,50		10,50	14,13	0,99
			0,70		10,70	13,68	1,04
			1,00		11,00	12,80	1,13

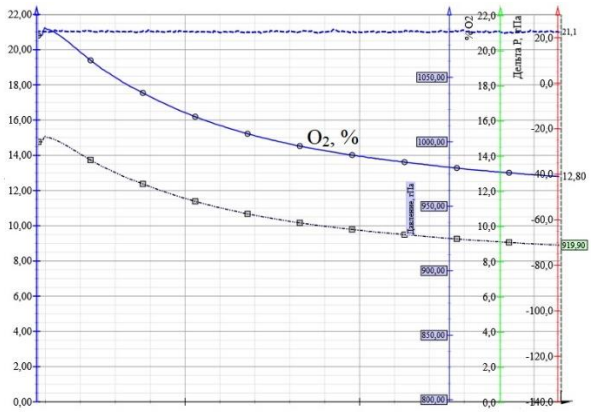


Рис.2. Абсорбция O_2 из воздуха раствором системы Co(II) –His–NaOH
Пунктирная линия – давление в системе (гПа). Цена деления по оси абсцисс – 1 мин. Исходный объем измерительной ячейки 166,7 $см^3$. Объем раствора абсорбента в ячейке 11 $см^3$. Концентрация Co(II) 0,4 моль/л. Мольные соотношения компонентов в абсорбенте Co(II):His:NaOH = 1:2:0,5.

Из приведенных данных следует, что понижение содержания кислорода при небольшой концентрации NaOH (0,3 $см^3$ NaOH) система Co(II) – His обладает низкой емкостью поглощения кислорода недостаточной пожаробезопасной концентрации. При увеличении содержания NaOH емкостные характеристики системы по связыванию кислорода значительно увеличивались (см.табл), что позволило в условиях эксперимента понизить концентрацию кислорода в воздухе до 14 – 15 %, которой достаточно для прекращения процесса горения. При этом следует отметить, что понижение кислорода до 14 – 15 % происходит только на заключительной стадии эксперимента.

Таким образом, из полученных экспериментальных данных следует, что система Co(II)–His–NaOH, как абсорбента кислорода, позволяет уменьшить его концентрацию в замкнутом объеме до 14%. Тем не менее, как скорость связывания кислорода, так и емкостные характеристики незначительны.

Молекула кислорода вследствие своих окислительных свойств реагирует с атомами, обладающими избыточной электронной плотностью. В случае с системами кобальта такая избыточная электронная плотность на атоме кобальта создается за счет координированных с ним донорных атомов лигандов, в первую очередь атомов азота.

Добавление в систему Co (II)–His аммиака, как вещества основного характера, с одной стороны, увеличит pH раствора, что способствует координации His, а с другой – значительно увеличит электронную плотность на атоме кобальта, что будет способствовать связыванию кислорода [5].

Список источников

1. Козлова, А. С. Единая государственная система учета пожаров и их последствий как инструмент пожарной статистики / А. С. Козлова, Д. А. Чуйков, Г. И. Сметанкина // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2019. – № 1(10). – С. 153-155.
2. Будыкина, Т. А. Превентивная противопожарная защита / Т. А. Будыкина, К. Ю. Будыкина // Современные инновации в науке и технике : Сборник научных трудов 7-й Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, Курск, 13–14 апреля 2017 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2017. – С. 47-50.
3. Ганнова, Ю.Н. Определение условий образования оксигенированных комплексов в системе кобальт(II)–глицилаланин–дипиридил / Ю.Н. Ганнова, Е.В. Фурман, В.В. Катышева // Наукові праці Донецького національного технічного університету. – Серія: Хімія і хімічна технологія. – 2013. № 2(21). – С. 83 – 91.
4. Burk, P. Reversible complexes of cobalt, histidine and oxygen gas / J.Z.Hearon, L.Caroline, A. Schade // J. Biol. Chem. –1946. –V.165. –P.723-724.
5. Шаповалов, В. В. Жидкофазный абсорбент кислорода на основе системы кобальт(II) - гистидин - аммиак / В. В. Шаповалов, В. В. Шлома // Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2022. – № 1(59). – С. 26-33.

УДК 614.842.664

Особенности ведения боевых действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров в физкультурно-оздоровительных учреждениях на примере «HAMMER FITNESS CLUB» г. Ковров

Федор Денисович Соловьев
Даниил Сергеевич Белов
Евгений Сергеевич Чумаков

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрены особенности тушения и проведения аварийно-спасательных работ в физкультурно-оздоровительных учреждениях. Приведены случаи, с которыми сталкиваются пожарно-спасательные подразделения при выполнении боевой задачи. На примере конкретного объекта рассмотрен возможный вариант развития пожара.

Ключевые слова: пожарные подразделения, тушение пожаров, физкультурно-оздоровительные учреждения, аварийно-спасательные работы, ликвидация ЧС, особенности эвакуации пострадавших, особенности объемно-планировочных решений

В пожарной охране Российской Федерации во все времена одной из основных задач была и остаётся – спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи [1, 2]. Когда мы говорим о спасении людей, то подразумеваем от эвакуации из задымленной зоны до оказания первой помощи на месте происшествия. Благодаря храбрости и профессионализму сотрудников пожарно-спасательных подразделений каждый год пожарные спасают десятки тысяч жизней граждан Российской Федерации. Надо понимать, что каждый объект защиты требует особого внимания в изучении планировки, назначения объекта, материалов из которых он возведен. Только тогда, когда известны все эти параметры объекта, можно разрабатывать возможные сценарии развития пожара и в дальнейшем создавать планы тушения пожара. Особую актуальность и интерес представляют объекты с массовым пребыванием людей и маломобильных групп населения, такие как физкультурно-оздоровительные учреждения.

Физкультурно-оздоровительные комплексы оснащены различным оборудованием, от компьютеров, принтеров до банных печей и котельных установок, которые могут служить источником возникновения пожара в случае короткого замыкания электропроводки. Именно поэтому тема пожарной безопасности актуальна на физкультурно-оздоровительных объектах.

Статистика показывает, что основными причинами возгораний в физкультурно-оздоровительных учреждениях являются неисправность электропроводки, а также неправильное использование электробытовых приборов, нарушение правил эксплуатации электрооборудования.

Пожарная опасность физкультурно-оздоровительных учреждений в большинстве случаев складывается из-за сложной планировки здания, большого количества пожарной нагрузки, большой площади помещений и большого количества людей. Основным горючими веществами могут явиться мебель, оргтехника, производственные материалы. Так же, физкультурно-оздоровительные учреждения, зачастую оборудованы различными банями и саунами, что увеличивает риск возникновения пожара.

Здания физкультурно-оздоровительных учреждений относятся к объектам с массовым пребыванием людей.

В данной статье подробно рассмотрены особенности тушения пожара, проведения аварийных спасательных работ и ликвидации ЧС на примере «HAMMER FITNESS CLUB» (рис. 1). Данное учреждение расположено в городе Ковров по адресу: улица Летняя, дом 17.



Рис. 1. Фитнес-клуб «Hammer»

Согласно справочных данным, линейная скорость распространения горения в физкультурно-оздоровительных учреждениях в среднем составляет 1,0-1,5 м/мин, что довольно быстро [3].

Максимальная расчетная вместимость данного фитнес-клуба составляет 183 человек, а обслуживающего персонала: днем - 23 человека, ночью - 3 человека.

Для оповещения находящихся в здании людей о возникшем пожаре принята СОУЭ 3 типа, реализованная на оборудовании «Рокот-5 ПУО». Для устранения на объекте явлений, усложняющих процесс эвакуации (паника, скопление людей в проходах и тому подобное) система оповещения осуществляет трансляцию текстов, содержащих информацию о необходимом направлении движения эвакуации [4]. Система оповещения разделена на три зоны пожарного оповещения.

Сигнал о пожаре поступает на ЦППС и ПАК Стрелец-Мониторинг. Системы телевизионного наблюдения, системы водяного пожаротушения, системы автоматического пожаротушения на объекте отсутствуют.

Наружное противопожарное водоснабжение главного корпуса осуществляется от 3 пожарных гидрантов. Все пожарные гидранты установлены на кольцевой водопроводной сети, диаметром 150 мм, давление в сети до 7 атмосфер. Внутреннее пожарное водоснабжение на данном объекте отсутствует.

Одним из возможных мест возникновения пожара в данном учреждении может являться помещение финской бани, расположенное на цокольном этаже. При возникновении пожара в помещении финской бани площадь пожара на момент прибытия первых подразделений будет равна 57,6 м^2, а на момент локализации 113,8 м^2. Для достижения локализации необходимо будет подать 3 ствола РСК-50.

При возможном пожаре в данном физкультурно-оздоровительном учреждении будут привлекаться силы и средства по вызову № 2 в связи с тем, что понадобится большое количество личного состава для эвакуации людей и подачи нескольких стволов для тушения пожара и защиты конструкций. Сложности тушения пожара и проведения АСР и ликвидации ЧС в данном заведении заключаются в сложной планировке здания, больших объемах помещения, наличие большого количества дорогостоящего оборудования. Первоочередная задача при ведении боевых действий на данном объекте – эвакуация всех посетителей и персонала, оказание помощи пострадавшим. Для этого необходим запас СИЗОД и грамотное руководство тушением пожара со слаженной работой звеньев ГДЗС, которое достигается проведением пожарно-тактических занятий на объекте и созданием и изучением документов предварительного планирования действий пожарно-спасательных подразделений.

При проведении боевых действий по тушению пожара в физкультурно-оздоровительных учреждениях рекомендуется придерживаться выполнения некоторых особенностей характерных для данных объектов. При подъезде к зданию необходимо отключать звуковые сигналы пожарного автомобиля, по возможности размещать их вне поля зрения посетителей, чтобы не создавать паники.

При проведении спасательных работ необходимо привлекать обслуживающий персонал объекта, создать штаб тушения пожара. Поисково-спасательные работы прекращаются при полном соответствии эвакуированных посетителей согласно спискам.

Для тушения пожара чаще всего применяют воду, воду со смачивателем и воздушно-механическую пену. Воду и раствор со смачивателем применяют при тушении на чердаках, в залах и кабинетах. ВМП применяют на цокольных этажах. При тушении используют стволы с меньшим расходом, за исключением развившихся пожаров в зданиях III и IV степени огнестойкости.

Для успешного решения поставленных задач в условиях реального пожара, на объекты физкультурно-оздоровительных учреждений разрабатываются оперативные планы тушения пожаров, в которых моделируются наиболее опасные ситуации. В плане прописываются обязанности и действия обслуживающего персонала в случае возникновения пожара, пути и способы эвакуации, места размещения посетителей. С целью повышения качества подготовки личного состава для тушения пожара в физкультурно-оздоровительных учреждениях подразделениями пожарной охраны также разрабатываются и отрабатываются ПТУ и ПТЗ на данных объектах.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно – спасательных работ».
3. Наумов А.В. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров: учебное пособие / А.В. Наумов, Ю.П. Самохвалов, А.О. Семенов; под общ. ред. М.М. Верзилина. – Иваново: ИвИ ГПС МЧС России, 2008. – 184 с.
4. Федеральный закон от 22.06.2008 № 123 – ФЗ «Технический регламент в области пожарной безопасности».

УДК 614.842.664

Особенности ведения боевых действий подразделений пожарной охраны при тушении пожаров на объектах культуры на примере ТДЦ «Юбилейный»

Степан Александрович Голоколенов
Даниил Сергеевич Белов
Евгений Сергеевич Чумаков

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрены особенности тушения и проведения аварийно-спасательных работ на объектах культуры. На примере конкретного объекта рассмотрен возможный вариант развития пожара. Даны практические рекомендации по тушению пожара.

Ключевые слова: тушение пожара, эвакуация, дом культуры, продукты горения, зрительный зал

Ежегодно как в нашей стране, так и по всему миру происходит огромное количество пожаров. Так за 2021 год на территории Российской Федерации произошло 390411 пожаров, на которых погибли 8416 человек. Особую опасность представляют пожары, происходящие на объектах с массовым пребыванием людей. К таким объектам относятся театрально-досуговые центры. 20 февраля 2021 года в Томске на кровле здания Театра юного зрителя вспыхнул пожар. Площадь горения составила 1,5 тысячи квадратных метров. В тушении пожара были задействованы 19 единиц техники и около 70 человек. Из здания самостоятельно эвакуировались 25 человек, пострадавших нет. 30 июня 2020 года вечером в Гусь-Хрустальном во Владимирской области в здании Дома культуры произошел крупный пожар. Площадь возгорания составила 2,4 тысячи квадратных метров. Во время разбора конструкций получил ожоги сотрудник пожарной службы. Исходя из вышесказанного можно сделать вывод, что данная тема является актуальной в настоящее время.

Пожары в театрально-досуговых учреждениях сопровождаются следующими опасными факторами:

- гибель большого количества людей и трудности при эвакуации из-за паники;
- токсичные продукты горения, которые выделяются от электроприборов, декораций и строительных материалов;
- высокая температура и задымленность помещения;
- обвалы сценических конструкций.

Центр культурного развития «Юбилейный» располагается по адресу г. Урюпинск, ул. Красноармейская, д. 9 (рис. 1).



Рис. 1. Театрально-досуговый центр «Юбилейный»

Здание центра культурного развития сложной формы, двухэтажное, и имеет размеры в плане — 50,76 х 75,04 м. Здание имеет техподполье и техэтаж. На первом этаже располагается музейно-выставочный комплекс, спортивно-оздоровительный комплекс, библиотека и читальные залы, зал кофе с пищеблоком, административные помещения. На втором этаже расположены зрительный зал с помещениями технического обеспечения, зал собраний, репетиционные помещения, кружковые, кабинет художественных промыслов, кабинет ИЗО. Техподполье предназначено для прокладки сетей водоснабжения, канализации и теплоснабжения, для теплового узла и насосной станции пожаротушения. Постоянное пребывание людей в техподполье не предусмотрено. Степень огнестойкости – II. Наружное пожаротушение осуществляется от двух пожарных гидрантов, расположенных около здания дома культуры в радиусе 150 м. Внутренне противопожарное водоснабжение, присутствует в виде 10 пожарных кранов на 1 этаже и 8 на 2 этаже производительностью 4 л/с. Автоматическая установка пожарной сигнализации - адресно-аналоговая построена на основе оборудования ЗАО «НВП «Болид».

Учитывая степень пожарной опасности, величину пожарной нагрузки и конструктивно-планировочные особенности здания основными причинами возникновения пожара, являются: неосторожное обращение с огнем; курение в неустановленных местах; короткие замыкания и перегрузки электрических сетей, в результате неправильного монтажа и эксплуатации электроустановок [1].

За первый вариант возможного развития пожара примем неосторожное обращение с огнем в книгохранилище на первом этаже здания.

Путями распространения пожара являются: системы вентиляции и кондиционирования, горючая изоляция проводов и кабелей, дверные и оконные проемы, а также открытые технологические проемы, горючие элементы строительных конструкций, горючие и трудно горючие тепло и звукоизоляционным материалы, горючая загрузка помещений.

Возможной зоной задымления являются: смежные помещения и коридор, ведущий к лестничной клетке, а также помещения вышележащих, куда продукты горения могут попасть через двери на лестничных клетках и вентиляционную шахту.

По справочным сведениям, и анализу пожаров в производственных объектах линейная скорость распространения горения в среднем составляет 1.0-3.0 м/мин [2].

На момент локализации пожар распространиться на площади 232,4 м2. Для ликвидации необходимо подать 3 ствола на тушение и 1 ствол на защиту вышележащего этажа. Будет работать 4 звена ГДЗС, а значит организован КПП и выставлено резервное звено. Для ликвидации потребуется 6 отделений, что предусматривает под собой вызов сил и средств по номеру 2.

При появлении первых признаков возгорания в учреждениях культуры, таких как: запах гари, звук и другие сотрудники дежурной службы должны вызвать пожарных, а далее действовать следующим образом:

- включить автоматическую систему пожаротушения (АПТ) самостоятельно, если она включилась автоматически;
- оповестить руководство объекта о происшествии;
- закрыть декоративный занавес;
- открыть все эвакуационные выходы;
- осуществлять первичное пожаротушение.

Представители администрации объекта должны вежливо попросить посетителей покинуть здание и немедленно организовать эвакуацию. Свет в помещениях включают, а музыку не приглушают. Обслуживающий персонал должен помогать посетителям эвакуироваться. После окончания эвакуации необходимо, чтобы весь объект был обесточен. Представитель культурно-зрелищного учреждения обязан встретить пожарно-спасательные подразделения и рассказать обстановку и принятые меры.

Разведка пожара осуществляется для получения всей необходимой информации о его развитии и других деталях:

- устанавливается количество оставшихся в помещении людей, угрожающая им опасность.

- определяется очаг возгорания, характер пожара, скорость распространения горения, угроза обрушения конструкций.

- проверяется работа автоматических средств пожаротушения.

Если люди находятся в зрительном зале, то разведка проводится со стороны сцены, чтобы не создавать среди них паники.

Эвакуационные мероприятия являются основной задачей и требуют слаженности и профессионализма от всех участников тушения пожара. План эвакуации:

- руководитель пожаротушения (РТП) осуществляет мгновенную эвакуацию, управляет движением потоков людей по эвакуационным ходам объекта.

- если паники нет, то зрителей полностью выводят из горящего помещения и отводят на безопасное расстояние. - составлением списков и размещением людей занимается персонал объекта, а подразделения пожарной охраны задействованы в тушении.

- если всех людей эвакуировать не удалось, а пути эвакуации задымлены, то основные силы и средства пожарно-спасательных подразделений направляют на эвакуацию.

- в первую очередь спасают зрителей из бельэтажа и галерей, где большой риск выделения токсичных продуктов горения и других опасных факторов пожара.

- если среди людей есть паника, сотрудники пожарно-спасательных подразделений должны направлять их по эвакуационным выходам с помощью громкоговорителей, а также встречать пострадавших и оказывать им моральную поддержку. Одновременно оставшаяся часть пожарных проводит разведку и приступает к тушению.

- для того, чтобы избежать первоначальной паники, сразу же после прибытия подразделений пожарной охраны всю технику оставляют на небольшом удалении от объекта возгорания [3].

Тактика тушения пожаров в культурно-зрелищных учреждениях подразумевает полный контроль над действиями и отсутствие паники среди зрителей. Только профессионализм, слаженность действий пожарно-спасательных подразделений и сознательность граждан могут обеспечить успешную ликвидацию возгорания.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Наумов А.В. Сборник задач по основам тактики тушения пожаров: учебное пособие / А.В. Наумов, Ю.П. Самохвалов, А.О. Семенов; под общ. ред. М.М. Верзилина. – Иваново: ИвИ ГПС МЧС России, 2008. – 184 с.

3. Верзилин М.М., Повзик Я.С. Пожарная тактика: М.: ЗАО «СПЕЦТЕХНИКА НПО», 2007. – 441 с.

УДК 614.842.664

Особенности тушения пожаров и проведение аварийно-спасательных работ в образовательных учреждениях на примере ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет»

Михаил Романович Макаров
Евгений Сергеевич Чумаков
Даниил Сергеевич Белов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Рассмотрена оперативно-тактическая характеристика зданий образовательных учреждений. Приведена статистика по пожарам и их последствиям. Рассмотрена особенность ведения действий по тушению пожара.

Ключевые слова: университет, пожар, тушение, аварийно-спасательные работы

Пожарная обстановка в зданиях образовательных учреждений, относящихся к зданиям с массовым пребыванием людей, обуславливается конструктивными особенностями и планировкой зданий, их степенью огнестойкости и пожарной нагрузкой, а также особенностями обучающихся (возраст, состояние).

Здания образовательных организаций высшего образования, как показывает практика, состоят из негорючих материалов I и II степеней огнестойкости, если говорить о типовых проектах в 3-5 этажей. На сегодняшний день в эксплуатации находятся много сооружений III степени огнестойкости с пустотными конструкциями из трудногорючих материалов, а иногда используются и одноэтажные здания IV, V степени огнестойкости. Планы этажей в зданиях образовательных организаций коридорного типа, с фойе, с односторонним или противоположным расположением учебных аудиторий, специальных кабинетов и лабораторий. В зданиях также возможно расположение спортивных залов, актовые залы и подсобные помещения [1].

Актуальность работы обусловлена тем, что планировка большинства образовательных учреждений способствует ускоренному развитию пожара по путям эвакуации, что в свою очередь сказывается на действиях по тушению пожаров и проведению аварийно- спасательных работ.

Пожарная нагрузка в основном варьируется в диапазоне 30-50 кг/м^2. В некоторых аудиториях (библиотеки, кладовые и т.п.) она может быть гораздо выше.

Руководство образовательных организаций заблаговременно составляет планы эвакуации обучающихся на случай возникновения пожара, рассматривает их с педагогическим составом, а также обслуживающими работниками и периодически проводят тренировки согласно планам [2].

В пожарных подразделениях, под охраной которых находятся образовательные организации, разрабатываются планы тушения пожара, в которых указывают объемно-планировочные решения и конструктивные характеристики зданий, места нахождения и количество людей в светлое и темное время суток, основные и запасные пути эвакуации и другие данные, необходимые руководителю тушения пожара для организации тушения пожара и проведению аварийно- спасательных работ.

В процессе следования к месту вызова, руководитель первого пожарного караула, согласно документам предварительного планирования, уточняет возможные условия пожара, а по прибытию оперативно устанавливает связь с администрацией организации и уточняет, какие приняты меры по эвакуации обучающихся и тушению пожара, а также организует предотвращение паники [3].

При пожаре в образовательных учреждениях возможно:

– панический испуг людей, неуправляемость или укрытие их в труднодоступных местах;

– наличие большого количества обучающихся.

Так за последние несколько лет в образовательных организациях высшего образования зафиксировано более 10 тысяч случаев возникновения пожаров, в которых погибло более 200 человек. Периодические пожары в образовательных учреждениях говорят о несерьезном отношении со стороны студентов к вопросам пожарной безопасности [4].

Рассмотрим оперативно-тактическую характеристику одного из образовательных учреждений Ивановской области – Ивановский Государственный политехнический университет (рис.1) расположен во Фрунзенском районе города Иванова по адресу: ул. Красных Зорь, д. 25. Объект структурно входит в район выезда 4 пожарно-спасательной части 1 ПСО ФПС ГПС МЧС России по Ивановской области. При первом сообщении о пожаре на объекте высылаются силы и средства по повышенному вызову (рангу) № 2. Данный объект состоит из 2 учебных корпусов. Общая площадь территории занимает 1,2 Га.

Вентиляция в помещениях университета естественная, отопление центральное-водяное. Электроснабжение 220/380 В, на первом этаже находиться основная электрощитовая, на каждом этаже расположены распределительные электрощитовые.

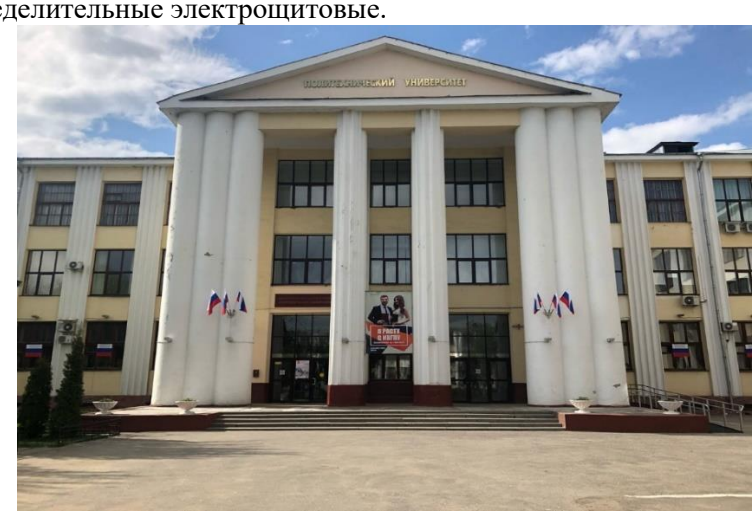


Рис. 1. Внешний вид Ивановского Государственного политехнического университета

Большую горючую нагрузку имеют учебные классы, в них размещено большое количество учебных парт, столов, шкафов, выполненных из древесины. Взрывопожароопасные производства отсутствуют. Полы бетонные, покрыты линолеумом, в санузлах – керамические.

Пожарная опасность заключается, прежде всего, в наличии большой пожарной загрузкой, большого количества обучающихся и обслуживающего персонала. В таких зданиях огонь распространяется в основном по горючим материалам, мебели и оборудованию, находящимся в помещениях со скоростью 2-3 м/мин. Горение этих веществ, приведет к обильному выделению токсичных продуктов и как следствие к сильному задымлению. При неисправном технологическом оборудовании возможно короткое замыкание и распространение огня по помещениям. Из помещений огонь и продукты сгорания распространяются в коридоры. Продукты сгорания и огонь могут быстро распространяться на вышележащие этажи и отрезать пути эвакуации, а также быстрому распространению огня способствуют системы вентиляции [2].

При проведении разведки руководитель тушения пожара уточняет количество обучающихся и работников, кратчайшие и наиболее безопасные пути эвакуации и угрозу от опасных факторов пожара; началась ли эвакуация обучающихся и как она реализуется; сколько людей из числа работников можно использовать для проведения эвакуации.

Эвакуацию обучающихся осуществляют по планам эвакуации, которые заранее разрабатывает руководством образовательного учреждения. Планы эвакуации должны быть изучены персоналом и отработаны в ходе тренировок по эвакуации. При возникновении пожара обучающихся эвакуируют под личным руководством преподавателей, непосредственно проводящих учебные занятия [4].

По завершению эвакуации всех обучающихся и рабочий персонал направляют в соседние здания, с которыми заранее обсуждается договоренность по взаимодействию, а руководитель тушения пожара обязан удостовериться в наличии и безопасности каждого человека.

Таким образом, резюмируя вышеизложенное, в случае возникновения пожара в образовательных организациях на примере Ивановского Государственного политехнического университета, руководителю тушения пожара рекомендуется:

- установить взаимодействие с обслуживающим персоналом образовательной организации;
- выяснить меры, принятые работниками по эвакуации обучающихся из опасных аудиторий;
- назначить конкретное лицо из обслуживающего персонала организации, ответственного за учет эвакуируемых обучающихся;
- уточнить количество и возраст студентов, места их возможного нахождения;
- организовать совместно с обслуживающим персоналом эвакуацию студентов и определить места сбора эвакуированных студентов;
- после эвакуации провести проверку наличия обучающихся.

Результаты работы могут быть использованы при повышении теоретической и практической подготовки подразделений пожарно-спасательного гарнизона и органов управления к действиям по тушению пожаров в образовательных организациях, а также при составлении документации предварительного планирования.

Список источников

1. Теребнев В.В. Пожарная тактика. Книга 2. Справочник.2-е издание. с изменениями. - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2019-494 с.;

2. Методические рекомендации по действиям подразделений Федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. В соответствии с указанием Статс-секретаря - заместителя Министра Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий В.А. Пучкова от 26.05.2010 N 43-2007-18.;

3. Приказ МЧС России от 16.10.2017 N 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

4. Зекиев, Э. В. Теоретические аспекты пожарной безопасности в образовательных учреждениях / Э. В. Зекиев, Т. Р. Кабиров. – Казань : Бук, 2016.

УДК [614.888.3:614.8]

Контейнер спасательный КС-1

Ольга Владимировна Папазова
Владимир Михайлович Медгаус
Николай Николаевич Попов
Владислав Вячеславович Шлома

Государственный научно-исследовательский институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР

Аннотация. Настоящая статья посвящена разработке медицинского спасательного контейнера (медицинской спасательной сумки) для оказания помощи пострадавшим при техногенных авариях. Приведены технические характеристики и размеры контейнера спасательного, условия его эксплуатации.

Ключевые слова: контейнер, укладка, медицинская сумка, специализированный набор медицинской помощи

Введение

При несчастных случаях и авариях в шахте в условиях Донбасса реанимационно-противошоковые группы (РПГ) МЧС ДНР проводят оказание экстренной медицинской помощи и транспортирование пострадавших непосредственно в специализированное лечебное учреждение.

Для оказания экстренной помощи в шахте служба ГВГСС использует технические средства, находящиеся на оснащении подразделений в соответствие с табелем технического оснащения, в том числе контейнер медицинский горноспасательный с соответствующим набором медикаментов, медицинских инструментов, перевязочных средств и других приспособлений [1].

При оказании экстренной помощи спасатели могут использовать специальное вспомогательное оснащение, улучшающее условия их труда и обеспечивающее выполнение поставленных тактических задач по спасению пострадавших. К специальному вспомогательному оснащению относится контейнер спасательный КС-1.

В соответствии с Тематическим планом НИИГД «Респиратор» исследовал возможность разработки и изготовления медицинского спасательного контейнера (медицинской спасательной сумки) для оказания помощи пострадавшим при техногенных авариях.

В процессе выполнения работы изучены нормативные документы [2,3,4], регламентирующие требования к применению различных видов контейнеров спасательных (укладок, медицинских сумок, специализированных наборов медицинской помощи) при оказании экстренной помощи, требования к комплектующим изделиям, выявлены тенденции в конструировании указанной техники.

Разработка контейнеров спасательных в НИИГД «Респиратор является актуальной в связи с особенностями оказания догоспитальной помощи в Донецком регионе, а также отсутствием в регионе серийного производства такого типа продукции.

Изложение основного материала исследования

Анализ информационных материалов в области применения контейнеров спасательных позволил определить основные технические и эксплуатационные требования при разработке контейнера спасательного для применения подразделениями МЧС ДНР.

Контейнер спасательный КС-1 предназначен для применения подразделениями МЧС ДНР, оказывающими экстренную медицинскую помощь при различных техногенных авариях.

Научно-исследовательским отделом безопасности жизнедеятельности НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР был изготовлен опытный образец контейнера спасательного КС-1.

Корпус и крышка контейнера спасательного КС-1 изготовлены из алюминиевого листа марки А5М толщиною 2 мм.

Контейнер спасательный КС-1 имеет следующие составные части: замок, ручка, крышка, панель откидная, корпус.

Контейнер спасательный КС-1 относятся к изделиям климатического исполнения У5 категории размещения ГОСТ 15150 и рассчитан на применение при температуре окружающей среды от 0 до плюс 40 ºС, относительной влажности до 100 %.

Контейнер спасательный КС-1 в транспортной упаковке выдерживает транспортную тряску в режиме, имитирующем их перевозку грузовым автотранспортом по дорогам с покрытием плохого качества на расстояние до 500 км со скоростью до 50 км/ч.

Контейнер спасательный КС-1 сохраняет работоспособность после воздействия следующих климатических факторов в процессе транспортирования:

– температуры плюс (50 ± 3) °С в течение (4,0 ± 0,1) ч;

– температуры минус (30 ± 3) °С в течение (4,0 ± 0,1) ч;

– температуры плюс (35 ± 2) °С при относительной влажности (90 ± 5) % в течение (24 ± 1) ч.

Контейнер спасательный КС-1 имеет форму чемодана со скругленными углами и габаритными размерами не более: длина 460 мм; ширина 360 мм; высота 140 мм.

Контейнер спасательный КС-1 выдерживает количество средств медицинского назначения общей массой не более 7,0 кг, масса контейнера спасательного без комплекта медицинских средств не более 6,0 кг.

Контейнер спасательный КС-1 предназначен для доставки средств медицинского назначения при оказании помощи пострадавшим на месте происшествия и на этапе эвакуации в лечебное учреждение.

Контейнер спасательный КС-1 обеспечивает размещение в нем медикаментов (в ампулах, тубах, пакетах, блистерах), перевязочных материалов, инструментов и других средств медицинского назначения. Общий вид КС-1 представлен на рисунке.



Рисунок. Общий вид Контейнер спасательный КС-1
1 – замок; 2 – ручка; 3 – крышка; 4 – панель откидная; 5 – корпус.

Контейнер спасательный КС-1 состоит из корпуса 5 и крышки 3. Крышка 3 плотно прилегает к корпусу 5 для предохранения содержимого от прямого попадания воды и пыли.

Закрытие крышки 3 обеспечивается двумя замками 1, предохраняющими ее от самопроизвольного открытия.

В рабочем положении крышка 3 открыта и зафиксирована по отношению к корпусу 5 под углом 90º.

Между корпусом 5 и крышкой 3 расположена панель откидная 4, увеличивающая полезную площадь для размещения медикаментов.

Панель откидная 4 имеет фиксаторы для закрепления ампул объемом: 1 мл; 2 мл; 10 мл; 20 мл, а также цветовую маркировку, отражающую фармакологическую принадлежность медикаментов, что позволяет их быструю идентификацию при оказании помощи на догоспитальном этапе.

На внутренней стороне крышки 3 расположен отсек съемный для хирургических инструментов.

Корпус 5 имеет три отсека для размещения флаконов с медикаментами объемом до 500 мл и пять отсеков под малые флаконы медикаментов объемом от 10 мл до 50 мл.

Перегородки внутри корпуса 5 позволяют размещение флаконов различной величины.

Внутренняя поверхность корпуса 5 (в местах соприкосновения с флаконами) имеет амортизаторы.

Корпус 5 имеет ручку 2 и съемный плечевой ремень для переноски контейнера.

Плечевой ремень обеспечивает возможность перемещения контейнера волоком.

Наружные и внутренние поверхности контейнера легкодоступны для санитарной обработки при эксплуатации и техническом обслуживании

Время подготовки контейнера спасательного КС-1 к эксплуатации составляет не более 30 с.

Вывод

Внедрение контейнера спасательного КС-1 позволит повысить эффективность оказания помощи пострадавшим при техногенных авариях на месте происшествия и на этапах эвакуации в лечебное учреждение.

Список источников

1. Климовицкий В.Г. Особенности организации медицинской помощи при тяжелой шахтной травме / В.Г. Климовицкий, Н.Н. Шпаченко, В.П. Танцюра, М.М. Величко, Л.С. Поспелов // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. НИИГД «Респиратор».– Донецк, 2008.– Вып. 45.– С. 128-135.

2. Инструкция № 28 по охране труда по оказанию первой помощи при несчастных случаях, утвержденная НИИГД «Респиратор» МЧС ДНР от 29.03.2016 № 20.

3. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 01.12.2005 г. № 752 «Об оснащении санитарного автотранспорта».

4. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 20.06.13 №388н «Об утверждении порядка оказания скорой, в том числе скорой специализированной, медицинской помощи».

УДК 614.842.664

Особенности эвакуации людей на объектах с массовым пребыванием людей в зданиях повышенной этажности

Иван Валерьевич Сошнев
Владимир Анатольевич Бородин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье отражены особенности эвакуации людей с помощью индивидуальных спасательных устройств на объектах с массовым пребыванием людей в зданиях повышенной этажности.

Ключевые слова: особенности, эвакуация, массовое пребывание, здания повышенной этажности, индивидуальные средства эвакуации, система «СПАЙДЕР»

Мегаполисы «растут» с каждым годом все выше и выше и с данным фактом ничего не поделаешь. При этом строительные компании почему-то не хотят задуматься о пожарной безопасности возводимых зданий.

Пример из 2005 года. В жилом доме на 2-м Сетуньском проезде всего через пару месяцев после плановой проверки противопожарных кранов, на пожаре на 25 этаже был достаточно слабый напор воды к этим кранам. В тушении пожара принимали участие более четырех пожарных подразделений и более 20-ти огнеборцев. Пожарные передислоцировали людей с балкона на балкон, с помощью ВПС-50, после чего спускали их в место, где отсутствует возможность воздействия на людей опасных факторов пожара. Всего, таким образом, спасли около пятисот человек вначале пожара и одиннадцать человек эвакуировали бойцы подразделений пожарной охраны, которым не удалось спастись самим.

Исходя из этого примера, можно сделать вывод, что был неудовлетворительный надзор (контроль) за состоянием и обслуживанием систем пожаротушения, а именно внутреннего противопожарного водопровода.

В случае пожара, люди зачастую надеются на лестницы, не правда ли? Пожарные лестницы - это не панацея на пожаре, если речь идет, об эвакуации пожилых или больных людей. Как показывает практика среднестатистическому человеку при острой стрессовой реакции, которая случается во время экстремальной ситуации, вызывает трудность спуститься по узкой лестнице, например, с 20-го этажа, еще и в условиях задымлённости. Необходимо знать, что попадание дыма в организм оставляет человеку не более 30 секунд для осмысленных действий, так как за это время гемоглобин крови, связанный угарным газом, перестаёт доставлять кислород к головному мозгу, вследствие чего, человек теряет сознание.

К примеру, в Москве в системе пожарной охраны имеются на вооружении выдвижные пожарные лестницы (АЛ) на базе тяжёлых автомобилей. Они обеспечивают эвакуацию людей с высоты до 56 метров (ориентировочно, 18-й этаж, включительно) и есть лишь четыре на всю Москву машины с коленчато-телескопическим автоподъемником УСПТК-БРОНТО АПК-61 (МАЗ-6312В5), который работает на максимальной высоте до 90 м (а это приблизительно 25-28 этажей). Как правило, кто оказался на высоте 90-метровой отметки, может возлагать надежду только на исправность систем оповещения о пожаре и систем автоматического пожаротушения на этажах, что не всегда работает должным образом.

Спасатели пребудут к месту пожара в течение 10 минут, однако, ситуация может сложиться иначе. Во-первых, по причине перегрузки автомобильной инфраструктуры, во-вторых, непредсказуемости самого развития пожара. К примеру, на вышеупомянутом пожаре единственный в Москве на тот момент подъемник высотой до 90 метров смог добраться до места пожара только через три часа. В результате чего, четверо погибло, причем трое из них выпрыгнули с 25 этажа.

Также рассмотрим пример трагического события в 2007 году пожар в бизнес центре во Владивостоке показал, что и высота на уровне восьмого этажа может быть смертельной - 9 погибших (более 12 человек выбросились из окна).

Почему же люди бегут к окнам? Потому что, через охваченные дымом и огнем лестничные клетки и внутренние лестницы пробежать невозможно, у них не остается выбора, как бежать к окну и звать на помощь. В своей статье я хочу предоставить шанс на спасение людям, которые попали в такую беду. Возможность спасения самим благодаря использования индивидуальных средств эвакуации.

Решение этой проблемы состоит в оснащении зданий повышенной этажности средствами экстренной самостоятельной эвакуации, которые хорошо вписываются в облик зданий и не создавая препятствий для эвакуации людей из помещений, обеспечивали бы одному или нескольким людям, в том числе, маломобильным группам населения, пожилым гражданам самостоятельно и безопасно покинуть помещение.

Индивидуальные средства эвакуации - это шанс для тех, кто попал в тяжелую жизненную ситуацию, которую я описал выше. Одной из таких новейших разработок, можно назвать систему самостоятельной экстренной эвакуации «Спайдер» (рис. 1).

Разработанная в Израиле, данная система уже нашла широкое применение в Сингапуре, Японии и США. В России с февраля 2007 года такими устройствами оснащены как частные жилые помещения, расположенные на высоте до 150 метров, так и: бизнес-центры, общественные здания, общежития ВУЗов, больницы, банки, и гостиницы.

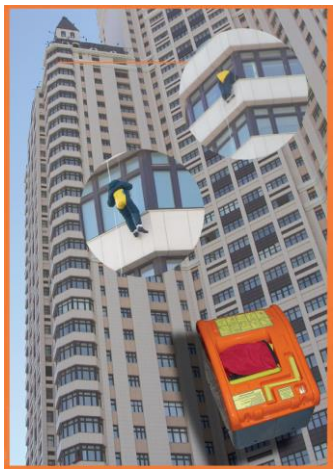


Рис. 1. Индивидуальное средство эвакуации «Спайдер»

Повышенная пожароопасность российских высоток не должна оставлять наших граждан один на один со смертельной опасностью, а применение средств самостоятельной эвакуации - это реальный шанс спастись для тех, кто не смог воспользоваться обычными средствами спасения или дождаться пожарных подразделений. Отмечу, что если бы подобные системы были уже на вооружении, то, безусловно, можно было бы успеть спасти многих. Эта уникальная система может быть установлена в любой квартире. При пожаре остается только вынуть спасательную косынку, прикрепленную к стальному тросу, одеть ее и соединить карабином с анкерным болтом, закрепленным на потолке. Для эвакуации с помощью индивидуальных систем вам не потребуются специальные умения, ни ловкость десантника, ни альпинистская подготовка. Необходимо только надеть спасательную косынку, прикрепленную к устройству системы и спокойно «выйти в окно». Устройство само обеспечит человеку равномерный спуск с высот до 150 метров вниз со скоростью не более 1,7 метра в секунду.

С помощью вышеуказанного устройства может спокойно спуститься и человек с ограниченными возможностями и мать с ребенком и пожилой человек. За равномерность и комфорт спуска отвечает гидравлический тормоз. Для надежности система снабжена и фрикционным механическим тормозом, который дублирует гидравлический.

В заключении хочется сказать, индивидуальные средства эвакуации будут грамотным решением для эвакуации людей при пожаре. Индивидуальные спасательные устройства могут стать последним шансом на спасение в самой сложной обстановке на пожаре в зданиях повышенной этажности.

Список источников

1. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27.12.2018).

2. Федеральный закон N 69-ФЗ от 21.12.1994 "О пожарной безопасности".

3. Свода правил СП 5.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические" (утв. приказом МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 171).

4. ГОСТ Р 53273-2009 Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 614.842.664

Тушение пожаров на объектах промышленности с использованием генератора огнетушашего аэрозоля с инжекторным охлаждением

Никита Сергеевич Торнушенко
Михаил Владимирович Винокуров

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье отражены особенности тушения пожаров с использованием генератора огнетушащего аэрозоля с инжекторным охлаждением.

Ключевые слова: пожар, производство, особенности тушения, генератор огнетушащего аэрозоля, инжекторное охлаждение

Производственные объекты вследствие сложных производственных процессов имеют повышенную пожарную опасность. Поэтому обеспечение противопожарной защиты таких объектов имеет первостепенное значение.

На производствах энергетической, нефтехимической и металлургической сферы используются и перерабатываются значительные количества пожаровзрывоопасных веществ и соединений. Кроме того, техногенные пожары приводят к потерям продукции, к снижению прибыли и зарплаты работающих. Впоследствии необходимы денежные средства на восстановительные работы, выплаты компенсаций работникам или членам их семей.

За последнее время на промышленных предприятиях России произошел ряд пожаров. Одним из самых крупных пожаров является пожар в цехе омского завода синтетического каучука в 2014 году. Взорвалась газовоздушная смесь, после чего начался пожар на установке по производству фенола и ацетона. На месте работают более 200 человек и 50 единиц техники. Общее число пострадавших – 11 человек

В данной статье рассматривается тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ на объектах промышленности, что представляет собой непростую задачу для пожарных подразделений. Ее сложность заключается в необходимости преодоления больших территорий, эвакуации большого количества людей, а также в сложности планировки зданий и высокой пожарной нагрузке.

Пожары, на подобных предприятиях, продолжают возникать, несмотря на то, что научно-технический прогресс предлагает всё новые и новые решения по обеспечению пожарной безопасности.

В данной статье я хочу предложитьиспользовать современное оборудование, что поможет усовершенствовать традиционные способы тушения возможного пожара на производственных объектах.

Главной идеей, является то, что важнейшим условием эффективного тушения огнетушащего аэрозоля является способность вещества быстро и эффективно изолировать поверхность горения от окружающей среды. Рассматривая вероятность возникновения крупного и затяжного пожара, на котором в качестве огнетушащего вещества применяется аэрозоль, а аэрозоль не самое доступное и широко применяемое, огнетушащее вещество, возникнет необходимость привлечение большого количества сил и средств, а также затягивается момент локализации, что приведет к увеличению площади пожара и его развитию, и усложнению.

АГС-7/2 генератор огнетушащего аэрозоля с инжекторным охлаждением (рис.1).



Рис. 1. АГС-7/2 Генератор огнетушащего аэрозоля с инжекторным охлаждением

Предназначен для генерирования газоаэрозольной смеси в концентрации, необходимой для остановки процесса пламенного горения. Рекомендуется для формирования систем пожаротушения помещений средних объемов.

Генератор представляет собой цилиндр с металлическим корпусом, на торце которого расположена сопловая крышка. За счет инжектора, установленного на генераторе, происходит активное перемешивание струи аэрозоля с воздухом, что существенно снижает температуру газо-аэрозольной струи.

Поступающий на узел запуска тепловой или электрический импульс приводит к воспламенению аэрозолеобразующего заряда, в процессе горения которого получается аэрозольная смесь из газа и твердых мелкодисперсных частиц. Далее состав выбрасывается в зону тушения через выходные отверстия в боковой поверхности генератора и внешний инжектор, где, смешиваясь с воздухом, дополнительно охлаждается. Аэрозольное облако разбавляет очаг возгорания инертной средой и блокирует доступ кислорода, чем обеспечивает быструю локализацию и тушение пожара, а сопутствующее понижение температуры воздуха в помещении позволяет минимизировать пагубное воздействие высоких температур на окружающие предметы.

Плюсы очевидны: выходящее из генератора облако аэрозоля, очень быстро распространяясь, заполняет весь объем помещения, для чего не требуется его полная герметизация, например, установка противопожарных дверей, люков с доводчиками.Минимальны также затраты на технический сервис установленных генераторов аэрозоля.

Не обошлось без минусов: как и после работы порошковых систем, предстоит кропотливая уборка помещений от мельчайших частиц, осевшего повсюду аэрозоля.

Исходя из этих данных можно сделать вывод, что использование генератора огнетушащего аэрозоля с инжекторным охлаждением для тушения пожаров, будет хорошим решением для подразделением при оперативном тушения воспламененных электроустановок (Е), твердых (А) и жидких (В) горючих веществ по всему объему защищаемого объекта.

Розничная цена данного оборудования 14200 рублей за одну единицу техники.

В заключении хочется сказать, что использование АГС-7/2 Генератор огнетушащего аэрозоля с инжекторным охлаждением будут грамотным решением для тушения пожаров на объектах промышленности. Такое оборудование пожаротушения уже давно не является ни экзотикой, ни научно-технической новинкой, поэтому цены на него на рынке вполне сопоставимы с другими подобными устройствами.

Список источников

1. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (с изменениями на 27.12.2018).

2. Федеральный закон N 69-ФЗ от 21.12.1994 "О пожарной безопасности".

3. ГОСТ Р 53273-2009 Техника пожарная. Устройства спасательные прыжковые пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний.

4. Повзик Я.С. «Справочник РТП», М - Спецтехника 2000 г.

5. ttps://www.granit-salamandra.ru/production/generators/injector/ags-7- 3.

УДК 621.039.586

Особенности тушения трансформаторных и кабельных каналов на атомных электростанциях

Станислав Андреевич Титов
Игорь Александрович Караблин
Николай Михайлович Барбин
доктор технических наук, доцент
Антон Михайлович Кобелев
кандидат технических наук
Марат Рамилевич Шавалеев
кандидат химических наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрены особенности тушения трансформаторных и кабельных каналов на атомных электростанциях. В работе проведен системный и статистический анализ пожаров на атомных электростанциях. Для проведения анализа были показаны основные факторы: дата, страна, название АЭС, выявлены основные причины, указаны типы реакторов, показаны основные объекты возникновения пожаров на атомных электростанциях. Рассмотрены способы тушения.

Ключевые слова: атомная электростанция, пожар, аварийная ситуация, реактор, трансформатор, кабельный канал, пожарная безопасность

На сегодняшний день на 11 атомных электростанциях (АЭС) России, эксплуатируются 37 энергоблоков суммарной установленной мощностью свыше 30 ГВт. Атомная энергетика страны включает в себя 24 энергоблока с водо-водяными энергетическими реакторами типа (ВВЭР), 11 энергоблоков с реакторами большой мощности канальными (РБМК), 2 энергоблока с реакторами на быстрых нейтронах, 2 реакторные установки типа КЛТ-40С. Выработка электроэнергии атомными электростанциями в России составляет 19,7 % от всего производимого электричества [1-3]. Одним из самых страшных видов негативного воздействия на окружающую среду и здоровье человека является возникновение аварий, инцидентов и пожаров на АЭС.

В работе проведён системный и статистический анализ пожаров, возникавших на атомных электростанциях. Материалы произошедших пожаров были взяты из базы данных и литературных источников [4-12]. При выполнении системного анализа были выделены основные факторы: дата, название АЭС, основные причины возникновения возгораний, типы реакторов, основные объекты возникновения пожаров. Рассмотрены особенности ликвидации пожаров на трансформаторах и кабельных каналах.

В России за время эксплуатации АЭС в период с 1974 по 2019 годы произошло 13 пожаров. На реакторах типа РБМК – 7, на реакторах типа ВВЭР – 5 и на атомных больших мирных реакторах (АМБ) – 1. Произошедшие пожары в истории атомной энергетике России представлены в таблице.

Таблица. Пожары на АЭС в период с 1974 по 2019 годы

№	Дата	Страна	Название АЭС	Причина	Тип реактора	Объекты возникновения пожаров
1	7 января 1974 г.	СССР	Ленинградская	Техническая неисправность	РБМК	Корпуса реактора
2	30 ноября 1975 г	СССР	Ленинградская	Техническая неисправность, ошибка персонала	РБМК	Контур реактора и системы охлаждения
3	31 декабря 1978 г.	СССР	Белоярская	Природные условия	АМБ	Трансформаторы и кабельные каналы
4	15 октября 1982 г.	СССР	Армянская	По вине персонала	ВВЭР	Трансформаторы и кабельные каналы

5	27 января 1984 г.	СССР	Запорожская	Техническая неисправность	ВВЭР	Трансформаторы и кабельные каналы
6	18 декабря 1984 г.	СССР	Калининская	Техническая неисправность	ВВЭР	Насосы и насосные системы
7	14 декабря 1984 г.	СССР	Южно-Украинская	Техническая неисправность	ВВЭР	Трансформаторы и кабельные каналы
8	С 25 на 26 апреля 1986 г.	СССР	Чернобыльская	По вине персонала	РБМК	Активная зона реактора
9	5 сентября 1988 г.	СССР	Игналинская	Техническая неисправность	РБМК	Трансформаторы и кабельные каналы
10	11 октября 1991 г.	СССР	Чернобыльская	Техническая неисправность	РБМК	Трансформаторы и кабельные каналы
11	10 февраля 2008 г	Россия	Курская	Техническая неисправность	РБМК	Датчики и механизмы системы давления
12	18 февраля 2018 г.	Россия	Курская	Техническая неисправность	РБМК	Трансформаторы и кабельные каналы
13	18 июля 2019 г	Россия	Калининская	Техническая неисправность	ВВЭР	Трансформаторы и кабельные каналы

Наибольшее количество пожаров произошло: на Калининской АЭС - 2, на Ленинградской АЭС – 2, на Чернобыльской АЭС – 2, на Курской АЭС – 2 (рис. 1).

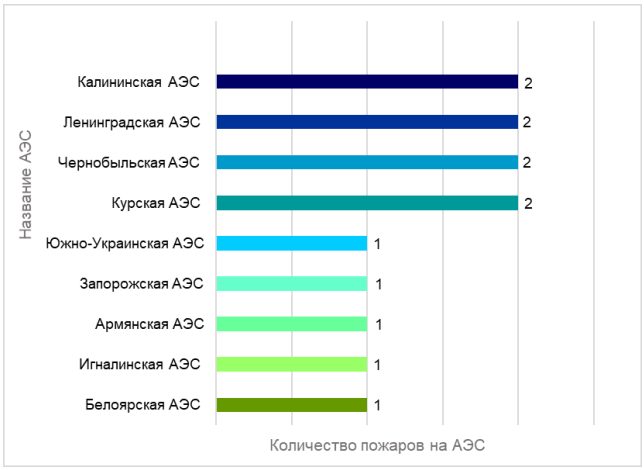


Рис. 1. Количество пожаров на АЭС в период с 1974 по 2019 годы

Пожары на рассматриваемых АЭС чаще всего возникали по техническим неисправностям (рис. 2). Пожаров, произошедших по техническим неисправностям – 77%, по вине персонала – 15%, в следствие воздействия природных условий – 8%. Большинство пожаров произошло по техническим неисправностям – 10, по вине персонала – 2, в следствие воздействия природных условий – 1.

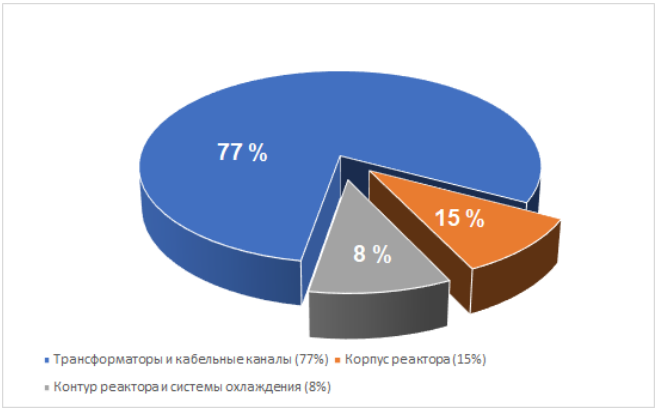


Рис. 2. Причины возникновения пожаров на АЭС в период с 1974 по 2019 годы

Чаще всего пожары возникали на реакторах типа РБМК. Количество пожаров на реакторах типа РБМК – 7, на реакторах типа ВВЭР – 5 и на реакторе АМБ – 1 (рис. 3).



Рис. 3. Количество пожаров в период с 1974 по 2019 годы по типам реактора

Рассматривая данные пожары по объектам возникновения, приходим к выводу, что самое большое количество пожаров произошло в трансформаторах и кабельных каналах (61% всех аварийных случаев). В трансформаторах и кабельных каналах пожар возникал 8 раз, в корпусе реактора – 1, в контуре реактора и системах охлаждения – 1, в насосах и насосных системах – 1, в активной зоне реактора – 1 и в механизмах системы давления – 1 (рис. 4).



Рис. 4. Объекты возникновения пожаров на АЭС в период с 1974 по 2019 годы

В результате проведенногоанализа можно сделать вывод, что наиболее частым объектом возникновения пожаров на АЭС являлись трансформаторы и кабельные линии. Пожарная опасность трансформаторов обуславливается использованием большого количества трансформаторного масла для охлаждения, которое в свою очередь обладает высокими пожароопасными свойствами. Сложность тушения пожаров в трансформаторных подстанциях на АЭС заключается в том, что возгорание масла в трансформаторах может продолжаться значительное время, пожар сопровождается мощным тепловым излучением, при этом происходит выделение газообразных продуктов горения, что приводит к короткому замыканию и переходу возгорания на кабели и обмотки. В большинстве случаев причиной возникновения горения являются внутренние повреждения, возникающие в результате износа изоляции, короткого замыкания, а также ухудшения качества трансформаторного масла. При возникновении пожаров на трансформаторных подстанциях запрещается сливать масло из трансформатора, это может привести к повреждению внутренних обмоток и выбросу кипящего масла из корпуса. При тушении трансформаторов необходимо обеспечить защиту водяными струями соседнее оборудование, рядом стоящие трансформаторы, а также металлические опоры от воздействия высокой температуры.

Пожарная опасность кабельных каналов характеризуется следующими факторами: кабели являются источниками воспламенения при коротких замыканиях и перегрузке; при горении изоляции выделяются токсичные соединения; кабельные потоки ускоряют процесс развития пожара. По кабельным каналам возможно распространение пожара в производственные помещения АЭС. Проблема защиты кабельного хозяйства на атомных электростанциях решается путём использования трудногорючей и негорючей изоляции кабелей, а также создании огнезащитных укрытий. Но даже эти меры не могут полностью обеспечить защиту кабельных каналов от возгораний. И поэтому приходится постоянно усовершенствовать пожарную безопасность АЭС.

Список источников

1. Список АЭС мира [Электронный ресурс] // Википедия: сайт. –Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_АЭС_мира – Дата обращения: 13.04.2022. – Загл. с экрана.
2. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»: официальный сайт. Режим доступа: http://www.rosatom.ru/
3. Стратегия развития атомной энергетики России в первой половине XXI века. Министерство РФ по атомные энергетики. Москва 2001. С. 20-28.
4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622936 Российская Федерация. Чрезвычайные ситуации на атомных электростанциях за период 1952-2019 гг: № 2021622721: заявл. 30.11.2021: опубл. 14.12.2021 / С.А. Титов, А.М. Кобелев, Н.М. Барбин, В.В. Кокорин; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
5. Шойгу С.К. Чернобыль 25 лет спустя. М., 2011. 5 с.
6. Титов С.А., Барбин Н.М., Кобелев А.М. Анализ аварийных ситуаций, связанных с пожарами на атомных электростанциях // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2021. Т. 30. № 5. С. 66–75. DOI: 10.22227/0869-7493.2021.30.05.66-75
7. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году [Текст]: статистический сборник / Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2017 – 124 с.
8. Barbin, N.M. Accidents that Occurred at Nuclear Power Plants in 1952-1972 / N.M. Barbin, S.A. Titov, A.M. Kobelev // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 666 (2021) 022018 doi:10.1088/1755-1315/666/2/022018
9. Соловьева С.П. Аварии и инциденты на атомных электростанциях: учебное пособие. Обнинск, 1992. С. 134–273
10. Barbin, N. M. Analysis of Accidents and Incidents What Happened at Nuclear Power Plants in Russia from 1992 to 2019 / N. M. Barbin, S. A. Titov, A. M. Kobelev // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 988 (2022) 022026 doi: 10.1088/1755-1315/988/2/022026
11. Алексахин Р. М., Булдаков Л. А., Губанов В. А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры // Под общ. ред. Л. А. Ильина и В. А. Губанова. – Москва • 2001. С. 752.
12. Титов, С. А. Аварийные ситуации, произошедшие на атомных элекростанциях за период 1952-1991 гг / С. А. Титов, Н. М. Барбин, А. М. Кобелев // Техносферная безопасность. – 2021. – № 4(33). – С. 113-125.
13. Хорзов Л. И., Пожарная безопасность радиационно опасных объектов. // Учебное пособие. Волгоград, 2018. 25 с.
14. МАГАТЭ Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, Вена, 2012. С. 13.

Ищенко, А.Д. Проблемы обеспечения тушения пожаров на объектах энергетики оперативными подразделениями пожарной охраны // Пожаровзрывобез-опасность. 2016. – №5 (28). – С. 26–36.

УДК 632.175

Усовершенствование мер по обеспечению работоспособности источников наружного противопожарного водоснабжения

Сергей Васильевич Куликов

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В данной статье рассматриваются некоторые методы обеспечения и поддержания работоспособности источников противопожарного водоснабжения, основанные на взаимодействии различных органов исполнительной власти. Целью данной статьи является определение оптимального алгоритма некоторых действий органов исполнительной власти, направленных на обеспечение зданий и сооружений необходимым количеством воды для целей пожаротушения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожар, противопожарное водоснабжение, пожарный гидрант, пожарный водоем

Пожары возникали всегда и везде. По своим масштабам они достигали уровня стихийных бедствий, уничтожая целые населенные пункты и унося жизни сотен людей. Одной из основных проблем при тушении пожаров вплоть до XIX века оставалось отсутствие достаточного количества огнетушащего вещества на месте пожара и невозможность его бесперебойной подачи в очаг пожара. Города и другие населенные пункты нуждались в источниках противопожарного водоснабжения.

Имя изобретателя первого пожарного гидранта неизвестно, так как, по иронии судьбы, документы, подготовленные изобретателем для получения патента, сгорели вместе со зданием, в котором они хранились (г. Провиденс, США). Остались лишь чертежи гидранта, предполагаемого быть надземным. И вот, в 80-х годах XIX века русским инженером-механиком Зиминым Н.П. было предложено в некоторых российских городах на проложенном вдоль улиц противопожарном водопроводе через каждые 40-60 саженей смонтировать подземные пожарные гидранты, сконструированные по сохранившимся чертежам. Таким образом была смонтирована первая в мире сеть наружного противопожарного водоснабжения.

Она обеспечила городские здания и сооружения источниками бесперебойной подачи воды, тем самым значительно снизив время тушения пожара и, как следствие, размеры материального ущерба и количество человеческих жертв.

В последующие годы такие сети противопожарного водоснабжения расширялись, усовершенствовались и модернизировались. В наше время в развитых густонаселенных городах практически каждое здание имеет «привязанный» пожарный гидрант, который должен обеспечить водой пожарные подразделения, прибывшие для тушения пожара в данном здании.

Но никакая система не идеальна и не может работать вечно. Любое техническое устройство рано или поздно приходит в непригодное состояние. В связи с этим сети противопожарного водоснабжения, пожарные гидранты и водоемы со временем перестают полноценно выполнять свою функцию или перестают выполнять ее вовсе. И, конечно же, это усложняет процесс ликвидации пожаров.

Так, в ночь на 16 сентября 2017 года в г. Одесса (Украина) загорелся муниципальный детский оздоровительно-спортивный лагерь «Виктория». В спальном корпусе лагеря на момент пожара находилось 42 ребенка, трое из которых погибли и двое были госпитализированы с ожогами различной степени. Кроме этого огонь полностью уничтожил двухэтажное деревянное здание спального корпуса.

На территории лагеря были расположены пожарный гидрант и пожарный водоем, но они оказались непригодными для забора воды пожарными автомобилями. Поэтому, в ходе тушения пожара спасателям пришлось прокладывать рукавную линию от гидранта, расположенного примерно в километре от объекта пожара. Данное обстоятельство существенно затруднило процесс ликвидации пожара и спасения детей. В результате, общее время тушения пожара заняло более двух часов.

Еще один случай. 7 августа 2013 года в г. Осташков Тверской области (Россия) дотла сгорел двухэтажный жилой дом на девять квартир. Из дома было эвакуировано 12 человек. К счастью, обошлось без пострадавших.

Пожар в доме начался в 3 часа ночи. Сперва стала гореть кровля, и имелась реальная возможность спасти дом. Но ситуация затруднилась тем, что находящийся рядом пожарный гидрант оказался не пригодным к работе. Пожарным подразделениям пришлось прокладывать магистральную рукавную линию от вокзала, находящегося в полукилометре от горящего дома. Тем самым было упущено драгоценное время, в течение которого эвакуированным жильцам ничего не оставалось, кроме как наблюдать за пожаром, который распространяется на весь дом и уничтожает их имущество.

В результате пожара все девять квартир были уничтожены огнем. Но это материальный ущерб. А помимо него и более весомее него жильцам дома был нанесен моральный ущерб, связанный с внезапно наступившими огромными бытовыми трудностями. И причиной всему - нерабочий пожарный гидрант.

Таким образом, можно смело утверждать, что наличие работоспособного источника противопожарного водоснабжения (ППВ) на месте пожара является основополагающим фактором и носит исключительно требовательный характер. В данной статье будут рассмотрены некоторые методы обеспечения и поддержания работоспособности источников противопожарного водоснабжения, основанные на взаимодействии различных органов исполнительной власти. Целью данной статьи является определение оптимального алгоритма некоторых действий органов исполнительной власти, направленных на обеспечение зданий и сооружений необходимым количеством воды для целей пожаротушения.

Здания и сооружения, а также территории организаций и населенных пунктов должны иметь источники противопожарного водоснабжения для тушения пожаров.

К источникам наружного противопожарного водоснабжения относятся:

1) наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами;

2) водные объекты, используемые для целей пожаротушения в соответствии с законодательством Российской Федерации;

3) противопожарные резервуары.

За техническое состояние пожарных гидрантов ответственными являются соответствующие организации, учреждения или органы власти, ведающие этими водопроводными сетями. А за поддержание готовности пожарных водоемов и других открытых источников противопожарного водоснабжения отвечают: на предприятии - собственник предприятия, а в населенных пунктах - местные органы власти.

Пожарные гидранты, водоемы и другие источники ППВ постоянно должны быть готовыми к использованию и обеспечивать беспрепятственный забор воды пожарными автомобилями. Крышки люков пожарных гидрантов должны быть очищены от грязи, льда и снега, в зимнее время – утеплены. Эти крышки рекомендуется окрашивать в яркий красный цвет. Пожарные резервуары и их оборудование также должны быть защищены от замерзания в холодный период. Места размещения источников ППВ должны быть обозначены соответствующими указателями, содержащими информацию о точном месте расположения источника. Кроме этого, к источникам ППВ должен быть обеспечен подъездной путь с твердым покрытием.

При этом проверки работоспособности пожарных гидрантов должны проводиться не реже двух раз в году (весной и осенью). Для контроля работоспособности сети наружного противопожарного водоснабжения не реже одного раза в год должны производиться испытания на давление и расход воды.

Таким образом инженерно-технический контроль за готовностью источников ППВ к выполнению своей основной функции на предприятиях и в учреждениях сводится к определению давления и расхода воды в водопроводной сети в определенный момент года и к проверке технического состояния гидрантов два раза в год. Но, учитывая весь комплекс необходимых технических и организационных требований, очевидно, что такого режима контроля недостаточно. Ведь не определен, к примеру, режим контроля за состоянием подъездных путей к источникам, состоянием

корпуса пожарного резервуара, водоводов и трубопроводов, приемных колодцев, водозаборных устройств и т.п. Исходя из этого, нарушение условий эксплуатации этих устройств может быть обнаружено, в лучшем случае, при проведении проверки предприятия государственным инспектором по пожарному надзору, которая проводится максимум один раз в год, а в худшем - непосредственно при установке пожарного автомобиля на водоисточник во время тушения пожара, что в результате может оказаться невозможным.

Похожая ситуация с пожарными гидрантами, находящимися на балансе водопоставляющих организаций, - так называемыми «уличными» гидрантами. Проверка работоспособности уличных гидрантов осуществляется два раза в год - весной и осенью. Эта проверка производится совместно сотрудниками водопоставляющей организации и сотрудниками МЧС. В ходе такой проверки изучается вопрос возможности установки пожарной колонки, возможности открытия гидранта и наличия специального указателя. Результаты проверки фиксируются в акте. При этом не проверяется состояние подъездных путей, состояние крышек пожарного гидранта, которые, зачастую, представляют собой круглые тяжелые бетонные блоки, не закрывающие колодец герметично.

Состояние водопроводных сетей - это и вовсе отдельный вопрос. В разных городах, в разных районах одного города и даже в разных микрорайонах одного района может значительно отличаться состояние водопроводных сетей. Где-то с напором и расходом воды проблем нет, а в некоторых микрорайонах существуют серьезные проблемы с подачей воды, с состоянием водопроводных труб и, собственно, с наличием источников ППВ. В таких микрорайонах необходимо уделять особое внимание вопросу противопожарного водоснабжения.

Кроме этого, имеется проблема наличия крышек подземных колодцев. Этот вопрос касается не только пожарных гидрантов, но и водопроводных и канализационных колодцев. В текущий период такие подземные колодцы, по неофициальным данным, закрыты стандартными металлическими люками приблизительно на 50%. Остальные 50%, в лучшем случае (с точки зрения доступа к источникам противопожарного водоснабжения), не имеют крышек, а в худшем – закрыты железобетонными крышками, поднять которые одному человеку без специальных механических приспособлений физически невозможно. Такая ситуация сильно отражается на состоянии пожарных гидрантов и на времени получения доступа к ним.

Так, колодец гидранта, не закрытый крышкой, и сам гидрант неуклонно подвергаются воздействию природных осадков и сопровождающих факторов. Колодцы, закрытые железобетонными крышками, также не защищены от негативных природных воздействий в связи с не плотным прилеганием таких крышек. С дождем и снегом колодец засоряется листвой, ветками, землей и другим мусором. Под воздействием постоянной влаги металлические элементы водопроводного устройства ржавеют и стремительно разрушаются, меняют форму и перестают нормально выполнять свою функцию. В холодный период воздействие минусовых температур также оказывает соответствующее губительное действие на водопроводные узлы. Вследствие всего этого даже новый пожарный гидрант за несколько лет может прийти в полную непригодность.

Еще один немаловажный элемент обеспечения работоспособности системы противопожарного водоснабжения - указатель местонахождения источника. По данным МЧС, около 80% «уличных» пожарных гидрантов не обеспечены стандартными указателями их местонахождения. Данное обстоятельство значительно усложняет поиск источника снабжения водой в критической ситуации, а если эта ситуация происходит в ночное зимнее время - то результаты поиска и вовсе могут не увенчаться успехом. В связи с этим, проблема обеспечения источников ППВ указателями также носит весомый характер и требует кардинального решения.

Учитывая все вышеизложенное, можно утверждать о неполноценности системы обеспечения работоспособности противопожарного водоснабжения и о неполноте принимаемых для этого мер. А, взяв во внимание значимость систем противопожарного водоснабжения для народного хозяйства, можно сделать вывод о достаточно высокой актуальности данной проблемы, что предполагает необходимость поиска новых методов и подходов к наиболее быстрому, удобному и полному ее решению.

Для решения задач в сфере противопожарного водоснабжения функционируют соответствующие структуры и учреждения. Строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание систем водоснабжения осуществляют коммунальные предприятия, на балансе которых эти системы содержатся. Надзор за правильностью эксплуатации этих систем в сфере пожарной безопасности осуществляют органы государственного пожарного надзора. Практическую помощь коммунальным предприятиям при проведении проверки работоспособности пожарных гидрантов и сборе информации о результатах таких проверок осуществляют подразделения МЧС.

Соответственно, для исключения проблем с водоисточниками, касающихся вопросов пожарной безопасности, необходимо откорректировать существующую модель функционирования вышеуказанных структур и учреждений, а также методы их взаимодействия.

К примеру, основываясь на изложенном ранее, можно сделать вывод о необходимости изменения общепримененимого метода контроля состояния систем и источников противопожарного водоснабжения, который имеет очень низкий коэффициент полезного действия. Для качественного подхода к контролю состояния общих водопроводных сетей и «уличных» гидрантов можно предложить произвести зонирование всех территорий населенных пунктов в соответствии с уровнем стабильности подачи воды и в соответствии с уровнем сосредоточенности пожарных гидрантов. Такой подход позволит дифференцировать участки, требующие различного уровня контроля, и уменьшить количество затрачиваемого времени на контроль участков, находящихся в удовлетворительном состоянии. Условно зоны населенных пунктов можно классифицировать:

По уровню стабильности подачи воды:

- зона со стабильной подачей воды;
- зона с нестабильной подачей воды;
- зона без водоснабжения.

2) По уровню сосредоточенности пожарных гидрантов:

- зона с достаточной сосредоточенностью ПГ;
- зона с недостаточной сосредоточенностью ПГ;
- зона без ПГ.

При классификации зон по уровню стабильности подачи воды основываться на результатах ежегодных проверок водопроводных систем на расход и давление воды не имеет практического смысла. Впрочем, данный показатель и вовсе не имеет практического смысла в процессе анализа работоспособности системы. Ведь давление и расход воды в системе – это характеристики не стабильные, и их числовые показатели являются динамично изменяющимися в зависимости от совокупности различных технических, механических и гидродинамических факторов. Поэтому показатель давления и расхода воды в один конкретный день или даже час не может быть основой для принятия технических решений.

Практическое применение в данном случае может получить усредненный показатель этих характеристик системы. К примеру, средний показатель давления и расхода воды за день, но в разные сезоны года. Данный показатель возможно получить только путем мониторинга указанных характеристик при помощи соответствующих измерительных приборов в течение нескольких лет и выведения статистических данных. Таким образом можно будет получить реальное представление о стабильности работы конкретной водопроводной сети, определить проблемные периоды водоснабжения и компенсировать их комплексом дополнительных мероприятий.

В зонах со стабильной подачей воды и с высокой сосредоточенностью пожарных гидрантов осуществлять ежегодный контроль состояния водопроводной сети не имеет практического смысла. Время, затрачиваемое на эти мероприятия, можно использовать эффективнее в других зонах, требующих повышенного внимания.

Во главу угла необходимо поставить вопрос о способах обеспечения водой зон населенных пунктов, не имеющих сетей водоснабжения и, соответственно, гидрантов. Как правило, это не густонаселенные поселения, значительно удаленные от крупных населенных пунктов. Даже некоторые районы крупных городов имеют отдельные зоны, не обеспеченные водоснабжением вовсе.

В таких местностях критически необходим несколько иной подход, ведь возникший пожар тушить будет просто нечем.

Для решения такого вопроса специально созданные комиссии органов исполнительной власти соответствующих населенных пунктов могут определить места на природных водоемах, пригодные для забора воды пожарными автомобилями и, в последствии, провести мероприятия по специальному обустройству таких мест. Основными техническими решениями при этом должны стать устройство подъезда с твердым покрытием для пожарного автомобиля, устройство разворотной площадки и специальная подготовки дна водоема, которая обеспечит необходимый уровень воды для ее забора.

Также для целей пожаротушения в проблемных зонах можно обустроить искусственные резервуары с водой и поддерживать их постоянную наполняемость путем периодического подвоза технической воды. Принципиальным вопросом в таких зонах должна стать необходимость создания запаса воды, которую смогут использовать пожарные подразделения при тушении пожара. Пусть даже место хранения такого запаса будет находиться на сравнительной удаленности от объекта пожара, но все же это будет эффективнее, чем наполнять пожарные автоцистерны в соседнем населенном пункте.

Также улучшить ситуацию с наличием водоисточников в зонах без централизованного водоснабжения можно путем приспособления гражданской техники для целей подвоза воды к месту пожара. Любой автомобиль, имеющий на шасси водонепроницаемый резервуар, может стать единицей водообеспечения на пожаре, если этот резервуар будет заполнен водой и автомобиль будет готов доставить этот резервуар в указанную точку населенного пункта. Для этого необходимо произвести анализ наличия такой техники в населенном пункте, заключить соответствующие договора с владельцами техники и создать резерв горюче-смазочных материалов для этой техники на случай ее применения (или для компенсации затрат собственнику).

Проблема наличия крышек подземных колодцев пожарных гидрантов - это, конечно же, вопрос материального обеспечения. Но в условиях сложной экономической ситуации в государстве необходимо отыскать способ решения данной проблемы, не требующий материальных затрат. Так, в качестве одного из способов предлагается проверить наличие подземных колодцев различных водопроводных узлов, не требующих доступа в экстренных ситуациях, но имеющих стандартные крышки. Проанализировав местонахождение и практическую значимость использования данных колодцев, необходимо соизмерить потребность в наличии стандартных крышек на этих колодцах и на колодцах пожарных гидрантов. Таким образом, стандартные крышки можно переместить на колодцы пожарных гидрантов, а бетонными крышками закрыть колодцы других менее значимых водопроводных узлов.

Конечно же, данный способ не устраняет проблему в полном объеме. Поэтому вопрос финансирования соответствующих коммунальных учреждений в направлении обеспеченности стандартизованными крышками колодцев и стандартизованными указателями местонахождения пожарных гидрантов остается актуальным и проблемным.

Решением проблемы может стать покрытие 100% колодцев пожарных гидрантов стандартными плотно прилегающими металлическими или полимерными крышками красного цвета и обеспечение мест их размещения специальными указателями. Экономический эффект от таких мероприятий очевиден, ведь цена крышки колодца и стандартизованного указателя значительно ниже цены нового пожарного гидранта или возможного материального ущерба от несвоевременно потушенного пожара, а тем более - человеческой жизни.

В данной статье рассмотрены только некоторые проблемные вопросы деятельности по поддержанию работоспособности источников противопожарного водоснабжения. Предложено произвести зонирование всех территорий населенных пунктов в соответствии с уровнем стабильности подачи воды и в соответствии с уровнем сосредоточенности пожарных гидрантов. Это предложение дает основу для дальнейших исследований вопроса классификации водопроводных сетей с целью повышения эффективности работы по их техническому обслуживанию и обеспечению работоспособности пожарных гидрантов, а также для разработки технических средств контроля давления и расхода воды в этих водопроводных системах.

Также в статье внесены предложения по решению вопроса о способах обеспечения водой зон населенных пунктов, не имеющих сетей водоснабжения. На основе анализа сложившихся условий жизнедеятельности в населенных пунктах и функционирования различных организаций и служб, инженерных систем можно провести работу по разработке индивидуальных методов обеспечения отдельных населенных пунктов источниками противопожарного водоснабжения.

Но, помимо затронутых в статье вопросов, остается еще ряд проблем в обеспечении работоспособности источников противопожарного водоснабжения, а также в обеспечении такими источниками отдельных объектов и территорий. Например, важным вопросом остается доставка воды для пожаротушения к отдаленным территориям с лесными насаждениями и с сельскохозяйственными угодьями. Актуальность этого вопроса обусловлена отсутствием на отдельных территориях такого типа естественных и искусственных источников водоснабжения, значительной отдаленностью от населенных пунктов, а также большим количеством пожаров, возникающих в засушливый жаркий период года.

Список источников

1. В Осташкове Тверской области произошёл резонансный пожар [Электронный ресурс] URL: https://tvernews.ru/folk/151780/. (дата обращения: 03.03.2022).

2. Пожар в детском лагере в Одессе, унесший жизни трех детей: все подробности [Электронный ресурс] URL: https://nv./pozhar-v-detskom-lagere-v-odesse-unesshij-zhizni-treh-detej-vsepodrobnosti-1866286.html. (дата обращения: 03.03.2022).

УДК 351.861

Особенности прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Выбор и обоснование показателей

Юрий Викторович Подрезов[1,2]
доктор сельскохозяйственных наук
кандидат технических наук, доцент
старший научный сотрудник

[1]*Всероссийский научно – исследовательский институт*
по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России
[2]*Московский физико-технический институт*

Аннотация. В статье впервые выполнен анализ основных методических особенностей прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций, выбора и обоснования показателей для математического моделирования, и прогнозирования процессов. Результаты данного анализа целесообразно использовать для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: лесная площадь, лесной пожар, метеоусловия, ущерб, чрезвычайная лесопожарная ситуация

Необходимо отметить, что представленные методические материалы рекомендуется и возможно использовать в интересах развития и совершенствования методического и информационного обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – АИУС РСЧС) в целях совершенствования и разработки, в том числе новых, математических моделей для прогнозирования ущерба при чрезвычайных лесопожарных ситуациях (далее - ЧЛС) при организации борьбы с их источниками - лесными пожарами (далее – ЛП) различных видов, что, безусловно предполагает создание соответствующего одного или нескольких программно-технических комплексов (далее – ПТК). Подобные ПТК, могут составлять организационно – методическую основу системы поддержки управленческих решений по борьбе с ЛП и ЧЛС различных масштабов и должны быть созданы на основе современной быстродействующей вычислительной техники с современными сетями обмена данными.

Прежде всего, необходимо отметить, что в нашей стране наблюдаются лесные пожары различных видов. Они могут быть или являются источниками ЧЛС разных масштабов, классифицируемых в соответствии с нормативными актами Российской Федерации.

Важно отметить, что ЧЛС являются причинами значительного ущерба населению, экономике и окружающей природной среде, прежде всего, лесным ресурсам. Наблюдающийся в последние десятилетия в нашей стране рост пройденных пожарами лесных площадей, количества ЛП, по мнению многих ученых и специалистов в области лесной пирологии, объясняется, прежде всего, неудовлетворительным финансированием служб наземной и авиационной охраны лесов, с точки зрения его достаточности, а также упущениями в организационной деятельности соответствующих структур, ответственных за борьбу с ЛП и ЧЛС.

Органы управления, ответственные за борьбу с ЛП и ЧЛС должны принимать решения по проведению превентивных мероприятий по недопущению появления источников ЧЛС, иначе говоря, появления лесных пожаров и развития их в чрезвычайные ситуации. Подобные мероприятия представляют собой целый комплекс мероприятий, который должен, в основном, проводиться заблаговременно до начала лесопожарного сезона, а его реализация позволит существенно снижать вероятность возникновения ЛП и ЧЛС на лесных территориях, где мероприятия полностью реализованы. Но, главная задача указанных органов управления состоит в организации

и осуществлении эффективной борьбы с ЧЛС, прежде всего, с их источниками, для чего необходимо получать достоверные данные по прогнозированию динамики и последствий ЧЛС от системы поддержки управленческих решений по борьбе с ЧЛС. Необходимо отметить, что основу такой системы поддержки решений должны составлять комплексы математических моделей по прогнозированию динамики и последствий ЧЛС, реализованные для оперативных расчетов в качестве единого программно-технического комплекса.

В рамках данной статьи мы вначале остановится на вопросах прогнозирования последствий ЧЛС.

Прогнозирование последствий ЧЛС, по своей сути, должно опираться на соответствующий понятийный аппарат, выбор и обоснование показателей для прогнозирования, который целесообразно использовать для моделирования исследуемых процессов, разработку непосредственно математических моделей для прогнозирования ущерба при указанных ЧС.

Необходимо, с методической точки зрения, отметить, что сам по себе процесс прогнозирования последствий ЧЛС, в общем случае, представляет собой совокупность ряда сложных научных задач, включающую условно два больших блока: прогнозирование динамики опасных природных процессов, к которым относятся лесные пожары различных видов и прогнозирование собственно ущерба при ЧЛС.

Результаты выполненного анализа литературных источников свидетельствуют о том, что существует не большое количество научных трудов, посвященных прогнозной оценке последствий и ущерба при ЧЛС. В научной литературе отмечается отсутствие четко разработанных, проверенных многолетней практикой математических моделей и методик прогнозирования ущерба при ЧЛС, а также сложность сбора мониторинговых и прогностических данных для более «детальных» моделей и методик. Следовательно, возникает необходимость рассмотрения данной проблематики либо частично, либо с большим количеством допущений и ограничений, либо с использованием качественных оценок [1-7].

Следует также отметить, что получить высокоточную стоимостную оценку последствий ЧЛС, что, соответственно, и будет представлять собой ущерб, не всегда практически возможно. Это утверждение подкрепляется и объясняется тем, что в среди основных причин такой ситуации можно выделить: огромное разнообразие древостоя и его ценностных характеристик на большой территории лесных площадей нашей страны; огромные площади, занятые лесами; большое разнообразие лесорастительных условий; отсутствие целостной системы оперативного мониторинга лесов, позволяющей с высокой точностью проводить лесотаксационное описание, а также большим разнообразием метеорологических и климатических условий над лесными площадями.

Рассматривая вопрос о выборе показателей для прогнозирования последствий ЧЛС, методически важно определится с отличием в понятиях «последствия ЧЛС» и «ущерб при ЧЛС». В лесопирологической литературе, и в литературе, посвященной области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, долгое время не было четкого понимания и общепринятого подхода для определения различия в указанных понятиях. В ряде моих работ такое различие объяснено и обосновано. В частности, было обосновано и предложено принять за основу тот факт, что последствия ЧЛС носят качественную оценку негативного воздействия поражающих факторов источника ЧЛС, а под ущербом понимать оцененные, то есть количественно оцененные последствия, воздействия указанных факторов. Это и является принципиальным отличием понятий «последствий ЧЛС» и «ущерб при ЧЛС». Действительно, долгое время в научной среде стоял вопрос о том, какое из вышеназванных понятий носит более широкий и общий характер. Вместе с тем, исходя из логических рассуждений можно прийти к выводу о том, что последствия при ЧЛС могут включать в себя и какие – либо другие негативные, но не оцененные или не оцениваемые составляющие по какой-то причине. В одном случае, нельзя бывает оценить последствия в силу неоднозначности или невозможности количественных оценок (стихийность процессов, отсутствие теоретических или технических, или нормативных возможностей и т.п. для осуществления желаемых оценок последствий ЧЛС), в другом случае, нет необходимости в таких оценках [1-5].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что понятие «последствия ЧЛС» носит более широкий и общий характер, чем понятие «ущерб при ЧЛС», иначе говоря, ущерб при ЧЛС составляет лишь оцененные последствия ЧЛС.

Таким образом, на основании выполненного анализа большого объема лесопирологической литературы и проведенных исследований следует сделать вывод об отсутствии необходимых для использования в оперативных контурах управления органов управления МЧС России адекватных, удовлетворяющих требованиям практики математических моделей для прогнозирования последствий ЧЛС. Долгое время существовала проблема и необходимость создания такого методического аппарата. Частично данная проблема была разрешена в ходе исследований по моей докторской диссертации, когда была разработана совокупность согласованных математических моделей для прогнозирования экономического, экологического и социального ущерба, а, также, общего суммарного ущерба при ЧЛС [2].

Следует отметить, что, результаты анализа существа проблемы моделирования последствий ЧЛС и лесопирологической литературы свидетельствуют о том, что на сегодня проблема моделирования и прогнозирования ущерба при чрезвычайных лесопожарных ситуациях для оперативного управления ликвидацией ЧЛС продолжает оставаться актуальной, а созданные мною в процессе исследований по докторской диссертации модели, могут быть развиты и усовершенствованы с учетом изменения и расширения круга прикладных задач, решаемых органами управления, изменения форматов сбора новых исходных данных для прогнозирования, а также расширения состава необходимых методик для решения новых задач. Необходимо заметить, что, как показывает практика, создание моделей и методик прогнозирования последствий ЧЛС и, соответственно, ущерба при них имеет важное методологическое и прикладное значение [1-7].

Рассмотрим какой же ущерб лесу наносится при ЧЛС в результате воздействия поражающих факторов источников ЧЛС – лесных пожаров.

Действительно, лес представляет собой особый вид биогеоценоза. Лес является источников ряда ресурсов жизненно необходимых людям, промышленности и сельскому хозяйству, а также выполняет ряд важных для жизни на Земле функций. Он является источником не только древесины, но и многих видов технического сырья, пищевых продуктов, выполняет санитарно-гигиенические и средозащитные функции. При этом нередко эффект от указанных функций превышает эффект от других использований леса. Следует отметить и важное значение лесов для обороны страны – леса обладают большой маскировочной емкостью для военной техники, вооружения и личного состава. Необходимо сказать о том, что оценка ущерба от потери выполнения лесом, после лесных пожаров, каждой, из выполняемых им функций, представляет собой совокупность сложных научных задач, а вклад каждой составляющей ущерба в суммарный ущерб при ЧЛС, безусловно, будет различным, что необходимо учитывать при моделировании и оценках.

Далее кратко рассмотрим особенности осуществления лесом каждой из вышеназванных функций.

Древесина, добываемая в лесу, имеет важнейшее значение для развития большинства отраслей экономики и населения, именно она определяет основную ценность лесных ресурсов. Породный состав древесины в российских лесах весьма широк: в них произрастают ценнейшие породы деревьев – это и лиственница, и кедр, и ряд других. Следует отметить такой примечательный факт в истории – итальянская Венеция стоит на ценнейшей российской лиственнице, подаренной русским царем несколько столетий назад. Лиственницу называют иногда «железным» деревом, так как она сохраняет свои свойства на столетия в воде и влажной среде и не разлагается в ней. Растут в лесу и деревья менее ценных пород, древесина которых используется в качестве дров, изготовления тары, бумаги и картона и т.п., но и она имеет свое предназначение для людей и экономики и, соответственно, определенную ценность и стоимость. А, вообще древесина перерабатывается на предприятиях химической промышленности; широко используется как строительный материал при строительстве жилых домов, промышленных зданий и сооружений; применяется в военном деле для решения ряда оборонных задач, в частности, для строительства мостов и переправ через реки и т.п; необходимо отметить использование древесины и на различных видах транспорта – особенно широко она применяется на железнодорожном, морском и речном транспорте, а также в жилищно-коммунальном хозяйстве и т.п.

Действительно, на основе добываемой в лесу древесины, работает целый ряд отраслей промышленности: лесная; деревообрабатывающая; строительная; текстильная; химическая; автомобильная; кораблестроительная; авиационная; производится бумага различного назначения и т.п. Именно поэтому уничтожение леса пожарами наносит ущерб не только лесу, но и практически всей экономике страны, иначе говоря необходимо говорить не только о прямом ущербе, но и о косвенном, который, по экспертным оценкам, значительно превосходит прямой ущерб от уничтожения леса лесными пожарами.

Российские леса, располагаясь на самой большой лесной площади, существенным образом влияют на экологию не только России, но и всей планеты. Велика роль леса для сохранения водных и земельных ресурсов; для улучшения окружающей среды в целом и, в частности, воздушной среды; в процессе фотосинтеза. Они создают фитомассу, которая связывает углекислый газ, поглощенный из воздуха, и выделяет чистый кислород. Поэтому отечественные леса, занимающие самую большую лесную площадь в мире, не случайно называют «легкими планеты», так как они очищают воздух от различных примесей, которые в большинстве своем являются выбросами промышленных предприятий и различной физической природы пожаров. Для территории Российской Федерации в ее европейской части характерен западный перенос воздушных масс. Иначе говоря, все примеси промышленных предприятий Западной Европы, выбрасываемые в атмосферу, переносятся с воздушными потоками на территорию России, где российские леса очищают от них атмосферный воздух. Лес также защищает почву от эрозии, удерживает влагу, защищая окрестные поля от излишнего высыхания почвы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что российские леса «решают» ряд важнейших экологических задач: поставляют кислород в окружающую среду; существенно поглощают и трансформируют часть атмосферных химических загрязнений; положительно влияют на воздействие засухи и суховеев, снижая их воздействие; благотворно влияют на водный режим; сдерживают перемещение подвижных песков; уменьшают разрушение берегов рек и озер; предохраняют почву от селей и оползней, а также от водной и ветровой эрозии.

Лес полезен и населению, и экономике страны особенно в летне-осенний период, когда на лесных площадях, в период созревания плодов и ягод, люди собирают большое количество грибов и ягод (малины; земляники; брусники; клюквы и т.п.) для себя, но, в это же время, осуществляется и промышленная заготовка грибного и ягодного лесного урожая. Осуществляются в этот период и заготовка лекарственных трав и растений. На лесных полянах производится сенокошение населением и организациями для корма сельскохозяйственным животным в зимний период. В лесах практически весь год, за исключением, отдельных периодов ведется промысловая охота на диких зверей и птиц, что вносит определенный вклад в экономику страны. Население, в разрешенные периоды в различных географических районах и с различной степенью активности, занимается охотой на диких птиц: уток; гусей; глухарей; тетеревов и т.п., а также на диких животных: лосей, кабанов, зайцев и т.п. На лесных озерах и реках, протекающих через леса, рыбаки во всех местностях активно занимаются ловом озерной и речной рыбы круглый год, конечно, в разрешенные периоды лова.

Особо следует сказать о занесенных в Красную книгу животных, птицах, растениях и грибах. Весь этот состав живой природы, птиц и животных в результате лесных пожаров может быть уничтожен в отдельных лесных массивах и, соответственно его нужно считать ущербом от лесных пожаров-источников ЧЛС. Но, оценить такой ущерб и, тем более, его прогнозировать весьма сложно по ряду причин.

Большое значение имеет лес и для отдыха людей. Зимой в лесах прокладываются лыжные трассы не только для спортсменов, но и, главным образом, для населения. Зимний отдых в лесу предпочитают многие люди разных возрастов для укрепления здоровья. Это спортивные мероприятия и просто отдых у костра. Но, наибольшее время люди проводят в лесу в поздний весенний, летний и ранний осенний периоды, когда стоит теплая погода. Это и туристические походы; и отдых у костра; и спорт; и просто прогулки на свежем воздухе.

Но, несмотря на большую экономическую, экологическую и социальную пользу, которую приносит лес людям, многие из них нарушают правила лесопожарной безопасности и их пребывание

на лесной площади, с соответствующими нарушениями указанных правил, является в девяносто – девяносто пяти процентах случаев причиной лесных пожаров. Статистика свидетельствует о том, что лесные пожары в теплое время года происходят в сорокапятикилометровой зоне от крупных населенных пунктов, иначе говоря, в зоне, где наиболее часто отдыхает население в лесах [1-4].

Поэтому оценка ущерба при ЧЛС должна включать определение как экономической, так и социальной и экологической составляющих ущерба. В лесопирологической, экологической и литературе, посвященной защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера, однозначного подхода к выработке данных оценок нет, однако проведенные мною исследования, а также анализ литературных источников, позволяют выработать методический подход к определению экономического и социально – экологического ущерба. Ущерб – это оцененные фактические или возможные экономические, экологические и социальные последствия, затраты на ликвидацию ЧЛС, возникающие в результате действия поражающих факторов источника ЧЛС – лесного пожара на элементы окружающей природной среды, объекты экономики и населенные пункты.

Экономический ущерб, являясь основным видом ущерба при ЛП, складывается из ущерба от снижения и прекращения сырьевой функции леса, включающей ущерб от потерь древесины и дров, а также не древесной продукции леса: грибов, ягод, пищевых продуктов, орехов, лекарственных, технических, кормовых трав; кустарников, живицы и т.п. Также ЛП повреждает или уничтожает объекты экономики различного назначения, расположенные на лесной площади.

Таким образом, экономический ущерб включает: ущерб от снижения или прекращения сырьевой функции леса и производственный ущерб (ущерб объектам экономики). В данной статье ущерб объектам экономики мы не рассматриваем, так как – это отдельная крупная научная проблема или совокупность крупных научных проблем.

Следующая характеристика ущерба при ЧЛС - экологический ущерб включает в себя такие составляющие, которые характеризуют снижение или прекращение выполняемых лесом средо-защитных функций (санитарно-гигиенических, водо- охранных и водорегулирующих, почво- и полезащитных), ущерб от загрязнения окружающей природной среды продуктами горения и ущерб от гибели животных и растений, занесенных в Красную книгу РФ, а также промысловых животных.

Далее, ущерб при ЧЛС включает составляющие социального ущерба, которые могут быть оценены и представляют собой ущерб от причинения вреда жизни и здоровью людей; от повреждения или уничтожения жилых домов и построек населения, посевов и растений на приусадебных участках; уничтожения домашнего скота и птицы. Следует отметить, что ряд факторов при этом трудно оценить в стоимостном выражении. Это и ухудшение состояния здоровья населения, снижение продолжительности жизни и сроков трудовой деятельности, стрессовые состояния населения и т.п. В социальный ущерб мы включаем и снижение или потерю рекреационных функций леса.

В ущерб при ЧЛС необходимо включать и затраты на ликвидацию ЧЛС, которые должны учитывать комплекс затрат, связанных с применением сил и средств, питанием работающих, их медицинским обеспечением, почтовыми расходами, проживанием и т.п.

Таким образом, поражающие факторы источника ЧЛС приводят к вышеуказанным основным экономическим и социально-экологическим последствиям.

Следует заметить, что прикладные требования лежат в основе оценки ущерба при ЧЛС, в том числе, и прогнозной. При этом, в ряде случаев для принятия обоснованных управленческих решений необходима наиболее полная и точная оценка ущерба, а в некоторых случаях достаточной является оперативная или ориентировочная прогнозная оценка, но дающая достаточное представление о степени опасности процесса и величине ущерба. Вместе с тем, в любом случае при подсчете величины ущерба при ЧЛС мы вынуждены пользоваться статистическими данными или данными мониторинга. В этом случае имеется общая погрешность, обусловленная, прежде всего, десятипроцентной точностью лесотаксационных описаний, проводимых каждые десять лет, и рядом других допущений. Следует отметить, что в природе нет одинаковых деревьев даже одной породы в одном лесу, учитывая это и ограниченные возможности человека или аппаратуры по сбору оперативных данных, следует учитывать и такого рода погрешности. Поэтому всегда приходится

оперировать некоторыми усредненными характеристиками. Следовательно, точность подсчета ущерба при ЧЛС потенциально ограничена и при прогнозировании величины ущерба можно говорить лишь о порядке величины ущерба. При этом, важно достичь такой точности подсчета ущерба, которая будет достаточной для обоснования управленческих решений, принимаемых соответствующими органами управления и ответственными должностными лицами. Вместе с тем, такие оценки, несмотря на определенные огрубления, должны давать объективную картину степени опасности процесса. Для этого необходим методический аппарат поддержки управленческих решений в основе которого должна лежать методология прогнозирования последствий ЧЛС, а указанная методологическая база должна включать методы, модели и методики прогнозирования последствий ЧЛС, использующие определенную совокупность показателей, позволяющих достаточно полно и адекватно моделировать процессы.

Анализ существ проблемы прогнозирования последствий ЧЛС свидетельствует о том, что последствия данных ЧС в основном определяются динамикой ЛП различных видов-источников ЧЛС. Далее переходя к анализу источников ЧЛС, следует отметить, что общепринятые в лесной пирологии классификационные признаки позволили выделить следующие виды ЛП: самые быстро распространяющиеся верховые, распространяющиеся с меньшей скоростью - низовые и медленно распространяющиеся - почвенные (торфяные и лесоторфяные). Методически важно понимать, что в этом случае классификационным признаком является ярусность распространения огня лесного пожара, иначе говоря, по какому ярусу лесной растительности распространяется огонь или же движется кромка ЛП: по пологу древостоя, по опаду или же по торфяному слою. В лесопирологической литературе выделяют также ЛП: беглые и устойчивые - по скорости распространения кромки ЛП; а также сильной, средней и слабой интенсивности - по высоте пламени на кромке пожара [1-7].

С методической точки зрения следует учитывать, что в основе прогнозирования последствий ЧЛС лежит ряд особенностей возникновения и развития опасных процессов. В частности, последствия ЧЛС во многом определяются динамикой источника ЧЛС – лесного пожара или лесных пожаров различных видов. При этом, динамику каждого вида ЛП, учитывая физические особенности его распространения, необходимо описывать разными математическими моделями. Иначе говоря, динамика каждого вида ЛП – источника ЧЛС должна описываться своей прогнозной математической моделью. Следовательно, в основе моделирования ЛП, в том числе и источников ЧЛС, как и в основе любого моделирования должен лежать выбор и обоснование показателей, используемых в создаваемых математических моделях.

Следует отметить, что специфичность прогнозирования, как раздела науки, состоит в изучении будущих состояний развивающихся явлений, процессов, которые могут быть выражены некоторой совокупностью показателей, имеющих количественное и качественное содержание.

Исходя из анализа основных факторов, влияющих на прогнозируемый процесс, можно сделать вывод о возможности и целесообразности использования общепринятых и обоснованных мною показателей или групп показателей, применяемых в исследованиях и расчетах потребностей в силах и средствах для ЧЛС.

Прогнозирование ущерба при ЧЛС должно основываться, прежде всего, на прогнозировании динамики источника ЧЛС, т.е. той площади, которая будет пройдена огнем лесного пожара за определенные интервалы времени (интервалы упреждения). От величины этой площади зависят и значения других показателей, характеризующих суммарный ущерб при ЧЛС.

При развитии ЧЛС лес, пройденный огнем пожара, теряет или снижает ряд своих функций, а именно, сырьевую, рекреационную, средозащитную. Уничтожаются или повреждаются: древостой, ресурсы прижизненного и побочного пользования, пищевых продуктов, лекарственного, технического и минерального сырья. Прогнозирование ущерба при ЧЛС, таким образом, должно базироваться на показателях, описывающих вышеуказанные процессы.

Следовательно, можно выделить группы показателей для моделей прогнозирования динамики источников ЧЛС, группы показателей для прогнозирования потребностей в силах и средствах для тушения ЛП, а также группы показателей, используемых в моделях для прогнозирования ущерба при

ЧЛС от прекращения или снижения вышеназванных функций леса и уничтожения или сокращения ресурсов леса, с учетом прогнозирования затрат на ликвидацию данных ЧС.

Подводя итоги вышесказанному, целесообразно к основным показателям прогнозирования последствий ЧЛС отнести, в первую очередь, те показатели, которые характеризуют источник ЧЛС – лесной пожар, а, это:

- географические координаты очагов ЛП;
- площадь (периметр), пройденную огнем;
- вид ЛП;
- скорость ветра в месте действия ЛП;
- направление ветра в месте действия ЛП;
- рельеф местности в месте действия ЛП.

Необходимую информацию по вышеуказанным данным, прежде всего, по их начальным значениям, необходимо получать от систем мониторинга Росгидромета, Рослесхоза, космических систем мониторинга, а также от картографических систем.

При прогнозировании динамики ЧЛС, как отмечалось выше, необходимо моделировать и объемы работ по тушению источников ЧЛС – ЛП оптимальным способом, а также, на основе этого, моделировать и прогнозировать потребности в силах и средствах для тушения каждого вида ЛП. При этом, необходима следующая совокупность показателей:

- описывающая оптимальную тактику тушения каждого вида ЛП;
- определяющая количество машин, тракторов, других механизмов, используемых при тушении ЛП;
- определяющая количество рабочих, привлекаемых для тушения ЛП;
- определяющая производительности лесопожарных механизмов и других средств, используемых для тушения лесных пожаров;
- определяющая производительности рабочих, привлекаемых при выполнении различных работ, (по видам работ) для тушения ЛП.

Информацию по данным показателям (особенно текущую), как правило, следует получать или рассчитывать в ходе борьбы с лесными пожарами – источниками ЧЛС в реальном или близком к реальным режимам, а, по некоторым из них, необходимо пользоваться ведомственными нормативно-методическими документами, как правило, Рослесхоза.

Но, для оценки последствий ЧЛС, кроме показателей, характеризующих динамику ЧЛС, при моделировании процессов прогнозирования последствий ЧЛС необходима и совокупность других показателей, позволяющих моделировать все виды ущерба при ЧЛС (экономический, экологический, социальный и другие), о которых мы говорили раннее в данной статье. Комплекс таких показателей должен позволять давать, при использовании его в соответствующих моделях прогнозирования последствий ЧЛС, хотя и приближенную, но достаточно достоверную оценку величины ущерба, что позволит научно обосновывать принимаемые органами управления МЧС России и Рослесхоза управленческие решения. К числу последних необходимо отнести:

- породный состав древостоя на площади, пройденной огнем;
- процентное соотношение породного состава на площади, пройденной огнем;
- запас древесины по породам на корню в момент оценки;
- замыкающие затраты на получение одного кубического метра древесины;
- ценностной коэффициент древесного запаса на корню;
- индивидуальные затраты на производство одного кубического метра древесины;
- удельные капитальные вложения на заготовку и вывоз одного кубического метра древесины, определяемые как частное от деления балансовой стоимости основных фондов лесозаготовительного производства на объем лесозаготовок в рассматриваемой зоне;
- удельные капитальные вложения на выращивание одного кубического метра древесины, определяемые как частное от деления основных производственных фондов по лесному хозяйству на общий средний прирост древесного запаса;

• минимальные ставки платы за древесину основных и не основных пород, отпускаемых на корню;

• себестоимость выращивания одного кубического метра древостоя, которая определяется как частное от деления суммы операционных затрат на общий средний годовой прирост древесины по зоне;

• фактический или ожидаемый запас древостоев в возрасте рубки;

• возраст рубки в годах;

• фактический возраст насаждения в момент оценки в годах;

• ценностной коэффициент сортимента древесины;

• долевое участие сортимента древесины в общем запасе в процентах;

• число видов сортиментов древесины;

• объемы отдельных сортиментов древесины;

• породный состав лесов по лесорастительным зонам;

• выход каждого вида продукции побочного и прижизненного пользования с одного гектара лесной площади;

• чистый доход с единицы вида продукции побочного и прижизненного пользования в рублях;

• количество видов продукции;

• коэффициент, характеризующий привлекательность оцениваемого участка леса, определяемый как отношение фактической средней посещаемости к нормативной (предельно допустимой);

• приведенные затраты на благоустройство и содержание (эксплуатацию), соответственно, фактически освоенных и наихудших (замыкающих) в рекреационном отношении оцениваемых участков леса;

• среднегодовое количество отдыхающих в течение одного дня на территории леса;

• экономию затрат на отдых в лесу одного человека в течение одного дня;

• уменьшение стока подземных вод в случае гибели лесов;

• водосборную площадь бассейна реки;

• площадь, пройденную огнем в лесу в пределах водосборной площади бассейна реки;

• ренту с одного кубического метра воды в рублях;

• дополнительные затраты на улучшение качества воды, очистку водоемов в связи с уменьшением лесистости;

• величину каждого свойства одного гектара леса, а, именно, объем выделяемого кислорода, количество задержанной пыли, количество поглощенной углекислоты и т.п.;

• затраты на получение единицы объема кислорода, очистку воздуха от пыли и газов промышленными методами;

• количество санитарно-гигиенических функций рассматриваемых лесов;

• заработную плату (с начислениями) привлекаемых к тушению пожара работников министерств, ведомств, организаций, предприятий (лесхозов; баз авиационной охраны лесов (мехотрядов, авиаотделений), МЧС России, МВД РФ и других организаций и предприятий) и населения за отработанное количество часов;

• стоимость эксплуатации машин, тракторов, других механизмов, используемых при тушении ЛП;

• количество привлекаемых к тушению пожара рабочих министерств, ведомств, организаций, предприятий и населения;

• стоимость израсходованных при тушении ЛП материалов, средств тушения и другого имущества, использованного (или которое может быть использовано) при тушении пожара;

• расходы на питание одного работника, занятого на тушении ЛП;

• величину расходов, предусмотренных действующим законодательством на почтово-телеграфные и другие нужды [1-5].

Большинство указанных данных, по приведенным выше показателям, сведены в таблицы и представлены в ведомственных нормативных документах различных государственных структур:

в министерствах и ведомствах. Многие из них созданы на основе статистических данных и данных по результатам, проведенных натурных экспериментов. Данные по некоторым показателям могут быть получены в научно-исследовательских организациях нашей страны, поскольку они получены в результате выполнения различных и принятых заказчиками, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Необходимо, заметить, что данные по большинству указанных показателей собраны в Рослесхозе, как в ведомстве ответственном за организацию и осуществление мероприятий по предупреждению и борьбе с лесными пожарами и их последствиями.

Часть исходных данных, необходимых для моделирования процесса прогнозирования последствий ЧЛС, и отсутствующих в существующих базах данных министерств и ведомств нашей страны, может быть получена и дополнена при проведении соответствующих научных исследований.

Таким образом, проведенные мною исследования и описанные в данной статье рассуждения позволили выделить и обосновать приведенную выше совокупность показателей прогнозирования последствий ЧЛС, которую целесообразно использовать при математическом моделировании и, соответственно, прогнозировании последствий ЧЛС и их оцененной составляющей – ущерба при ЧЛС.

Анализ существа проблематики выбора и обоснования показателей для прогнозирования последствий ЧЛС свидетельствует о том, что для корректной работы в этом направлении необходимо и обязательно учитывать возможности сбора исходных мониторинговых данных по каждому из выбираемых показателей. Иначе говоря, необходимо оценивать возможности сетей наблюдения и контроля Росгидромета - в области метеорологических условий, Рослесхоза – в области лесорастительных условий, системы космического мониторинга – в области геометрических характеристик лесных пожаров (площади и/ или периметра) и движения элементов ЛП и ряда других систем по слежению за лесопожарной обстановкой в районе действия очагов ЛП - источников ЧЛС. Также необходимо собирать, накапливать и использовать при проведении как научных исследований, так и в практической деятельности статистическую информацию о характеристиках лесных пожаров и ЧЛС.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что приведенный и обоснованный в данной статье выбор показателей прогнозирования последствий ЧЛС может быть использован в области лесопожарного прогнозирования, и, прежде всего, для моделирования и прогнозирования последствий ЧЛС, а также для развития и совершенствования информационного и методического обеспечения АИУС РСЧС при совершенствовании и разработке новых математических моделей прогнозирования последствий ЧЛС в целях научной поддержки и обоснования принятия управленческих решений при организации борьбы с источниками ЧЛС - лесными пожарами различных видов. При этом, обоснованный в данной статье выбор показателей для прогнозирования последствий ЧЛС также может быть использован при прогнозировании динамики ЧЛС в части моделирования динамики ЛП.

Список источников

1. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

2. Подрезов Ю.В., Шахраманьян М.А. Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций. Монография. Издание первое. - М.: ВНИИ ГОЧС, 2001.

3. Подрезов Ю.В. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук на тему: «Методологические основы прогнозирования динамики и последствий чрезвычайных лесопожарных ситуаций». - Московский государственный университет леса, 2005 г.

4. Подрезов Ю.В. «Методологические основы прогнозирования динамики чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 3 за 2000.

5. Подрезов Ю.В. «Математическое моделирование оценки и прогнозирования лесопожарной обстановки и критерии ее остроты». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2001.

6. Подрезов Ю.В. «Особенности и перспективные способы и технологии борьбы с лесными пожарами - источниками чрезвычайных лесопожарных ситуаций». Журнал «Технологии гражданской безопасности», № 1 за 2021.

7. Подрезов Ю.В. «Современные особенности мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций». Журнал «Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций», № 4 за 2018.

СЕКЦИЯ 2. Мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

УДК 504.06

Применение космического мониторинга в арктической зоне Российской Федерации

Елизавета Евгеньевна Остапчук
Анатолий Анатольевич Кондратьев
Владислав Владимирович Сарасеко

Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается космический мониторинг, как современный инструмент прогнозирования, анализа и поддержки принятия управленческих решений в деятельности МЧС России. Проведен анализ чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации, применение космических снимков при проведении экологического мониторинга и возможные перспективы развития применения космического мониторинга в МЧС России.

Ключевые слова: Арктическая зона Российской Федерации, МЧС России, космический мониторинг, прогнозирование, экологический мониторинг, чрезвычайные ситуации.

Космический мониторинг выполняет одну из важнейших ролей интернационализации и информатизации международного сообщества. В международной практике космические спутники широко используются для решения стратегических задач и для науки.

При отсутствии возможности решения задач традиционными средствами, используют космические снимки Земли, с помощью которых собирают информацию о физических, химических, биологических, геометрических параметрах объектов наблюдения в различных средах Земли.

Арктическая зона Российской Федерации (далее – АЗРФ) с ее потенциалом в области экономики и транспортной логистики формирует прочную основу для международного взаимодействия. Международное сообщество проявляет большой интерес к данному региону связи с огромным природным потенциалом морей и недр, а также возможности использования Северного морского пути. Мероприятия по развитию АЗРФ ведутся с учетом сохранения хозяйственных и культурных традиций коренных народов, защиты уникальной природы.

АЗРФ имеет свои отличительные черты от других регионов Российской Федерации:

– экстремальные гидрометеорологические условия, круглогодичный ледяной покров или дрейфующие льды в арктических водоемах;

– локальное промышленно-хозяйственное освоение территорий и низкая плотность населения;

– логистические трудности из-за удаленности от промышленных городов;

– экологическая незащищенность территорий от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

В АЗРФ проживает примерно 2,3 миллиона человек на площади порядка 3 миллионов км^2. В данном регионе расположено 131 населенный пункт. Ряд из этих населенных пунктов с развитым промышленным производством, что увеличивает возможность возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Данные о количестве чрезвычайных ситуаций и причиненному ущербу в АЗРФ в 2020 году приведены в таблице.[1]

ЧС по характеру и виду источников возникновения	**Всего**	**Количество чел.**			**Материальный ущерб, млн. руб**
		погибло	пострадало	спасено	
Техногенные ЧС	10	5	35	13	149518,608
Природные ЧС	2	0	0	0	14,811
Биолого-социальные ЧС	0	0	0	0	0
Итого:	12	5	35	13	149533,419

Несмотря на принимаемые меры количество чрезвычайными ситуациями в АЗРФ, не имеет четкой и устойчивой тенденции к снижению. За 2020 год точность прогнозов в АЗРФ составила 95%. Одной из целей космического мониторинга является «содействие укреплению обороны и обеспечению безопасности Российской Федерации».[2] Таким образом, данный вид мониторинга можно использовать в МЧС России. Основные задачи при ЧС, решаемые с помощью космического мониторинга:

- создание и развитие электронного вида района чрезвычайной ситуации;
- использование космического мониторинга как одной из частей комплексного прогноза возникновения ЧС;
- оперативный мониторинг развития ЧС на всех стадиях;
- выявление локальных ЧС, а также связанных с ними аварий на социально значимых объектах и путях сообщения;
- краткосрочное прогнозирование и моделирование длительно развивающейся ЧС, построение модели возможного сценария затоплений, развития лесных пожаров;
- моделирование ситуационных схем разного масштаба для планирования действий и анализа ситуации;
- точное картографирование последствий ЧС с получением векторных электронных слоев разрушенных жилых и общественных зданий, коммуникаций, промышленных строений, сооружений;
- разработка трехмерных моделей потенциально опасных объектов и объектов жизнеобеспечения населения, на основе космической стереосъемки.

С помощью космического мониторинга можно выполнять ряд мероприятий в области деятельности задач МЧС России (рис.1).

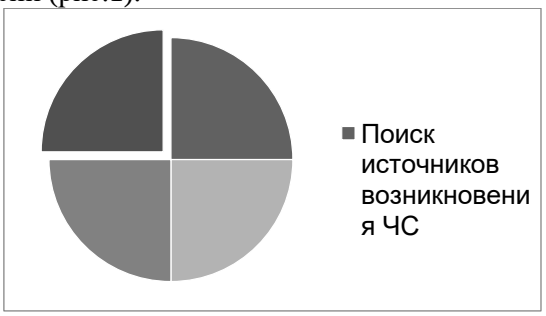


Рис. 1. Мероприятия, выполняемые с помощью космического мониторинга

В зависимости от задач на космических снимках можно увидеть:

- аварии с выбросом опасных веществ;
- выбросы метана, углекислого газа, парниковых газов;
- аварии на атомных электростанциях;
- опасные погодные процессы.
- крушения и аварии на грузовом транспорте, авиа- и космические происшествия, аварии и выбросы на нефтегазовых месторождениях;
- обрушение зданий и сооружений, аварии на электроподстанциях, энергосетях, происшествия на КЭС, гидродинамические аварии;
- природные бедствия, крупные террористические акты.

Одним из направлений космической деятельности является экологический мониторинг. Мониторинг связан со сбором, обработкой и анализом данных полученных в ходе систематических наблюдений. Схема системы экологического мониторинга представлена на рис 2.[3]

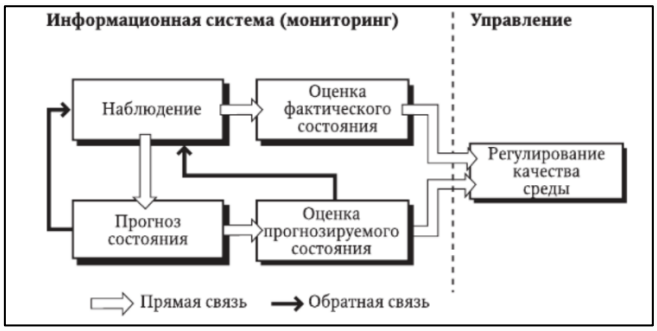


Рис. 2. Схема системы экологического мониторинга

Прогноз состояния напрямую зависит от наблюдения, также, как и оценка фактического состояния, но при этом оценка прогнозируемого состояния, напрямую зависящая от прогноза состояния – имеет обратную связь с наблюдением и прямую с регулированием качества среды, как и оценка фактического состояния. Таким образом, при поступлении задачи на мониторинг экологического состояния АЗРФ от вышестоящего руководящего органа, на выходе – регулирование качества среды. Один из методов проведения экологического мониторинга в АЗРФ прямо пропорционально зависит от космического мониторинга и дистанционного зондирования земли, т. к. из мониторинга следует оценка фактического состояния и прогноз, а из прогноза оценка прогнозируемого состояния. А уже регулирование качества среды состоит из оценок фактического и прогнозируемого состояний. Применение космических снимков происходит как при оценке фактического состояния, так и прогнозируемого. Таким образом, это позволяет повысить качество проведения экологического мониторинга.

Совершенствование систем безопасности в АЗРФ – базовая инфраструктурная задача. Так для реализации данной задач и максимального охвата АЗРФ с космоса, необходимо больше спутников, летающих на широтах АЗРФ и планирование увеличения бюджета для развития данного направления. Во времена цифровизации и диджитализации очень важно пользоваться всеми возможностями XXI века, а именно дистанционным зондированием земли. Поддерживать финансово, материально-технически и подготавливать высококвалифицированных специалистов, которые будут создавать различного рода программное обеспечение, необходимое для анализа и обработки космических снимков, как в режиме реального времени, так и для последующего анализа. Вследствие чего увеличится точность и качество прогнозирования ЧС, а также количество заблаговременных мероприятий по предупреждению различных бедствий, уменьшится скорость реагирования и возможные масштабы последствий катастроф.

Список источников

1. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru (дата обращения 03.03.2022).

2. Закон РФ от 20.08.1993 № 5663-1«О космической деятельности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://publication.pravo.gov.ru (дата обращения 03.03.2022).

3. Приказ Росстандарта от 02.12.2021 № 2690 «Об утверждении информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям «Общие принципы производственного экологического контроля и его метрологического обеспечения» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/728193342#64S0IJ (дата обращения 03.03.2022).

УДК 342.5; 355.58.001; 351.862.001

Особенности эвакуации населения и объектов экономики СССР в чрезвычайных условиях военного времени

Игорь Яковлевич Стрелецкий
кандидат исторических наук
Григорий Михайлович Коваль

Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. В статье кратко рассмотрены основные проблемы эвакуации населения и объектов экономики СССР в первые годы Великой Отечественной войны (1941–1942) в безопасные районы, а также проблемы их развертывания на новом месте для скорейшего выпуска продукции, необходимой для страны и фронта.

Ключевые слова: война, эвакуация, население, предприятия, оборудование, продукция, фронт

С началом гитлеровской агрессии против СССР началась массовая эвакуация населения, промышленных предприятий, колхозов и совхозов, культурных и научных учреждений, запасов продовольствия, сырья и других ценностей из западных районов страны. Эта героическая масштабная операция не имеет аналогов в мировой истории. В то же время она исполнена драматизма, поскольку сопровождалась огромными трудностями и немалыми потерями.

Примерно с середины апреля 1941 г. в Кремль начали доходить донесения о подготовке Германии к нападению на СССР, о дислокации большого количества германских войск вдоль границ Прибалтики, Белоруссии и Украины. Но германская пропаганда и контрразведка распространяли совсем иные сведения, что сбивало с толку советское руководство. Кроме того, Сталин был уверен, что пока внимание Гитлера отвлечено на Великобританию, он не станет нападать на Советский Союз. Гитлер же, напротив, рассчитывал использовать экономическую мощь СССР для удовлетворения своих военно-политических амбиций – как до того поступал с завоеванными странами Европы.

21 апреля 1941 г. Совет народных комиссаров СССР принял Постановление «О мероприятиях по улучшению МПВО Москвы». На военное время была создана Комиссия по эвакуации населения из Москвы, возглавил ее председатель Московского совета В.П. Пронин. Комиссия подготовила проект Постановления Совнаркома СССР «О частичной эвакуации населения г. Москвы в военное время», которым предусматривалась эвакуация более 30% населения столицы. Но когда проект Постановления был представлен В.И. Сталину, он вынес следующее решение: *«Ваше предложение о частичной эвакуации населения Москвы в военное время считаю несвоевременным. Комиссию по эвакуации прошу ликвидировать, а разговоры об этом прекратить. Когда нужно будет … подготовить эвакуацию, ЦК и СНК уведомят Вас» [1, с.21].*

Таким образом, к началу нападения Германии никаких общегосударственных планов эвакуации населения и промышленности на случай войны в Советском Союзе не было.

Совет по эвакуации был создан только на третий день войны, 24 июня 1941 г. В его состав вошли: председатель – Л.М. Каганович, заместители председателя – А.Н. Косыгин и Н.М. Шверник, члены Совета: Б.М. Шапошников, С.Н. Круглов, П.С. Попков и Н.В. Дубровин. При народных комиссариатах и ведомствах были созданы специальные комиссии, на железнодорожных узлах и крупных станциях работали уполномоченные по эвакуации.

27 июня вышло Постановление СНК СССР и ЦК ВКП(б) «О порядке вывоза и размещения людских контингентов и ценного имущества». В нем говорилось: *«При вынужденном отходе частей Красной Армии угонять подвижной железнодорожный состав, не оставлять врагу ни одного паровоза, ни одного вагона, не оставлять противнику ни килограмма хлеба, ни литра горючего»*. Постановление также требовало, чтобы из районов, которым грозила оккупация, вывозили прежде

всего станки и машины, др. промышленное оборудование, а также горюче-смазочные материалы и цветные металлы. Из села надлежало в первую очередь вывозить запасы хлеба и скот [2].

Но из-за стремительно осложнявшейся военной обстановки часто приходилось вывозить только самые необходимые станки, механизмы, машины и агрегаты. Важнейшим правилом демонтажа и эвакуации предприятий было сохранение комплектности грузов. Эшелоны с ценным оборудованием формировались так, чтобы большинство из них имели возможность в короткие сроки разгрузиться на новом месте и начать выпуск необходимой продукции.

В кратчайшие сроки на восток страны необходимо было перевести целый ряд крупных заводов с их трудовыми коллективами, в том числе такие индустриальные гиганты как «Днепроспецсталь», «Запорожсталь», Ново-Краматорский, Ижорский, Ленинградский Кировский и др. Но из-за перегруженности железных дорог и царящего кругом беспорядка проводить эвакуацию было крайне сложно. Поэтому вывозили все, что могли вывезти, а что нельзя было вывезти, уничтожали.

5 июля 1941 г. были изданы два документа. Согласно первому из них – Постановлению «О порядке эвакуации населения в военное время» – первоочередной эвакуации подлежали детские учреждения, женщины с детьми, пожилые люди, а также квалифицированные рабочие и служащие. Часть сотрудников уезжала вместе со своими предприятиями, а часть отправляли отдельно. По воспоминаниям участников событий полагалось размещать в каждом вагоне не более 40 чел., но на самом деле в них ехало в 2, а иногда в 2,5 раза больше людей. К тому же поначалу те, кто уезжал вместе с заводами, зачастую так и ехали на платформах рядом со станками, уступив места в крытых вагонах женщинам с детьми и пожилым людям.

Вторым документом стало Положение об эвакуационных пунктах. В местах, куда прибывали эшелоны, создавались эвакопункты, занимавшиеся устройством, расселением, медицинским обслуживанием и питанием эвакуируемых. К середине августа 1941 г. на всех важнейших транспортных узлах были созданы 128 эвакопунктов, а к декабрю 1941 г. они работали уже на всех эвакуационных маршрутах. Насколько напряженной была работа эвакопунктов, можно судить по таким данным. С середины июля 1941 г. до середины августа через Пензенский эвакопункт прошло более 450 эшелонов (от 15 до 18 эшелонов в сутки), которые перевезли на восток в общей сложности почти полмиллиона человек. И для всех людей станционная столовая ежедневно готовила и выдавала до 20 тыс. порций еды [3].

Эвакуация проводилась в исключительно сжатые сроки с очень широкой фронтовой и прифронтовой территории, нередко под ударами противника. На многих предприятиях работа не останавливалась до последней минуты. Иногда в одних цехах еще выполнялись заказы для фронта, а другие одновременно срочно готовили к вывозу. Так было при эвакуации заводов Харькова, Донбасса, Приднепровья, Ленинграда и Тулы. После захвата противником Днепропетровска (25 августа 1941 г.) эвакуация его важнейших предприятий продолжалась в левобережные районы области. Из Запорожья вывезли «Запорожсталь», «Днепроспецсталь», «Коксохимзавод», Алюминиевый завод им. С.М. Кирова и др. Нередко уже под артиллерийским обстрелом рабочие грузили оставшееся оборудование и с последними эшелонами покидали свои заводы [4].

Например, Харьковский паровозостроительный завод — тот самый, на котором производили знаменитый танк «Т-34» — было решено эвакуировать только 12 сентября, когда рухнули надежды, что советско-германский фронт удастся стабилизировать по Днепру. Эвакуация планировалась в два этапа, чтобы завод продолжал выпускать столь необходимые танки и одновременно понемногу отправлял оборудование в тыл. Но резкое ухудшение обстановки в начале октября 1941 г. потребовало срочной эвакуации всего производства, и в этой спешке часть оборудования осталась в Харькове, а часть потерялась по пути. Не удалось вывезти и значительную часть трудового коллектива, поскольку многие ушлив народное ополчение, когда враг подошел к городу. Тем не менее, благодаря той части оборудования и людей, которые удалось эвакуировать, налаживание производства танков «Т-34» на новом месте – будущем «Уралвагонзаводе» в Нижнем Тагиле – шло достаточно быстро.

Необычайной по сложности задачей было перебазирование энергетической базы Украинской ССР, которую нельзя было демонтировать одновременно с другими предприятиями. Заводы не могли работать без электроэнергии, тем более что многие из них выполняли срочные заказы для фронта.

Поэтому эвакуация основного оборудования таких крупных электростанций как Киевская, Кураховская, Северо-Донецкая, Штеровская ГРЭС, Одесская ТЭЦ проходила перед самым отходом советских войск. Так, на знаменитой Днепропетровской ГЭС рабочие успели снять только часть деталей с нескольких турбин, а саму плотину пришлось взорвать.

Роль железнодорожного транспорта в проведенной масштабной эвакуации трудно переоценить. Он работал с невиданным напряжением. С первых часов войны противник подверг массированным бомбардировкам множество железнодорожных станций в западной части СССР. Поэтому выполнить требования Постановления СНК СССР и ЦК ВКП(б) от 27 июня 1941 г. было чрезвычайно трудно. Долгое время движения на запад вообще не было. Москва и вокзалы превратились в головную базу снабжения войск и перевалки военных грузов с железнодорожных вагонов на автомобильный транспорт.

Доставляя на фронт сотни эшелонов с личным составом, оружием, техникой и другими многочисленными воинскими грузами, на восток он вывозил раненых, поврежденную боевую технику и большую часть тех людей, которых необходимо было эвакуировать. Только в июле 1941 г. для нужд эвакуации выделялось до 10 тыс. вагонов в сутки, а в пиковые моменты было задействовано до половины всего вагонного парка страны. Так, для вывоза оборудования завода «Запорожсталь» потребовалось 8 тыс. вагонов. 20 августа с запорожских заводов ушел первый эшелон, после чего масштабы эвакуационных перевозок постоянно нарастали [4].

В условиях острой нехватки крупногабаритных платформ для вывоза крупнейших предприятий Украины приспособили стандартные 60-тонные платформы, предварительно их усилив. На платформы грузили станины прокатных станов и другое неразъемное оборудование. Для транспортировки особо тяжелых грузов использовались тендеры от паровозов класса «ФД».

14 октября в связи с угрозой захвата Москвы Государственный комитет обороны (ГКО) принял решение об эвакуации на восток всех оборонных заводов Москвы и Московской области. Сразу после начала войны через Москву направился большой поток беженцев из западных районов СССР. На их пути НКВД организовал милицейские заслоны, которые проводили строгую проверку на дорогах и станциях, ведущих к столице. Так, в течение второй недели войны для проверки было задержано почти 50 тыс. чел., из которых по разным причинам было арестовано более 2 тыс. чел. Одновременно милиционеры изъяли тысячи единиц оружия [5].

С самого начала никто не предполагал, что отправлять эшелоны придется не только в центральные районы страны, но и в Закавказье, Среднюю Азию и Сибирь. Примерно до декабря 1941 г. эвакуируемые предприятия все еще находились в пути, разгружались или монтировались. В результате к концу года более чем наполовину уменьшился объем выпускаемой продукции. Особенно снизился прокат черных и цветных металлов, что привело к резкому уменьшению производства вооружения и боеприпасов. Из-за угрозы захвата Москвы были использованы практически все стратегические запасы продовольствия, стрелкового оружия, танков и авиации. Нередко ГКО сам был вынужден распределять по фронтам танки, самолеты и артиллерийские орудия.

В связи со спонтанностью и массовостью работ имелись и недоработки: отсутствие транспорта, оперативной медицинской помощи, перебои с продуктами питания и т.п. Некоторые составы стояли на промежуточных станциях по две–три недели, люди страдали от голода и холода, отставали от поезда, иногда теряли друг друга. Однако, как свидетельствуют документы и сами участники событий, эти проблемы не имели системного характера.

А вот сложности восстановления эвакуированных предприятий на новом месте были колоссальными. Некоторые эшелоны по пути следования подвергались ударам вражеской авиации, из-за чего часть оборудования прибывала на новое место с повреждениями, порой значительными, а иногда и вовсе могла быть уничтожена. Работы по монтажу цехов и производственных линий большинства эвакуированных предприятий проводились зимой, рабочих рук и строительной техники не хватало. Например, московский завод «Авиаагрегат», эвакуированный осенью 1941 г. в г. Куйбышев, начинал работу на новом месте буквально под открытым небом. Рабочие, большинство которых к тому времени уже составляли женщины и дети (мужчины отказывались от брони и уходили на фронт), согревались огнем от костров, разведенных буквально между производственными линиями.

Очень тяжелыми были жилищно-бытовые условия: нередко люди обустраивались в землянках или вообще рядом со своими станками. Однако их трудовой героизм и самоотверженность позволяли преодолевать все трудности. Так, осенью 1941 г. при разгрузке одного эвакуированных предприятий в г. Челябинске главному инженеру завода пришлось не спать двое суток подряд, чтобы проконтролировать правильность выгрузки и укомплектованности оборудования. Для этого сотрудники челябинского управления НКВД периодически приносили ему в термосе специальный коктейль из какао с энергетическими добавками [3].

Иногда заводы и фабрики размещались на базе уже действовавших предприятий и становились их частью. Так, Кировский завод, вывезенный из Ленинграда, и Харьковский дизельный завод расположились на территории Челябинского тракторного завода. На базе этих трех заводов был создан крупнейший в стране Уральско-Кировский танковый завод, получивший народное название «Танкоград».

Заводы вводились в строй в среднем в течение полутора–двух месяцев, поэтому к началу 1942 г. практически все вывезенные предприятия уже работали для нужд фронта. Их усилиями в течение первых двух лет войны Красная Армия получала все необходимое вооружение, обеспечившее ей победу под Сталинградом и на Курской дуге.

Таким образом, несмотря на исключительные трудности, эвакуация производительных сил в тыловые районы страны в 1941 г. прошло слаженно и в целом в соответствии с намеченными сроками. Уже к середине 1942 г. СССР располагал быстро растущей военной промышленостью, способной обеспечить основные нужды фронта.

Помимо людей и предприятий на восток вывозились почти все крупные театры и оркестры, экспозиции и запасники крупных музеев, в том числе Эрмитажа и Русского музея в Ленинграде, Оружейной палаты и Алмазного фонда СССР. Из Эрмитажа было эвакуировано 1 млн. 117 тыс. экспонатов, из Русского музея — примерно 300 тыс., из Третьяковской галереи – около 18,5 тыс. экспонатов [3].

Вторая эвакуация, обусловленная наступлением летом 1942 г. противника на южном направлении, также значительно затормозила рост военного производства в СССР. По сравнению с 1941 г. эвакуация 1942 г. проводилась не с такой обширной территории и в меньших масштабах. Всего летом и осенью 1942 г. на восток было перевезено 150 крупных предприятий, для чего потребовалось почти 70 тыс. вагонов. Процесс повсюду был схожим: демонтаж оборудования, погрузка в железнодорожные составы, отправка в безопасные районы, прибытие к месту назначения, срочный монтаж оборудования и как можно более скорое начало выпуска необходимой продукции [6].

Эвакуация шла и морским путем. Например, из осажденного Севастополя через Черное и Каспийское море были эвакуированы ценные грузы и оборудование. Стойко действовали моряки Волжской военной флотилии и гражданского флота, которые перевезли более 300 тыс. чел., большое количество скота, сельскохозяйственных машин, зерна, горючего и другого имущества. По «дороге жизни» через ладожский лед в осажденный Ленинград поступало продовольствие, горючее и боеприпасы. В обратном направлении на Большую землю эвакуировались десятки тысяч горожан, огромное количество важнейших хозяйственных материалов. Летом 1942 г. через Ладожское озеро за одну навигацию было переправлено около 800 тыс. ленинградцев, железнодорожный подвижной состав и различное промышленное оборудование [6].

В общей сложности с июня 1941 по август 1942 гг. из западных и южных областей СССР на восток перевезли более 2700 промышленных предприятий, из них более 1500 крупных. Наибольшее количество (550 заводов и фабрик) вывезли с территории Украинской ССР, на втором месте по числу эвакуированных предприятий находился центральный район (около 500), более 100 предприятий эвакуировали из Белоруссии, 92 — из Ленинграда. Большая часть из них (около 670) была эвакуирована в Уральский регион, 322 — в Сибирь, 308 — в Казахстан и республики Средней Азии, 226 — на территорию Поволжья. За это же время из европейской части страны в восточные районы было эвакуировано свыше 20 млн. чел. В основном они были размещены на территории РСФСР, на Урале и в Сибири, около 25% — в Закавказье, Казахстане и Средней Азии [3].

Александр Верт, известный английский публицист, корреспондент радиокомпании «BBC» и газеты «Sunday Times», который всю войну прожил в Советском Союзе, писал: «Повесть о том, как целые предприятия и миллионы людей были вывезены на восток, как эти предприятия были в кратчайший срок и в неслыханно трудных условиях восстановлены и как им удалось в огромной степени увеличить производство в течение 1942 г. — это, прежде всего, повесть о невероятной человеческой стойкости». Он говорил также о «великолепнейшем организаторском подвиге» советского государства в самый разгар германского вторжения, когда «огромной важности промышленные районы европейской части» страны были оккупированы противником [5].

Немцы лишь спустя время оценили огромный масштаб работы, проделанной советскими людьми. Так, генерал-фельдмаршал Эрхард Мильх, который в годы войны внес немалый вклад в развитие германской авиационной промышленности, отмечал: «Когда немецкие войска продвинулись вглубь русской территории, они обнаружили, что все предприятия советской авиапромышленности попросту исчезли». Тот факт, что нам удалось их эвакуировать, вызывал у Мильха искреннее изумление: «Русские делают то, – писал он, – что мы назвали бы невозможным» [5].

Таким образом, в результате колоссальных усилий Советский Союз в кратчайшие сроки сумел осуществить коренную перестройку экономики на военный лад и не только эвакуировать, но и пустить в ход производственные мощности эвакуированных предприятий.

Срочная внеплановая эвакуация потребовала от советских людей огромного физического и морального напряжения. Неожиданное нападение нацистской Германии на СССР, масштабность вторжения, постоянные удары с воздуха, артиллерийские обстрелы, превращение целых регионов страны в театр военных действий — все это стало серьезным испытанием стойкости и духа советских людей. Сыграл свою роль и строгий контроль партийных и советских органов в центре и на местах, проявивших в чрезвычайных условиях войны высокие организаторские качества. Но самая главная сила, благодаря которой в короткие сроки была фактически заново построена новая промышленная база и начат выпуск продукции для фронта, — это советский народ, показавший невиданный пример трудового героизма.

Масштабы перевозки людей в тыловые районы невиданно высоки. В первые месяцы войны, несмотря на стремительное продвижение немцев, из Белоруссии и Прибалтики было эвакуировано более 2 млн. чел., с Украины – 3,5 млн. чел. (в т. ч. 350 тыс. из Киева), из Молдавии — 300 тыс. чел., из Ленинграда – 1,7 млн. чел. (в т. ч. 300 тыс. детей), из Москвы — 2 млн. чел (в т. ч. 500 тыс. детей). Для перевозки людей и материальных средств было задействовано в общей сложности около 1,5 млн. вагонов, сформировано 30 тыс. эшелонов [7]. Такого масштабного перемещения населения страны и ее технологических ресурсов не знало ни одно другое государство, принимавшее участие во Второй мировой войне. И при этих колоссальных масштабах, и крайне сжатых сроках все эвакуированные люди и предприятия в кратчайшее время приступили к делу и не просто наладили производство продукции, а обеспечили его непрерывный рост, который в итоге и стал важнейшим фактором нашей общей Победы.

Список источников

1. Мозохин О.В. Эвакуация населения, объектов промышлености и культурных ценностей из прифронтовой зоны в годы Великой Отечественной войны//Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (Доступ из сайта «cyberleninka.ru» (дата обращения: 11.04.2022).

2. Выступление по радио секретаря ЦК ВКП (б) И.В. Сталина 3 июля 1941 г. (Доступ из сайта «ru.wikisource.org» (дата обращения: 11.04.2022).

3. Эвакуировать Советский Союз: как спасли промышленность. (Доступ из сайта «histrf.ru›read/articles…sovietskii-soiuz…spasli…» (дата обращения: 12.04.2022).

4. Жизнь на азовском берегу.: Первые дни Великой Отечественной войны… (Доступ из сайта «moygorodbrd.blogspot.com›2019/08/blog-post_61.html» (дата обращения: 12.04.2022).

5. «Русские сделали невозможное». Как проходила эвакуация ... (Доступ из сайта «nstarikov.ru›russkie-sdelali…krupnejshaja…12339» (дата обращения: 17.04.2022).

6. 1941–1942 гг.: великое переселение людей и заводов (Доступ из сайта «svpressa.ru›Свободная Пресса›article/10365» (дата обращения: 20.04.2022).

7. Миграции населения СССР в первые послевоенные годы... (Доступ из сайта «zapadrus.su›slavm/ispubsm/1951-migratsii…oblasti…» (дата обращения: 20.04.2022).

УДК 614.87.

Мониторинг. моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций

Сергей Николаевич Семиглазов

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В статье затронуты вопросы мониторинга и определены его основные задачи, дано предназначение прогнозирования чрезвычайных ситуаций, применение моделирования для построения картины возможного развития событий при развитии чрезвычайной ситуации.

Ключевые слова: мониторинг, прогнозирование, чрезвычайная ситуация, задачи системы мониторинга, защита населения и территорий, МЧС России

Основополагающий документ в деле защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций - Федеральный закон от 21 декабря 1994г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Данный нормативный акт определяет чрезвычайную ситуацию как обстановку, которая сложилась:

- на определенной территории в результате:
  * аварии,
  * опасного природного явления,
  * катастрофы,
  * распространение заболеваний,
  *стихийного,
  * иного бедствия,
- которая может повлечь или повлекла за собой:
  * человеческие жертвы,
  * ущерб здоровью людей,
  * окружающей природной среде,
  * также значительные материальные потери,
  * нарушение условий жизнедеятельности.

Территория планеты с естественными источниками катаклизмов, с большим количеством объектов деятельности человечества подвержены негативным воздействиям опасных природных и техногенных процессов, что наглядно подтверждается как новостными выпусками, так и тем, что человек лично видит в своей жизни.

Многовековой ход истории нашей планеты показывает, что катастрофы и стихийные бедствия природного и техногенного характера нельзя предотвратить. А вот уменьшение ущерба от них становится важным делом государственной политики страны на любых этапах развития государства. Для своевременной защиты населения и территорий предполагается использовать методы прогнозирования, что с известной долей вероятности позволяет предотвратить или минимизировать негативные последствия. Это позволяет (с известной долей вероятности) своевременно предупредить людей о грозящем бедствии, организовать защиту территорий и материальных ценностей. Данная работа в деле защиты от последствий катаклизмов возложена на Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России). МЧС России проводит мероприятия по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций.

Предназначение мониторинга заключается в фиксации опасных процессов в природе и производстве, являющихся источниками чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС), обработка информации о них.

В конечном итоге – создание базы данных для предупреждения и организации ликвидации последствий стихийных бедствий.

Мониторинг и прогнозирование решают задачи:

- контроль за источниками ЧС;

- предоставление данных руководящим органам об угрозе возникновения или возникновении ЧС;

- обеспечение возможности с известной долей вероятности возникновение вероятных ЧС;

- сбор, обработка информации об источниках ЧС – как техногенных, так и природные;

- ведение учета по источникам ЧС – на основании опыта или полученных данных о ЧС от различных источников;

- используя в сумме полученные данные возможных причин возникновения и хода развития ЧС, производить прогнозирование ЧС.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций – это работа по предположению возможного характера ЧС. Данная работа зависит от источника возникновения, в какой среде распространяется стихийное бедствие для предупреждения и организации ликвидации стихийных бедствий.

Руководит государственной системой мониторинга ЧС Минприроды России. Это министерство и его учреждения ведут:

- контроль за состоянием окружающей среды и прогнозирование опасных процессов, что характерно и для территории России;

- контроль состояния животного и растительного мира, наземной флоры и фауны на обширной территории России как в дикой природе, так и на специализированных территориях. Большой опыт накоплен в Белорусском радиологическом заповеднике;

- обеспечение контроля за водной средой в местах водозабора и сброса сточных вод и обеспечение питьевой водой;

- рассмотрение вопросов проблемам загрязнения мирового океана;

- контроль за деятельностью источников техногенного воздействия на природную среду – это воздействие на природу объектов производственной деятельности человека.

Мониторинг состояния техногенных объектов и прогноз аварийности организуют и осуществляют Госгортехнадзор России и Госатомнадзор России.

На предприятиях и в организациях данную работу выполняют отделы по промышленной безопасности.

Чем качественнее мониторинг и прогноз ЧС, тем выше эффективность работы по снижению рисков их возникновения; в конечном итоге – обеспечение благоприятной среды обитания.

Основными задачами центров мониторинга являются:

- сбор, анализ информации о потенциальных источниках ЧС и причинах их возникновения – это и природного и техногенного характера (вулканическая активность, глобальные изменения климата, старение оборудования на производстве);

- организация и проведение анализа состояния объектов окружающей среды, продуктов питания, пищевого, фуражного сырья и воды (загрязнение окружающей среды, активное внедрение модифицированных продуктов, активное проникновение «химии» в нашу жизнь;

- создание и развитие банка данных о ЧС – сохранение и восполнение знаний об опасностях в повседневной жизни, что приобретает размах в мировом масштабе;

- руководство в масштабе России, по контролю и прогнозированию ЧС – это приведение к единому пониманию задач и организации их решения;

Основными задачами организаций, участвующих в проведении мониторинга и прогнозировании ЧС являются:

- создание информационной базы об источниках и масштабах ЧС - соответственно и для передачи и пополнения базы данных;

- координация работ по сбору и обмену информацией за обстановкой на потенциально опасных объектах это организация общего центра для хранения, размещения;

- создание, совершенствование и развитие систем мониторинга окружающей среды и прогнозирования ЧС, чему способствует развитие науки и техники;

- создание информационно-коммуникационных систем для решения задач мониторинга и прогнозирования – общедоступные сведения для организации защиты населения и территорий;

- совершенствование нормативной правовой базы мониторинга и прогнозирования ЧС – правовые основы деятельности;

- обеспечение представления данных мониторинга ЧС, анализов роста опасностей и предложений по их снижению – это работа на перспективу;

- своевременное принятие необходимых мер в случае возникновения ЧС.

Система мониторинга и прогнозирования ЧС, как и вся система МЧС, функционирует в режимах:

- повседневной деятельности;

- повышенной готовности;

- чрезвычайной ситуации.

Чем качественнее мониторинг и прогноз ЧС, тем выше эффективность разрабатываемых программ, планов по предупреждению и ликвидации ЧС.

Разработка и принятие нормативных актов, работа по их претворению в жизнь привела к построению системы мониторинга и прогнозирования ЧС в России, которая представляет собой целый ряд межведомственных, ведомственных и территориальных систем.

Технические средства мониторинга чрезвычайных ситуаций, т.е. то, что предназначено для наблюдения, анализа, выявления негативных процессов и явлений, определены ГОСТ:

- изделия;

- устройства, приборы;

- информационно-вычислительные комплексы, для обеспечения наблюдения за окружающей средой, техногенными объектами;

- оценка, анализ и своевременное выявление изменений состояния объектов;

- происходящих на объектах процессов и явлений;

- информационная поддержка принятия решений по предупреждению и ликвидации ЧС.

Таково положение п.3.3. ГОСТ Р 22.1.15-2014.

Основная роль в оценке, анализе и своевременном выявлении изменений текущих процессов принадлежит наземным средствам СНЛК гражданской обороны Российской Федерации. Их сеть развернута по всей территории России. Важная роль принадлежит Росгидромету с его обширной системой контроля параметров окружающей среды.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 23 июля 2004 года № 372 «О Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Росгидромет является:

федеральным органом, который решает вопросы по оказанию услуг государственного характера в вопросах:

- гидрометеорологии,

- проведение контроля природного состояния окружающей обстановки;

- надзор со стороны государства за проведением работ при нарушениях состояния окружающей среды.

Государство поручило выполнять Гидромету задачи, для выполнения его миссии в обеспечении безопасности Российской Федерации в области гидрометеорологии, а также предоставлять государственные услуги в области гидрометеорологии, проводить мониторинг загрязнения окружающей среды.

Данная работа позволит обеспечить достижение поставленных национальных целей:

- проводить качественный прогноз развития территорий для обеспечение высоких темпов устойчивого экономического роста;

- создание благоприятной среды, что позволит повысить качество жизни населения;

- применяя метод долгосрочного планирования создать потенциал для будущего развития;

- долгосрочное планирование создаст условия для повышения уровня национальной безопасности.

В частности, состояние Северного морского пути, состояние вечной мерзлоты и т.д.

Основные принципы деятельности Гидрометеорологической службы:

- деятельности гидрометеорологической службы должна быть нацелена на задачи охраны здоровья населения, способствовать охране окружающей среды. Кроме этого - обеспечивать гидрометеорологическую и экологическую безопасность.

- информация должна быть достоверна о положении дел в области охраны окружающей среды, как в существующем, так и перспективном плане;

- информации в области охраны окружающей среды должна быть достоверна для широкого круга пользователей;

- информация о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды должна быть нацелена на получение максимальной отдачи;

- контроль за состоянием окружающей среды, ее загрязнением должен носить всеобъемлющий, непрерывный характер;

- применяемые методы наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением должны обеспечивать единство в использовании и единообразии;

- воздействию на метеорологические и другие геофизические процессы должны обеспечивать безопасность проведения работ.

Указанные принципы отражают весь спектр деятельности Гидромета, как с правовой точки зрения, так и построения фактической деятельности.

Средства мониторинга, применяемые из космоса, предназначаются, в основном, для решения вопросов глобального характера - для выявления и уточнения обстановки по крупномасштабным. Сюда же относятся и природные явления с масштабами, не развивающимися стремительно.

Авиационные средства имеют более широкие возможности – более мобильные, широкий спектр применяемого оборудования – это увеличенный состав объектов наблюдения, оперативность в контроле и принятии решений.

И космические и авиационные средства мониторинга оказывают неоценимый вклад в дело контроля, что показали события на ЧАЭС, ЧС природного характера в Сибири, на Дальнем Востоке.

Приоритет в деле защиты населения и территорий от ЧС принадлежит населению, в связи с этим при выявлении источников ЧС наибольшее внимание уделяется потенциально опасным объектам, представляющих угрозы для проживающего рядом населения. Кроме этого необходимо отслеживать объекты, находящимся в зонах возможных опасных природных явлений и процессов.

Моделирование ЧС дает возможность многократного, всеобъемлющего сценарного развития чрезвычайных ситуаций внести последующие изменения в решения и регламенты работ.

После анализа полученных результатов предлагаются варианты решений организационных вопросов, позволяющие минимизировать (избежать) негативного развития событий, т.е. обоснованно (но с большей долей вероятности) определиться с вариантом защиты.

Замена реальной ЧС ее математической моделью дает возможность безболезненно, быстро и с минимальными затратами исследовать всевозможные сценарии возникновения и развития ЧС, а также прогнозировать последствия.

Математическая модель ЧС позволяет через систему соотношений, уравнений, математических понятий в математической форме отображать, воспроизводить, имитировать наиболее важные особенности и свойства реальных опасных явлений с целью прогнозирования их возникновения, развития последствий.

Прогнозирование ЧС – заблаговременное отражение вероятности возникновения и развития ЧС на основе анализа возможных причин возникновения. Это важно и в повседневной деятельности, но еще важнее при планировании работ на перспективу.

Целями прогнозирования является заблаговременное построение ситуации о возможном времени и месте природных и техногенных ЧС, характере и степени опасностей для населения и территории и оценка возможных последствиях ЧС.

Существуют различные виды прогнозов:

- прогноз на год – относят к разряду долгосрочных;
- прогноз циклических ЧС - долгосрочный прогноз для повторяющихся с определенной частотой ЧС;
- прогноз на месяц – относится к разряду среднесрочных;
- прогноз на неделю - краткосрочный прогноз для принятия решения тактических решений;
- оперативный ежедневный прогноз на сутки – прогноз, позволяющий принимать правильные варианты способов решения задач оперативно;
- экстренное предупреждение - позволяет ставить задачи и принимать решения в режиме реального времени (на период менее 24 часа).

В наши дни важность прогнозов ощутима на каждом уровне систем управления различного назначения, что вызвано особенностями научно-технической революции, а для России - масштабностью планирования, оперативного управления сложными организационно-техническими комплексами.

Прогноз позволяет научно обоснованно судить о возможных состояниях объекта в будущем.

Прогнозирование ЧС тесным образом связано с прогнозированием в сельском хозяйстве, промышленности, строительстве. Это и в области развития производства, гидростроения, развития мегаполисов и т.д.

И, что немаловажно, в деле военного строительства для защиты Родины.

Организация работ по мониторингу окружающей среды, моделированию развития негативных процессов, равно, как и при благоприятном развитии, а также прогнозирование развития производства и производительных сил, состояния окружающей среды даст возможность благоприятного существования человечества в наше время и в последующем времени.

Список источников

1.Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

2.ГОСТ Р 22.1.15-2014 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Технические средства мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Классификация. Общие технические требования"

3.Постановление Правительства Российской Федерации от 23 июля 2004 года № 372 «О Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды».

УДК 631.145

Оценка рисков стихийных бедствий и чрезвычайных ситуации в агропромышленном комплексе Республики Адыгея и мероприятия по их снижению

Заур Довлетбиевич Меретуков

Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России

Аннотация. Выполнен анализ опасных природных явлений, приводящих к стихийным бедствиям и чрезвычайным ситуациям в агропромышленном комплексе Республики Адыгея. Проведена оценка ущерба агропромышленного комплекса от природных чрезвычайных ситуаций. Предложен комплекс мероприятий по защите АПК от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс; стихийные бедствия; чрезвычайные ситуации; оценка ущерба; сельскохозяйственное производство

Агропромышленный комплекс непосредственно связан со множеством рисков. Среди таких рисков, особое место занимают природные риски, которые обусловлены непредсказуемыми природными явлениями. В результате таких природных чрезвычайных ситуаций, гибнет или снижается урожайность сельскохозяйственных культур, что приводит к большому материальному ущербу.

К сожалению, большинство природных опасностей не поддаются регулированию, поэтому, имеющиеся ограниченные ресурсы должны быть направлены на снижение риска возникновения чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий.

Несмотря на то, что в АПК Республики Адыгея ежегодно проводится комплекс мероприятий по снижению риска чрезвычайных ситуаций, а также стихийных бедствий, влияние погодных условий остаются значимыми, так как они определяют сроки посева сельскохозяйственных культур [4].

Разрушающее воздействие на сельское хозяйство оказывают как гидрологические процессы: (подтопления, затопления, наводнения, паводок и др.) так и метеорологические: (сильный ветер, сильные осадки, гроза и т.д.). Такие процессы наносят огромный экономический и социальный ущерб: появляется угроза безопасности населения, хорошему функционированию всех агропромышленных предприятий, вызывают разрушения хозяйственных объектов.

Территория Республики Адыгея по природным климатическим условиям располагается в зоне рискованного сельскохозяйственного производства и именно поэтому, агропромышленный комплекс несет ежегодно большие потери.

Рост количества и масштабов последствий ЧС заставляет искать новые решения проблемы защиты агропромышленного комплекса от таких процессов и явлений, заранее предвидеть опасность их возникновения, а также совершенствовать методы их прогноза и предупреждения [1].

Снизить риск можно только путем выполнения мероприятий, которые направлены на регулирование природной опасности. В первую очередь, должен быть программный подход для защиты сельскохозяйственного производства от стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций.

Проанализировав все чрезвычайные ситуации и стихийные бедствия, которые происходят на территории региона, разработан комплекс мероприятий для снижения риска и ущерба в АПК.

Практика показывает правильность и адекватность комплекса мероприятий для агропромышленного комплекса республики, данный опыт можно так же применять и в других регионах России.

К таким мероприятиям относится:

- внедрение биологизированных систем земледелия, для увеличения урожайности;
- агрохимические мероприятия, для повышения плодородия почв;

- внесение в почву карбоната кальция, в результате в почве повысится азот, фосфор, кальций, магний, а также снизится кислотность.

Помимо этих мероприятий, предлагается также проводить оценку пахотных земель республики. Отслеживать гибель посевов ежегодно и определять степень риска. Если гибель посевов составляет 7-10 лет из 10 лет, то это означает высокую степень риска, 4-7 лет из 10 лет – средняя степень риска, и 1-3 года из 10 – слабая степень риска.

Выполнение таких мероприятий приведет к снижению последствий ЧС и будет способствовать увеличению сельскохозяйственного производства [3].

Помимо мероприятий по адаптации к изменениям природных условий, нужно также осуществлять мероприятий, которые направленны на предупреждение стихийных бедствий и чрезвычайных ситуаций. К таким специфическим мероприятиям следует относить:

- подготовка специальных приспособлений и оборудований для уборки сельскохозяйственной продукции в экстремальных погодных условиях, которые приводят к чрезвычайным ситуациям и стихийным бедствиям;

- подготовка мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков;

- оказание технической помощи для снижения потери зерна в условиях чрезвычайных ситуаций;

- страхование посевов сельскохозяйственных культур, зданий и сооружений;

- консервацию земель сельскохозяйственного назначения;

Все эти мероприятия делятся на первоочередные, аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные работы. Под аварийно-восстановительными работами подразумевается пересев или парование погибших сельскохозяйственных растений.



Рисунок. Блок-схема организации комплексного подхода к проведению защитных мероприятий в АПК Республики Адыгея от СБ и ЧС

Выводы

1. Современное состояние агропромышленного комплекса Республики Адыгея в наибольшей степени обусловлено недооценкой значимости фактора, связанного с природным риском ЧС.

2. Анализ природных чрезвычайных ситуаций в агропромышленном комплексе региона показывает большие риски в сельскохозяйственном производстве региона. Самыми значимыми из них являются частые дожди, засухи, переувлажнение почвы.

3. Разработанный комплекс мероприятий позволит защитить сельскохозяйственное производство республики от чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий, следовательно, это приведет к увеличению урожайности и снижению экономического ущерба.

Список источников

1. Федеральный закон № 68 от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

2. Постановление Правительства Российской Федерации № 304 от 21.05.2007 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

3. ГОСТ Р 22.0.06-95 «Источники природных ЧС. Поражающие факторы. Номенклатура параметров поражающих воздействий».

4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. – 341 с.

УДК 001.891.57

Расчет времени возникновения возможной аварии в системе электроснабжения города

Александра Сергеевна Гребёнкина
кандидат технических наук, доцент
Никита Александрович Могилёв

Академия гражданской защиты, МЧС ДНР

Аннотация. В статье рассмотрен вопрос применения математических методов в решении задач инженерной защиты населения. Приведен пример прогнозирования возможной аварии в системе электроснабжения города. Построена функция риска для определения времени наступления следующей аварии в системе. Выполнена верификация математической модели с помощью критерия Манна-Уитни.

Ключевые слова: математическая модель, вероятность, авария, случайная величина, среднее значение

Введение

Математическое моделирование широко применяется в решении различных задач, стоящих перед Министерством по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС). На сегодняшний день построен целый ряд математических моделей, описывающих динамику опасностей различного характера. Например, модель оценки эффективности функционирования поста радиационно-химического и биологического наблюдения в системе МЧС [1], математические модели одновременной занятости пожарных автомобилей при обслуживании вызовов в городе, оценки риска отказа в работе специальной техники в ходе ликвидации чрезвычайной ситуации (далее – ЧС), распределения числа вызовов пожарных подразделений в городе по суткам и др.

В практической деятельности специалистов пожарно-технического профиля применяются модели, позволяющие учесть метеоусловия, поражающие действия некоторых факторов ЧС, их случайный характер, степень полноты исходной информации о ЧС, расположение очага поражающего воздействия относительно объекта защиты, иные факторы.

Вопросы применения математического моделирования в различных областях деятельности специалистов МЧС отражены в работах А. Г. Белова, С. А. Гарелиной, Е. С. Калининой, Н. В. Каменецкой, А. В. Кочегарова, А. А. Кузьмина [2], А. Б. Кусаинова, А. Ю. Лабинского [3], А. О. Лихоманова, А. В. Рыбакова и пр.

Цель данной работы – привести пример применения математического моделирования в прогнозировании периодичности возникновения чрезвычайных ситуаций технологического характера. В основе построения модели лежат вероятностные и математико-статистические методы расчета.

Изложение основного материала

Аварийность в системе электроснабжения города за последние 20 лет характеризуется статистическим распределением 25-ти значений случайной величины τ – времени ожидания следующей аварии (табл. 1). Исходные данные предоставлены ГУП ДНР «Региональная энергопоставляющая компания». Средняя продолжительность устранения аварии составляет $\tau_{ЧС} = 0{,}005$ месяца или приблизительно 4 часа. Необходимо построить математико-статистическую модель распределения времени ожидания следующей аварии.

Повторяемость отказов технических систем с большой степенью износа с достаточной мерой точности описывают случайные величины, имеющие нормальный закон распределения или

распределение Пуассона. Примем в дальнейших расчетах гипотезу, что вероятность отказа в системе электроснабжения города подчинено нормальному закону распределения.

Таблица 1. Статическое распределение времени ожидания следующей аварии

Частичные интервалы, месяцы	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19
Среднее значения τ_i, месяцы	2	4	6	8	10	12	14	16	18
Частоты n_i	3	6	4	2	3	3	2	1	1

Для построения модели нужно определить параметры степенной функции риска, а затем проверить её соответствие эмпирическим данным. Применим методику построения модели повторяемости ЧС, описанную в работе [4].

Математическую модель повторяемости аварий строим, исходя из вероятности отказа в работе системы электроснабжения в течение интервала времени ($\tau_{чс}, \tau$), где $\tau_{чс}$ – средняя продолжительность ЧС. Модель содержит два параметра $\tau_{чс}$ и τ_c, где τ_c – средняя продолжительность интервала между двумя смежными авариями (p = 2).

Для построения модели нужно определить среднюю продолжительность устранения аварии на основе имеющихся эмпирических данных. Оценкой данного параметра является выборочное среднее:

$$\tau_{чс} = \overline{\tau_{чс}} = \frac{\sum_{i=1}^{m} \tau_{чсi} n_i}{n}, \quad (1)$$

где $n = 25$, $m = 9$ – число частичных интервалов.

Затем вычисляются относительные частоты W_i отдельных значений τ_i и эмпирические значения функции риска H_i^* по формулам (2), (3) соответственно:

$$W_i = \frac{n_i}{n}, \quad (2)$$

$$H_i^* = \sum_{k=1}^{i} W_i \ , \quad (3)$$

где $i = 1, 2, \ldots, m$. Результаты расчётов сведем в таблицу 2.

Таблица 2. Расчет значений эмпирической функции риска

τ_i, мес	2	4	6	8	10	12	14	16	18
W_i	0,12	0,24	0,16	0,08	0,12	0,12	0,08	0,04	0,04
H_i^*	0,12	0,36	0,52	0,6	0,72	0,84	0,92	0,96	1

Найдём среднее значение времени ожидания τ_c аварии и значение эмпирической функции риска $\overline{H}^*$:

$$\tau_c = \sum_{i=1}^{m} \tau_i W_i = 7{,}92; \ \overline{H}^* = \sum_{i=1}^{m} H_i^* W_i = 0{,}57 .$$

В данной модели, функция риска – это вероятность наступления следующей чрезвычайной ситуации (аварии) в заданном промежутке времени, равная

$$H(\tau) = 1 - e^{-\frac{\tau - \tau_{чс}}{\tau_c}} . \quad (4)$$

Подставляя известные значения параметров $\tau_{чс}$ и τ_c в формулу (4) получим такую математическую модель, определяющую повторяемость аварий в системе электроснабжения:

$$H(\tau) = 1 - e^{-\frac{\tau - 0{,}005}{7{,}92}} . \quad (5)$$

По формуле (5) вычислим модельные значения функции риска $H_{\tau i}$ в точках τ_i и невязки $H_i^* - H_{\tau i}$. Результаты расчетов сведем в табл. 3.

Таблица 3. Модельные значения функции риска и их невязки

τ_i, месяцы	2	4	6	8	10	12	14	16	18
$H_{\tau i}$	0,22	0,39	0,53	0,63	0,72	0,78	0,83	0,87	0,9
$H_i^* - H_{\tau i}$	-0,1	-0,04	-0,01	-0,04	0,003	0,06	0,09	0,09	0,1

На основе полученных расчетных данных найдём выборочное среднее квадратичное отклонение значений эмпирической функции риска от модельных значений, относительную величину этого отклонения [5]:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{m}\left(H_i^* - H_{\tau i}\right)^2}{9-p}} = 0{,}079\,,\ \tilde{\Delta} = \frac{S}{\overline{H}^*} = 0{,}140 = 14\%\,.$$

Относительная величина отклонения равна 14%. Такое отклонение свидетельствует о достаточном уровне точности модели. Построенная математическая модель может быть применена для описания повторяемости аварий в системе электроснабжения города при незначительно меняющихся внешних условиях.

Проверим адекватность математической модели с помощью критерия Манна-Уитни [6, с. 84]. Построим общий вариационный ряд, объединяющий эмпирическую и модельную выборки значений функции риска (табл. 4). Значения эмпирической функции риска в таблице выделены.

Таблица 4. Общий вариационный ряд

1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,12	0,22	**0,36**	0,39	**0,52**	0,53	**0,6**	0,63	**0,72**
10	11	12	13	14	15	16	17	18
0,72	0,78	0,83	**0,84**	0,87	0,9	**0,92**	**0,96**	**1**

Сумма рангов эмпирических значений функции риска в объединённой выборке равна:
$S = 1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 13 + 16 + 17 + 18 = 89$.

Определим параметры нормального распределения случайной величины S [4]:

$$m_s = \frac{9 \cdot 18}{2} = 81\,,\ \sigma_s = \sqrt{\frac{9 \cdot 81}{6}} = 11\,.$$

Выберем доверительную вероятность равной 0,95. Соответствующий уровень значимости критерия равен $\alpha = 0{,}05$. Определяем значение числа t из условия $\Phi(t) = \frac{\gamma}{2}$, где $\Phi(t)$ – функция Лапласа. По таблице значений функции Лапласа и критических значений t_γ находим при заданном уровне доверительной вероятности значение $t = 1{,}96$ [7]. Тогда критическая область для величины S имеет вид:

$$S \geq m_s + t\sigma_s \ \text{И}\ S \leq m_s - t\sigma_s\,.$$

Подставляя расчетные данные, получим $S \geq 81 + 1{,}96 \cdot 11 = 102{,}56$ и $S \leq 81 - 1{,}96 \cdot 11 = 59{,}44$.

Значение $S = 89$ не попадает в критическую область, значит, гипотеза об однородности эмпирической и модельной выборок достоверная. Статистическая модель повторяемости аварий в системе электроснабжения, описанная формулой (5), может быть использована для прогнозирования возникновения ЧС.

Для примера, найдём с помощью этой модели вероятность наступления аварии в течение года после ликвидации предыдущей:

$$H(\tau = 12) = 1 - e^{-\frac{12-0{,}005}{7{,}92}} = 0{,}78\,.$$

Выводы и перспективы дальнейших исследований

На основании выполненных расчетов делаем такие выводы.

1. Построенная математическая модель с достаточной мерой точности описывает повторяемость аварий в системе электроснабжения города. Различие между эмпирическими и модельными значениями функции риска статистически не существенны, поэтому модель повторяемости аварий верифицирована.

2. Проверка адекватности модели с помощью критерия Манна-Уитни показала, что с вероятностью 0,95 гипотеза об однородности эмпирической и модельной выборок является достоверной. Доверительный интервал для значения критерия равен (59,44; 102,56). Расчетное значение критерия не попадает в критическую область.

3. Вероятность наступления аварии в течение года после ликвидации предыдущей аварии, рассчитанная по модели, равна 0,78. Такая высокая вероятность следующей аварии указывает на необходимость проведения профилактических мероприятий в системе электроснабжения, ремонте соответствующих технических систем.

Список источников

1. Каменецкая Н.В., Медведева О.М., Хитов С.Б. Применение методов математического моделирования для оценки эффективности функционирования поста радиационно-химического и биологического наблюдения в системе МЧС России // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. 2017. № 3. С. 107-112.

2. Кузьмин А.А., Романов Н.Н., Пермяков А.А. Модель теплового воздействия индукционной нагревательной системы в технологических трубопроводах // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). – 2019.– № 2 (30). – С. 39-44.

3. Лабинский А.Ю. Снижение техногенных рисков в строительстве. Матричный метод расчета систем стержневых элементов // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2019. № 4 (32). С. 16-19.

4. Моделирование повторяемости чрезвычайных ситуаций / В.Ю. Радоуцкий, С.А. Кеменов, М.В. Литвин, Д.И. Васюткина // Аллея Науки. 2018. № 10 (26). URL: https://alley-science.ru/domains_data/files/454November2018/MODELIROVANIE%20POVTORYaEMOSTI%20ChREZVYChAYNYH%20SITUACIY.pdf

5. Гребенкина А.С., Рудакова О.А. Практикум по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие. Донецк: ГОУВПО АГЗ ДНР МЧС, 2018. 116 с.

6. Гржибовский А.М., Иванов С.В., Горбатова М.А. Сравнение количественных данных двух независимых выборок с использованием программного обеспечения Statistica и SPSS: параметрические и непараметрические критерии. Наука и здравоохранение. 2016. № 2. С. 5-28.

7. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М.: Изд-во Юрайт, 2013. 404 с.

УДК 614.841.42

Лесные пожары в заповедниках центрального черноземья

Евгений Заудятович Арифуллин[1]
кандидат технических наук, доцент
Андрей Владимирович Калач[1,2]
доктор химических наук, профессор
Алина Александровна Ипатова[1]

[1]*Воронежский государственный технический университет,*
[2]*Воронежский институт ФСИН России*

Аннотация. В статье рассматривалась научная проблема возникновения и развития лесных пожаров в заповедниках Центрального Черноземья: характерные причины их развития, возможности их предупреждения и своевременная ликвидация. Обсуждалась всё большая «открытость» заповедников населению в Центральной России, использование лесных территорий заповедников в качестве рекреационных зон для групп населения и, как следствие, увеличение и возрастание рисков лесных пожаров.

Ключевые слова: верховый пожар, территория, лесопожарная ситуация, классы пожарной опасности, силы и средства

В многочисленных исследованиях, научных публикациях можно встретить и обнаружить мнение ученых с приводимыми соответствующими выводами, что лесные пожары были и остаются наиболее опасными эволюционными факторами в развитии простирающихся лесов на планете. Это справедливо установлено для обширных таёжных лесов, Сибири, Кавказа, Дальнего Востока, и других округов, но не для лесов Центрального Черноземья, где они являются всего лишь оставленными островками когда-то существовавшего леса.

По настоящее время ученые-лесоводы Черноземья провели анализ исследования (рис. 1) [1].

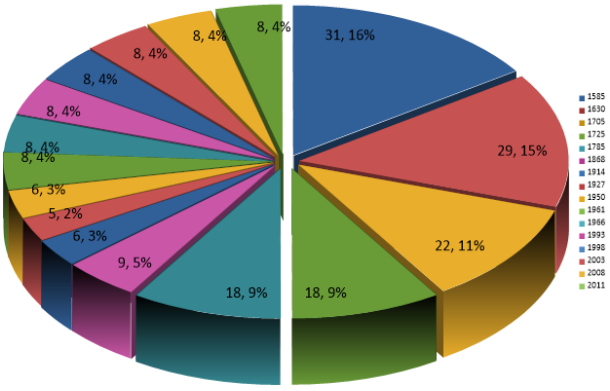


Рис. 1. Соотношение динамики лесистости на территории региона периода с 1585-2011 г.г.

Подтвердили следующее выводы, что за период XVI века по начало XXI века лесистость земель в регионе сократилось с 31 % до 8 %. Выше приведённые рассуждения к Черноземью не относятся, как бы не исчезли, полностью в пожарах оставшиеся леса. Этому свидетельствуют данные 2010 года, что верховым пожаром в лесах региона было уничтожено 15 тыс. га.

На территории региона находится два государственных заповедника: Воронежский государственный природный биосферный заповедник им. В.М. Пескова (далее – Воронежский заповедник; 57,1 % от общей территории располагается на землях Воронежской области) и Хопёрский государственный природный заповедник (далее – Хопёрский заповедник) [1,2].

Для научной проблемы возникновения и развития лесных пожаров в особо охраняемых территориях, а именно, рассмотрения различных факторов влияния на развитие лесных пожаров

в заповедниках, был проведен анализ лесопожарных ситуаций в рассматриваемых заповедниках (табл.1, табл.2).

Таблица 1. Характеристика лесничества «Хоперский заповедник»

	Участковые лесничества	Площади территорий участковых лесничеств тыс.га	Общая площадь территории тыс.га
Хопёрский заповедник	Васильевское	2,974	16,178
	Северное	5,331	
	Ценральное	4,579	
	Южное	3,294	

Территория заповедника, занятая лесом имеет площадь 13,211 тыс. га, что составляет 81,6 % от общей площади. Остальные земли заповедника распределены следующим образом:

- не покрытые лесом – 4,3 %;
- нелесные площади (воды, болота, сенокосы) – 14,1 %;
- просеки квартальной сети, лесные дороги и тропы – 0,7 % от общей площади земель Хопёрского заповедника.

Река Хопёр значительно пересекает территорию заповедника с северо-востока на юго-запад (рис. 2) [2].

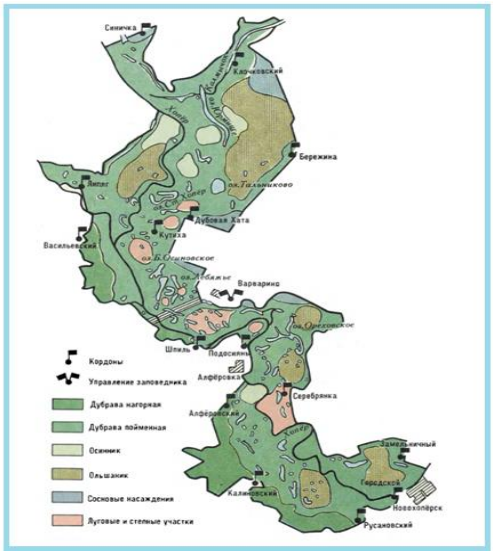


Рис. 2. Структура лесов Хопёрского заповедника

Ширина реки составляет до 100 м, а во время половодья достигает 7 км.

Техногенные объекты, находящиеся на территории Хопёрского заповедника, располагаются следующие:

- газопровод высокого давления, который подходит к центральной усадьбе заповедника (п. Варварино);
- ЛЭП-500 «Волгоград-Москва»;
- ЛЭП-10 для электроснабжения центральной усадьбы;
- инфраструктурные объекты заповедника и жилые дома на центральной усадьбе Хопёрского заповедника.

В Хопёрском заповеднике располагаются лиственные деревья (рис. 2), это дубравы ольшаники, осинники, сосняки их расположение происходит по мере убывания от занимаемой площади.

Таблица 2. Характеристика лесничества «Воронежский заповедник»

Воронежский заповедник	Участковые лесничества	Площади территорий участковых лесничеств тыс.га	Общая площадь территории тыс.га
	Усманское (Липецкая область)	13,324	31,053
	Борское	10,615	
	Краснолесное	7,114	

Территория заповедника занимает лесом площадь 28,893 тыс. га, что составляет 93,0 % от общей площади. Остальные земли заповедника распределены следующим образом:

- не покрытые лесом – 1,0 %;
- нелесные площади (воды, болота, сенокосы) – 4,5 %;
- просеки квартальной сети, лесные дороги и тропы – 1,5 % от общей площади земель Воронежского заповедника.

По территории заповедника транзитом протекает река Усманка и берёт начало река Ивница (рис. 3).

Русло Усманки состоит из нескольких плёсов шириной до 60 м и глубиной 3 – 4 м, соединённых между собой протоками-ручьями.

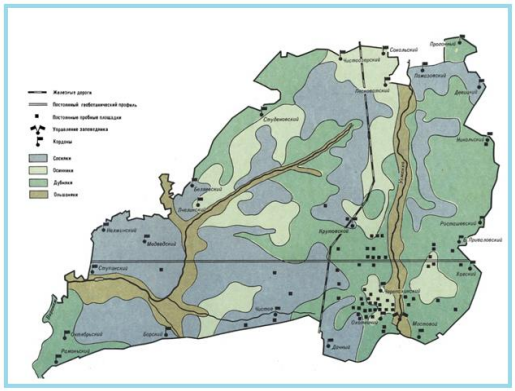


Рис. 3. Структура лесов Воронежского заповедника [1]

Это, по существу, слабопроточные озёра с заболоченными берегами и затонами. В засушливые периоды протоки сильно мелеют. Пойма р. Усманки сильно заболочена, её ширина не превышает 1 км, местами суживается до 300 м. На территории заповедника в Усманку впадает до 20 притоков длиной 0,6 – 4,6 км. Среди них наиболее крупными притоками являются Девиченка, ручьи Шеломенский, Ямный, Ледовский, Приваловский.

Река Ивница также имеет небольшой уклон, пойма сильно заболочена, ширина поймы может достигать 400 – 500 м. В Ивницу впадает 7 притоков длиной от 1,1 до 15 км. Наибольшие притоки у р. Ивницы – Городянка, ручьи Ржавец, Усманский и Каверенский [3].

Результатом полного заболачивания пойм является значительное залегание торфяников. Поэтому в засушливые периоды в случае несвоевременного реагирования на возгорание леса в районах, таких участков возможен уход огня в глубину, в тело торфяника. После этого возможное тушение торфяника является, затруднительным, что требует большого ресурса сил пожаротушения.

По территории заповедника проходят:

- автомобильная дорога – длиной 12,8 км;
- ЛЭП – 18,4 км;
- железная дорога – 19 км;
- южной границей лесничества являются две железнодорожные ветки: Графская-Рамонь (протяжённость 17 км) и Графская-Анна (7 км);
- вдоль восточной границы лесничества проходит асфальтированная автодорога Воронеж-Усмань;

- в северной и северо-западной части проходит асфальтированная автодорога Усмань-Студёнки-Беляево; от с. Беляево до с. Ступино – грунтовая дорога; от с. Ступино до п. Рамонь – асфальтированная дорога;

- в южной части лесничества, по территории заповедника проходит асфальтированная дорога ст. Графская – с. Малая Приваловка;

Отдельные участки лесничества используются под сенокошение, выпас сельскохозяйственных животных.

В Воронежском заповеднике преобладают сосняки (по убыванию занимаемых площадей) (рис. 3), дубняки, осинники, ольшаники. Перечисленные факторы, влияющие на заповедники, создают не только экологические риски, но и лесопожарные. К этому же следует добавить высокую пожарную природную опасность лесов, классифицированную в соответствии с нормативным документом (табл.3) [1,2].

Таблица 3. Деление общей площади лесов в Хопёрском и Воронежском заповедниках по классам пожарной опасности

Заповедник		Классы природной пожарной опасности					Итого	Сред-ний класс
		I	II	III	IV	V		
Хопёрский	S, га	442	444	12 222	3 070	-	16 178	3,1
	%	2,7	2,7	75,6	19,0	-	100	
Воронежский	S, га	2 544	5 741	8 313	13 000	1 455	31 053	3,2
	%	8,2	18,5	26,8	41,8	4,7	100	

В последние годы отмечается сложная лесопожарная обстановка в рассмотренных заповедниках (рис. 4, рис. 5), всё чаще возникают крупные лесные пожары, причиной которых прежде всего является деятельность людей.

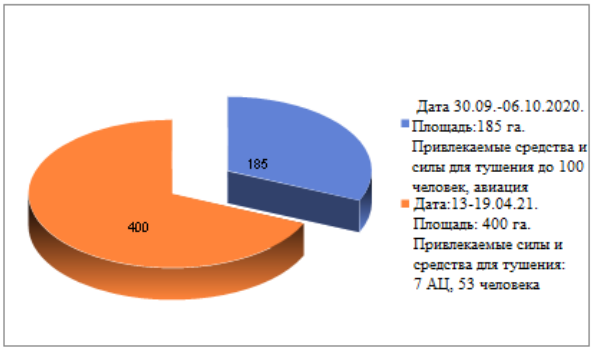


Рис. 4. Характеристика лесных пожаров последних лет в Хоперском заповеднике Воронежской области

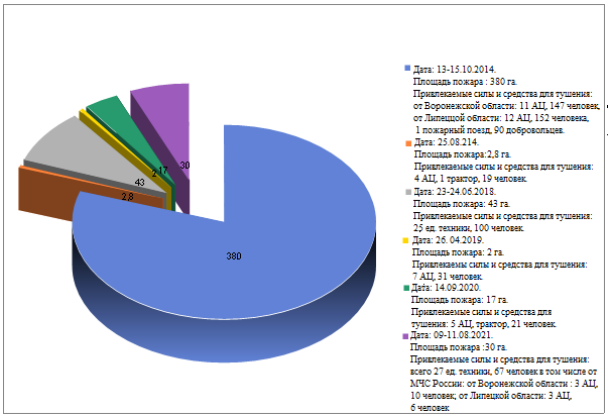


Рис.5 . Характеристика лесных пожаров последних лет в Воронежском заповеднике

Как видно из рисунка 4 и рисунка 5, что наиболее сложная пожарная обстановка преобладает в Хопёрском заповеднике, несмотря на низкие потенциальные природные риски, из чего следует несвоевременная применяемость организационных и специальных превентивных мероприятий.

Имеется достаточная возможность проанализировать и лесопожарную ситуацию в Воронежском заповеднике в исторической ретроперспективе, так как в заповеднике помимо всего прочего создан Музей пожаров. За весь период существования заповедника лесных угодий повреждено на площади более 3,5 тыс. га! Это более 11 % от общей территории заповедника. Наиболее крупные лесные пожары случались в 1936, 1937, 1938, 1972, 1997, 2010, 2014 годах. В 4-х случаях лесной пожар переходил в подземный пожар – горели торфяники.

В заключении следует отметить, что факторы развития пожара на особо охраняемых территориях продолжают возрастать колоссальными темпами, и это на фоне изменяющегося климата, на планете! К расширению возможных экскурсионных и туристических программ на данных территориях следует подходить с особенной осторожностью с точки зрения высоких лесопожарных рисков. Необходимо и дальше прорабатывать, и расширять весь спектр превентивных мероприятий, совершенствовать системы мониторинга направленных на предотвращение крупных лесных пожаров в зависимости от класса пожарной опасности и условий погоды.

Список источников

1. Воронежский государственный природный биосферный заповедник имени В.М. Пескова (https://zapovednik-vrn.ru/).

2. Хоперский государственный природный заповедник (https://hoperzap.ru/).

3. Валяльщиков А.А. К вопросу о формировании подтопления некоторых участков г. Усмань Липецкой области [Текст] / А.А. Валяльщиков, Е.М. Евсеева // сборник трудов VI Междунар. Науч.-практ. конф. "Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы. – Воронеж. 2019. - Т.Ч.2. – с. 76-78.

УДК 62-7

Постановка научной задачи при выборе рационального варианта планирования организационно-технических мероприятий при ликвидации чрезвычайных ситуаций природного характера (весенний паводок)

Анатолий Иванович Пономарев[1]
доктор военных наук
Евгений Вячеславович Иванов[1]
кандидат технических наук
Павел Александрович Созыкин[2]

[1]*Академия гражданской защиты МЧС России*
[2]*Уральский учебный спасательный центр МЧС России*

Аннотация. В статье предлагается решение задачи органами управления при осуществлении планирования рационального распределения моторесурсов вооружения и, военной и специальной техники в спасательном центре, заключающаяся в необходимости формирования такого годового плана ее эксплуатации, при котором будет обеспечиваться выполнение задач, возложенных на спасательный центр в полном объеме, при этом выход техники из строя (проведение ремонтных мероприятий) будет равномерным и не будут превышены выделяемые лимиты моторесурсов

Ключевые слова: распределение моторесурсов; рациональный вариант; планирование; организационно-технические мероприятия; постановка научной задачи; чрезвычайные ситуации; весенний паводок

Учитывая особенности физико-географических условий Уральского федерального округа выявлено, что удаленность районов затоплений находится на значительных расстояниях, при этом основная часть применений спасательного центра (в полном составе или в составе ограниченной группировки сил и средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС)), связанных с весенним паводком, производится на территории Челябинской и Свердловской областей. Удаленность до мест проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР) в среднем составляет от 200 до 500 км. В качестве основного реагирующего подразделения на территории федерального округа выступает Уральский учебный спасательный центр (далее – УСЦ) (сведения о применении за последние 5 лет приведены в таблице).

Таблица. Применение сил Уральского УСЦ для ликвидации ЧС (весеннее половодье)

2018 год				
№ п/п	Период применения	Место применения	Состав АМГ центра	Вид выполняемых работ
1.	06.04-23.04.2018	Челябинская обл., г. Аша	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ(4310) – 2 ед.	Выставление спасательных постов, оповещение населения, подворовой обход, расчистка русла рек, проведение профилактических бесед и раздача памяток
2.	06.04-19.04.2018	Челябинская обл., г. Варна	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ(4310) – 2 ед.	Выставление спасательных постов, оповещение населения, подворовой обход, расчистка русла рек, проведение профилактических бесед и раздача памяток
3.	06.04-17.04.2018	Челябинская обл., г. Карталы	12 чел. 3 ед. техники: КамАЗ(4310) – 2 ед., ПТС-М	Выставление спасательных постов, оповещение населения, подворовой обход, расчистка русла рек, проведение профилактических бесед и раздача памяток
4.	09.04-19.04.2018	Челябинская обл., г. Верхний Уфалей	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ(4310) – 2 ед.	Выставление спасательных постов, оповещение населения, подворовой обход, расчистка русла рек, проведение профилактических бесед и раздача памяток

2019 год				
1.	28.03-09.04.2019	Челябиснкая область, н.п. Карталы	12 чел. 4 ед. техники: (КамАЗ-4310-2 ед.,ПТС, лодка моторная)	Выполнение комплекса превентивных мероприятий по безаварийному пропуску талых вод(очистка русла реки, откачка воды с подтопленных районов, информирование населения)
2.	02.04-09.04.2019	Челябиснкая область, н.п. Варна	12 чел. 3 ед. техники: (КамАЗ-4310-2ед., лодка моторная)	Выполнение комплекса превентивных мероприятий по безаварийному пропуску талых вод(очистка русла реки, откачка воды с подтопленных районов, информирование населения)
3.	02.04-18.04.2019	Челябиснкая область, н.п. Аша	12 чел. 3 ед. техники: (КамАЗ-4310-2ед., лодка моторная)	Выполнение комплекса превентивных мероприятий по безаварийному пропуску талых вод(очистка русла реки, откачка воды с подтопленных районов, информирование населения)
4.	02.04-19.04.2019	Челябиснкая область, н.п.Верхний Уфалей	12 чел. 3 ед. техники: (КамАЗ-4310-2ед., лодка моторная)	Выполнение комплекса превентивных мероприятий по безаварийному пропуску талых вод(очистка русла реки, откачка воды с подтопленных районов, информирование населения)
2020 год				
1.	20.03- 30.03.2020	Челябинская обл. г. Карталы	12 чел. 3 ед. техники: АСМ-4102 – 1 ед., КамАЗ-4310 – 1 ед., ПТС-М – 1 ед.	Организация поста переправы, подворовой обход и проведение профилактических бесед, расчистка русла реки и противоливнёвых сооружений, распиловка и чернение льда.
2021 год				
1.	09.04-15.04.2021	Челябинская обл., с. Варна	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ-4310 – 2 ед.	Мониторинг уровня воды; расчистка русла реки
2.	09.04-15.04.2021	Челябинская обл., г. Карталы, д. Горное	12 чел. 3 ед. техники: КамАЗ-4310 – 1 ед., КамАЗ-43105 – 1 ед., ПТС-М – 1 ед.	Мониторинг уровня воды; Расчистка русла реки; Переправа транспорта и людей через перелив
3.	11.04-17.04.2021	Челябинская обл., г. Аша	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ-4310 – 1 ед., КамАЗ-43114 – 1 ед.	Мониторинг уровня воды; В готовности к применению
4.	12.04-19.04.2021	Челябинская обл., г. Верхний Уфалей	12 чел. 2 ед. техники: КамАЗ-4310 – 1 ед., КамАЗ-43114 – 1 ед.	Мониторинг уровня воды; Расчистка русла реки

Согласно вышеперечисленным данным, указанных в таблице, количество привлекаемой вооружения, военной и специальной техники (далее – ВВСТ) за период 2018 – 2021 г.г. составляет 60% от организационно-штатной структуры. При эксплуатации ВВСТ по предназначению, и опираясь на нормативно-правовую базу МЧС России, выявляется ряд проблем, ключевыми из которых являются:

нехватка моторесурса, согласно годовому плану эксплуатации и ремонта ВВСТ;

несоответствие оснащения ремонтных подразделений УСЦ текущим потребностям по ремонту и обслуживанию ВВСТ в условиях ЧС;

отсутствие, каких-либо рекомендаций по предотвращению мер и ремонта техники в условиях ликвидации ЧС.

При планировании перераспределения моторесурса между образцами техники спасательного центра необходимо исходить из того, что привлекаемая к ликвидации ЧС ВВСТ может относиться к разным группам эксплуатации, поэтому в дальнейших расчетах будем предполагать, что моторесурс в пределах каждой группы эксплуатации может быть перераспределен.

ВВСТ, применяемая для решения задач ликвидации конкретного вида чрезвычайных ситуаций характеризуется разной степенью износа, производительностью по каждому виду работ. Следует отметить, что формируемый план эксплуатации и ремонта предусматривает не только непосредственное перераспределение моторесурса, но и виды, объем и очередность проводимых ремонтных мероприятий.

Учитывая вышесказанное, перед органами управления при осуществлении планирования возникает следующая задача, заключающаяся в необходимости формирования такого годового плана

эксплуатации ВВСТ, при котором будет обеспечиваться выполнение задач, возложенных на спасательный центр в полном объеме, при этом выход техники из строя (проведение ремонтных мероприятий) будет равномерным и не будут превышены выделяемые лимиты моторесурсов

Идеальное распределение моторесурса ВВСТ [1] может быть проиллюстрировано графиком (рис.1.)



Рис.1. Рациональный вариант распределения моторесурса для равномерного вывода техники в ремонт

Изображенная на графике идеальная ситуация описывает случай, когда моторесурс распределяется равномерно между всеми образцами ВВСТ и плановый ее вывод для проведения ремонта осуществляется равномерно.

Однако на практике чаще всего можно наблюдать случай, когда моторесурс распределяется, в первую очередь, на новые, только что введенные в эксплуатацию образцы, что может привести к случаю, который проиллюстрируем на рис. 2.



Рис.2. Вариант распределения моторесурса для массового вывода техники в ремонт

Изображенная на рис.2 ситуация описывает случай, когда моторесурс в период времени, предшествовавший планированию, распределялся таким образом, что был «выравнен» для всех образцов ВВСТ, что в свою очередь привело к возникновению ситуации, когда в ремонт выйдут практически все образцы одновременно.

Как правило, на практике относительное распределение моторесурса представляет нечто среднее между двумя представленными случаями на рис.3.

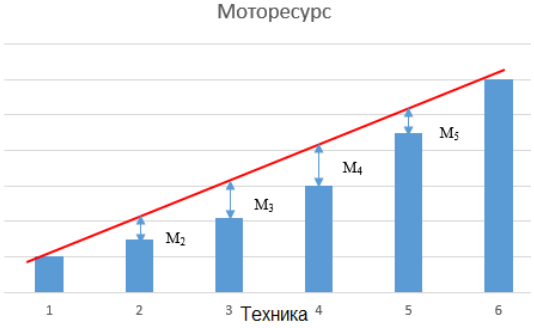


Рис.3. Вариант распределения моторесурса на практике

Задача планирования в данном случае сводиться к приведению моторесурса (пробега) к графику, изображенному на рис.1. Для осуществления такого «выравнивания» необходимо несколько периодов планирования, что обусловлено названными ранее ограничениями, связанными с перераспределением моторесурса и нормами годового расхода.

В настоящее время нормы моторесурса назначаются в соответствии нормативной правовой базой, регламентирующей вопросы организации и осуществления материально-технического обеспечения МЧС России [2].

Закон распределения в данном случае в идеальном виде выглядит равномерно, как это представлено на рис.2, при этом величины M_n равны между всеми образцами техники.

В качестве одного из методов, который может применяться для «выравнивания» моторесурса (пробега) может применяться метод пропорционального распределения. То есть в пределах группы суммарный моторесурс распределяется таким образом, что в течение периода планирования техника с наименьшими значениями моторесурса (пробега), эксплуатируется интенсивнее, чем ВВСТ со значительными величинами расхода моторесурса.

Недостатком такого метода является «постепенное» (в течение некоторого длительного периода времени) выравнивание величин пробега, что в свою очередь может привести к «одновременному» расхода моторесурса образцов ВВСТ и снижению коэффициента технической готовности подразделений в целом.

Основная проблема заключается в том, что:

во-первых, управляющему органу, как правило, неизвестны истинные потребности исполнителей в ресурсе;

во-вторых, количество распределяемых ресурсов в большинстве случаев ограничено.

Поэтому в дальнейшем при проведении исследования предлагается учитывать вероятность возникновения тех или иных чрезвычайных ситуаций в зоне ответственности за счет проведения регрессионного анализа.

Кроме того, в условиях неопределенности могут быть применены методы теории нечетких множеств, когда назначение норм моторесурса будет осуществляться, опираясь на исходные данные характеризующие как свойства парка ВВСТ, так и по возможным вариантам ее применения. Такое распределение будет осуществляться на основании некоторой базы правил, формирующейся на основе обработки данных экспертных опросов.

Недостатком данного метода является неопределенность, нечеткость вывода, что может привести к неравномерному распределению ресурса (пробега) между группами ВВСТ и, в конечном итоге, «проигрышем» в выходе техники из строя.

В качестве предпочтительного метода к решению поставленной задачи может являться метод, аналогичный методу анализа временных рядов, в некоторой модификации. Анализ временных рядов преследует цель определения особенностей и характеристик ряда, формирование прогнозов на основе прошлой информации. При проведении исследования предлагается рассматривать зависимость не значений моторесурса от года, на который осуществляется планирование, а от порядкового номера образца ВВСТ в ранжированном ряду образцов внутри обособленной группы. экстраполируется, то есть предсказываются его значения на очередной период планирования.

Алгоритм решения задачи планирования организационно-технических мероприятий по ликвидации ЧС природного характера. При решении задачи планирования организационно-технических мероприятий используются следующие исходные данные:

- прогноз наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций в зоне ответственности спасательного центра («тяжесть» последствий ЧС, частота возникновения, ориентировочный объем работ);
- сведения о штате ВВСТ спасательного центра (с учетом списания и поступления новых образцов техники на период планирования);
- система ограничений, включающая сведения о выделяемом моторесурсе и возможных объемах их перераспределения;
- распределение техники по группам выполняемых мероприятий.

На первом этапе решения задачи необходимо распределить технику по группам мероприятий в зависимости от прогноза чрезвычайных ситуаций в зоне ответственности на очередной период планирования.

После такого распределения осуществляется ранжирование образцов ВВСТ по величине моторесурса (пробега).

Таким образом получим зависимость моторесурса в группе техники по выполняемым задачам, вида, изображенного на рис.3. Для выравнивания моторесурса ВВСТ необходимо определить величины M_n, где M – величина запланированного моторесурса, n – номер образца техники в рассматриваемом ряду. При этом на каждом шаге должны соблюдаться ограничения вида $M_n<M_{доп}$, означающие, что величина планируемого моторесурса не должна превышать допустимых значений.

Уравнение прямой, представляющей собой регрессионную зависимость, необходимое для нахождения значений M_n, определяется методом наименьших квадратов и имеет следующий вид:

$$y = ax + b, \tag{1}$$

где y – зависимость моторесурса от порядкового номера машины в группе;

x – порядковый номер машины в группе;

a – коэффициент регрессии;

b – свободный член регрессии.

Согласно этому методу для расчета наилучшей функции, приближающей линейным образом зависимость y от v, следует рассмотреть функцию двух переменных.

$$f(a,b) = \sum_{i=1}^{n} (y_i - a(x) - b)^2, \tag{2}$$

$$\frac{\partial f(a,b)}{\partial a} = \sum_{i=1}^{n} 2(y_i - a(x) - b)\big(-(x)\big). \tag{3}$$

Оценки метода наименьших квадратов - это такие значения a* и b*, при которых функция f (a,b) достигает минимума по всем значениям аргументов. Чтобы найти эти оценки, надо вычислить частные производные от функции f (a,b) по аргументам a и b, приравнять их к нулю, затем из полученных уравнений найти оценки:

$$\frac{\partial f(a,b)}{\partial b} = \sum_{i=1}^{n} 2(y_i - a(x) - b)(-1). \tag{4}$$

Преобразуем правые части полученных соотношений. Вынесем за знак суммы общие множители 2 и (-1). Затем рассмотрим слагаемые. Раскроем скобки в первом выражении, получим, что каждое слагаемое разбивается на три. Во втором выражении также каждое слагаемое есть сумма трех параметров. Значит, каждая из сумм разбивается на три суммы.

$$\frac{\partial f(a,b)}{\partial b} = (-2)\sum_{i=1}^{n} y_i - a\sum_{i=1}^{n}(x) - bn, \tag{5}$$

$$\frac{\partial f(a,b)}{\partial a} = (-2)\Big(\sum_{i=1}^{n} y_i(x) - a\sum_{i=1}^{n}(x)^2 - b\sum_{i=1}^{n}(x)\Big). \tag{6}$$

Приравняем частные производные 0. Тогда в полученных уравнениях можно сократить множитель (-2).

$$\sum_{i=1}^{n}(x) = 0. \tag{7}$$

Тогда уравнения приобретают вид

$$\sum_{i=1}^{n} y_i(x) - a\sum_{i=1}^{n}(x)^2 = 0, \tag{8}$$

$$\sum_{i=1}^{n} y_i - bn = 0. \quad (9)$$

Следовательно, оценки метода наименьших квадратов имеют вид.

$$a^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i(x)}{\sum_{i=1}^{n}(x)^2} \quad (10)$$

$$b^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}, \quad (11)$$

$$a^* = \frac{(v_i - v_{ср})(y_i - y_{ср})}{\sum_{i=1}^{n}(v_i - v_{ср})^2} \quad (12)$$

В силу соотношения (7) оценку a* можно записать в более симметричном виде:

$$a^* = \frac{\sum_{i=1}^{n} xy_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i \sum_{i=1}^{n} x_i}{\sum_{i=1}^{n} x^2 - \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^{n} x_i)^2} \quad (13)$$

Следовательно, восстановленная функция, с помощью которой можно прогнозировать и интерполировать, имеет вид.

$$y^*(x) = a^*(x) + b^*. \quad (14)$$

Использование $x_{ср}$ в последней формуле (14) не ограничивает ее общность. Сравним с моделью вида (15).

$$y_k = cx_k + d + e_k, \; k = 1,2,\ldots,n. \quad (15)$$

Следовательно, что c=a, d=b - $ax_{ср}$.

Аналогичным образом связаны оценки параметров c*=a*, d*=b* - a*$x_{ср}$

Для получения оценок параметров и прогностической формулы нет необходимости обращаться к какой-либо вероятностной модели. Однако для того, чтобы изучать погрешности оценок параметров и восстановленной функции, т.е. строить доверительные интервалы для a*, b* и y*(x), подобная модель необходима [3].

В случае если необходимо провести оценку влияния на конечный результат (моторесурс в рассматриваемом примере) нескольких параметров, то осуществляется построение модели множественной регрессии (в данном случае не используется, поскольку рассматриваем только временной ряд).

Очевидно, что для большинства образцов величина M_n будет меньше $M_{доп}$, таким образом, что ΣM_n будет меньше, чем выделяемый суммарный моторесурс $\Sigma M_{доп}$, тогда как по условиям задачи ΣM_n должна быть равна $\Sigma M_{доп}$.

Для чего осуществляем пропорциональное распределение разности $\Sigma M_{доп} - \Sigma M_n$ между техникой. При этом распределение обратно пропорционально, то есть чем меньше у техники пробег, тем больший моторесурс на период планирования распределяем:

$$M_n = \frac{\sum P_n - P_n}{\Sigma(\sum P_n - P_n)} * \sum M_{доп} \quad (16)$$

где P_n – значения ресурса на период планирования для n-ого образца техники;

$\Sigma M_{доп}$ – суммарные значения ресурса на период планирования для группы образцов техники.

Таким образом, поставленная задача перед органами управления по планированию и рациональному распределению моторесурсов, будет заключаться в формировании такого годового плана эксплуатации ВВСТ, при котором будет обеспечиваться выполнение задач, возложенных на спасательный центр в полном объеме, при этом выход техники из строя (проведение ремонтных мероприятий) будет равномерным и не будут превышены выделяемые лимиты моторесурсов.

Список источников

1. Кравченко И.Н., Ларин П.Г., Корнеев В.М., Зиятдинов Э.А. Методика планирования расхода моторесурса с обеспечением равномерности выхода в ремонт автомобильной и сельскохозяйственной техники // Агроинженерия. 2015. – №6 (70) – С. 33-38.

2. Приказ МЧС России №157 от 30 марта 2016 г. «О потребности в моторесурсах транспортных средств и специальной техники в системе МЧС России». [Электронный ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/555745351 (Дата обращения 28.03. 2022 г.).

3. Орлов А.И. Эконометрика. Учебник. М.: Издательство "Экзамен", 2002. – 576 с.

УДК 001.891.55

Полевые исследования особенностей развития пожара на нефтегазовой скважине

Фёдор Леонтьевич Пузий
Сергей Вениаминович Попов
кандидат технических наук
Алёна Викторовна Фоменко
Юлия Игоревна Козмарёва
Денис Олегович Некрасов

Оренбургский филиал ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы полевых исследований развития реального пожара на действующей нефтегазовой скважине. Проведен сравнительный анализ теоретических и фактических показателей геометрических размеров факела и значений теплового потока на различных расстояниях от центра площади пожара.

Ключевые слова: теплообмен, горение углеводородов, мощность потока тепла, факел пламени.

Российская Федерация является одним из лидеров по добыче сырой нефти и нефтяного сырья (газового конденсата). Каждый год в стране добывают более 500 млн. т, по данным на 01.01.2021 в отрасли было задействовано 285 нефтедобывающих компаний, имеющих лицензии на право пользования недрами [1]. Объекты нефтегазового комплекса относятся к опасным производственным объектам, на которых вероятно возникновение аварий и инцидентов. По усредненным причинам аварийности доля взрывов и пожаров на нефтегазовых месторождениях за последние два десятилетия в Российской Федерации составила 26% [2], то есть, более четверти от всех случаев аварий. Возникновение взрыва и пожара на объектах добычи нефти и нефтяного сырья оказывает существенное влияние на окружающую среду, объекты инфраструктуры, несет риски для здоровья и жизни обслуживающего персонала и населения. Выделяющиеся в процессе горения вещества могут провоцировать интоксикацию организма, стимулировать коррозионные процессы, воздействовать на химический состав воздуха. Также значительную опасность представляет конвекционный поток тепла, передаваемый с потоком продуктов горения, что приводит к расширению зоны пожара вследствие распространения тепловой энергии на горючие вещества, материалы и оборудование.

В настоящее время для прогнозирования последствий возникновения пожаров на производственных объектах существует методика и созданные на ее основе программные комплексы, которые позволяют определять расчетные параметры опасных факторов пожара. Следует иметь ввиду, что используемые в расчетах методики не учитывают динамику развития пожароопасной ситуации (например, изменение давления выброса, обрушение конструкций и т. д.), изменения условий окружающей среды (скорость и направление ветра, атмосферное давление, осадки), наличие в воздухе взвешенных частиц (дисперсной фазы), которые присутствуют в реальных аварийных ситуациях и оказывают существенное влияние на людей и предметы, находящиеся в зоне поражения опасными факторами пожара. Поэтому возникает необходимость проведения исследований, направленных на выявление неучтенных ранее параметров и показателей в расчетных методиках оценки.

Для решения поставленной задачи были проведены полевые исследования реальной аварийной ситуации с возникшим факельным горением на нефтегазовом месторождении 09.12.2020 на территории размещения поисково-разведочной скважины в Оренбургской области. Время начала исследований – 9 ч с момента возникновения пожара. В исследованиях применялись следующие средства измерения и оборудование:

- комплекс сбора величин тепловых потоков, состоящий из: датчиков ТП-2000, средства вывода информации ТРМ-138 и программного комплекса OWEN PROCESS MANAGER.
- тепловизор FLIR T600.

В результате предварительной оценки развития аварийной ситуации была предложена следующая методика проведения полевых исследований. В исследуемой зоне в статичном режиме был установлен тепловизор для регистрации температуры в зоне горения и прилегающих объектов на производственной площадке. Измерение мощности теплового потока проводилось с помощью системы, состоящей из датчиков теплового потока и регистрирующего оборудования. Критерием расположения датчиков было выбрано направление ветра (с наветренной стороны) и их расстояние от устья скважины (рис. 1). Количество используемых датчиков – 3 (№№ 1, 2, 3). При первом измерении расстояние от датчика № 1, поз. 1 (рис. 1) до устья скважины составляло 50 м. Результаты измерений, полученные с помощью датчика № 1, представлены на рис. 2. В статичном режиме датчик № 1 (расстояние до устья скважины – 50 м) регистрировал величину теплового потока, максимальное значение которого составило 7 кВт/м^2. В ходе эксперимента в соответствии с принятой методикой расположение датчика № 1 изменялось путем перемещения к устью скважины. Вторая точка регистрации – точка установки датчика с наветренной стороны на расстояние 40 м от устья скважины (поз. 2 на рис. 1). В этом положении мощность теплового потока увеличилась и составила 21,6 кВт/м^2. В третьей точке регистрации (на расстояние 30 м от устья скважины) показания мощности теплового потока составили 36 кВт/м^2 (поз. 3 на рис. 1), что вполне объяснимо и логично.

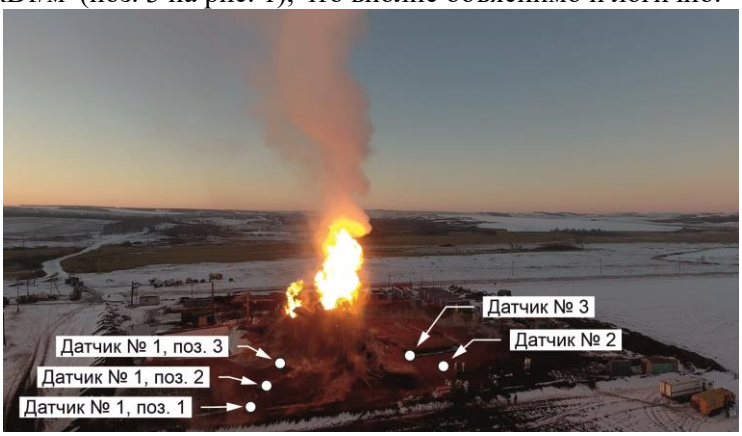


Рис. 1. Места установки датчиков теплового потока

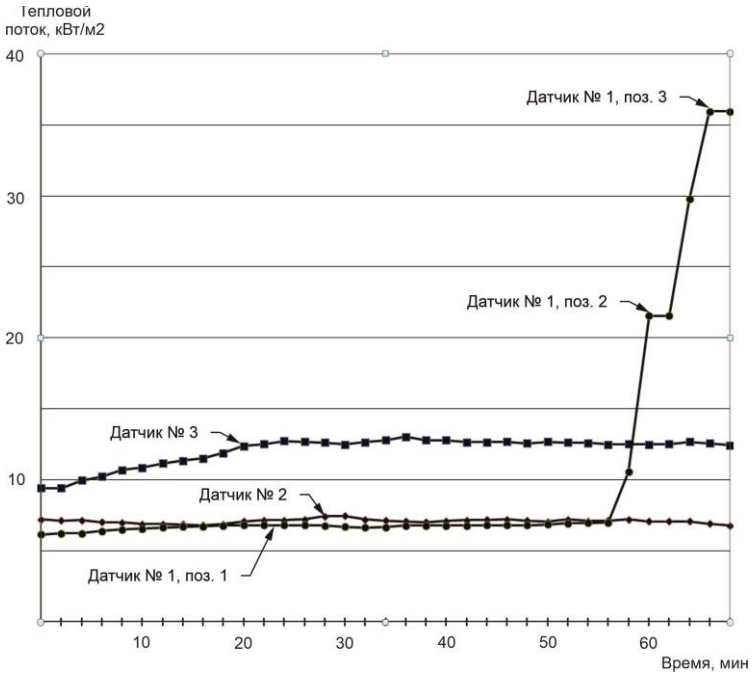


Рис. 2. Показания датчиков (№№ 1-3) теплового потока

В месте работы пожарных стволов, для охлаждения зоны пожара, располагались датчики № 2 и № 3 (рис. 1), изменения показаний которых также представлены на рис. 2. Датчики № 2 и № 3

находились на расстоянии 50 м и 40 м от устья скважины, соответственно. Местоположение датчиков в ходе проведения исследований не изменялось. Максимальные регистрируемые значения показателей которых составили 13 кВт/м^2 для датчика № 3 и 7 кВт/м^2 для датчика № 2. Разность показаний мощности теплового потока, определенных датчиком № 3 по сравнению с датчиком № 1 в поз. 2, фиксировавших показания на одинаковых расстояниях от центра факела пламени, обусловлена постоянной работой пожарных стволов в секторе установки датчика, и соответственно, охлаждением зоны пожара. Описанная выше закономерность связана с воздействия воздушных потоков, обеспечивающих перенос мельчайших аэрозольных частиц, представляющих собой мелкодисперсные капли воды, из зоны области горения в окружающую среду. Наличие металлических конструкций в непосредственной близости от очага пожара способствовало образованию на них водяных осадков, благодаря которым наблюдалось существенное снижение динамики теплового потока. Несмотря на уменьшение величины теплового потока в зоне действия пожарных стволов, конвекционные тепловые потоки обеспечивали поддержание температуры в непосредственной близости от зоны пожара на достаточно высоком уровне. Показания в месте установки датчика № 2 практически не отличались от показаний, которые снимались датчиком № 1 в поз. 1 (50 м от устья скважины), что объясняется снижением концентрации (отсутствием) мельчайших аэрозольных частиц в воздухе на данном расстоянии и равномерностью распределения теплового потока от факела.

Для теоретических расчетов использовали аварийную ситуацию, связанную с факельным горением природного газа метана (CH_4) (по условиям существующей скважины). С учетом имеющихся исходных данных были рассчитаны: массовый расход газа, ширина и высота факела. Также произведен расчет мощности теплового потока на различных расстояниях от центра факела пламени. Полученные расчетные данные по геометрическим параметрам факела и их фактическим значениям представлены в табл. 1.

Таблица 1. Геометрические параметры факела

Геометрический параметр	Фактические данные, м	Теоретические данные, м
Длина факела	30	77,37
Ширина факела	10	11,61

Превышение теоретического значения над фактическим для длины факела составило 2,6 раза, при этом теоретическая ширина факела превысила зарегистрированное в ходе исследований значение на 16,1%. С большой долей вероятности предполагается, что расхождение практических и теоретических данных обусловлено значительными перепадами давления в системе, обеспечивающими экстракцию углеводородных фракций из скважины, а также загромождением места истечения обломками буровой установки.

Также наблюдались значительные различия между значениями мощности теплового потока, полученными в ходе наблюдения за свободным горением смеси жидких углеводородов и их теоретическими значениями (табл. 2).

Таблица 2. Показания величины теплового потока

Расстояние от усья скважины, м	Фактические данные, кВт/м^2	Теоретические данные, кВт/м^2
30	36	21,8
40	21,6	15,6
50	7	11,9

Так максимальное показание датчика, установленного на расстоянии 30 м от устья скважины, превысило на 65% результат, полученный в ходе теоретического расчета. При этом датчик, удаленный от центра зоны выхода углеводородов на расстояние 40 м, зафиксировал результат, который превышал на 38% полученный в ходе выполнения теоретического расчета. Направленность динамики показателей мощности теплового потока в сторону увеличения была характерной только для описанных выше расстояний. При наибольшем удалении от центра факела пламени на 50 м фактическая мощность теплового потока почти в 1,7 раза меньше значения, рассчитанного

теоретическим способом. Данный факт обусловлен снижением интенсивности конвекционного теплообмена по мере удаления от центра очага пожара.

Рассмотренные выше расхождения между экспериментальными значениями и результатами, полученными путем теоретических расчетов, обусловлены действием ряда физико-химических факторов со стороны окружающей среды. Математическая модель, применявшаяся при осуществлении расчетов, не учитывает наличие потоков воздуха, изменения пластового давления. В ходе проведения исследований наблюдался переменный по направлению и скорости ветер, что обеспечивало острый угол наклона факела к поверхности земли. Также проявлялось сильное действие переменного давления внутри скважины, что значительно влияло на скорость истечения жидкой фазы углеводородов на поверхность. В результате этого происходило значительное уменьшение длины и ширины факела по сравнению с расчетными значениями. Вследствие переменного движения воздушных масс наблюдалось распределение конвекционного потока тепла вблизи поверхности земли. Тепловой поток был направлен в соответствии с движением частиц дисперсной фазы дыма из зоны высоких температур в наиболее холодную область пространства.

Таким образом, из проведенных полевых исследований можно сделать вывод о том, что факторы окружающей среды оказывают значительное влияние на распространение опасных факторов пожара, обусловленное горением парообразных фракций углеводородов. Переменный поток ветра в сочетании с динамикой пластового давления способствует изменению геометрических параметров факела пламени, что в свою очередь существенно влияет на зону теплообмена вокруг зоны горения. Необходимость проведения подобных исследований непосредственно на месте аварии обусловлена ценностью получаемых данных, которые при дальнейших исследованиях позволят скорректировать методики расчета и моделирования развития пожара, ввести новые коэффициенты и определить необходимые зависимости. Проведенный полевой опыт – один из первых этапов исследований, направленных на уточнение существующих методик расчета аварийных ситуаций по прогнозированию развития аварий, не допущению жертв среди гражданского населения, рабочего персонала и сотрудников аварийно-спасательных подразделений, а также минимизации материального ущерба.

Список источников

1. Министерство энергетики Российской Федерации: офиц. сайт / Министерство энергетики Российской Федерации. – 2022 [электронный ресурс] URL: https://minenergo.gov.ru/ (дата обращения: 15.04.2022).

2. С.В. Савонин, А.С. Мазур, Т.В. Украинцева, Г.П. Парамонов. Анализ аварийности в нефтегазодобывающей промышленности Росиии. // Известия СПбГТИ(ТУ), 2018. - № 45.– С. 110-113 [электронный ресурс] URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-avariynosti-v-neftegazodobyvayuschey-promyshlennosti-rossii/viewer (дата обращения: 15.04.2022).

3. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах: Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 10.07.2009 № 404 : [в ред. от 14.12.2010] / Информационный канал Кодекс/Техэксперт: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации.– URL: https://docs.cntd.ru/document/902170886 (дата обращения: 15.04.2022).

УДК 621.039.586

Системный и статистический анализ пожаров, произошедших на реакторах типа РБМК

Станислав Андреевич Титов
Николай Михайлович Барбин
доктор технических наук, доцент
Антон Михайлович Кобелев
кандидат технических наук
Любим Николаевич Прытков

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрены пожары, произошедшие на реакторах РБМК в Российской Федерации. В работе проведен системный и статистический анализ. Для проведения системного и статистического анализа были выделены основные факторы: дата, название АЭС, на которых происходили пожары, выявлены основные причины, указаны способы ликвидации, показано наиболее опасное время года возникновения пожаров на реакторах РБМК.

Ключевые слова: атомная электростанция, пожар, аварийная ситуация, авария, инцидент, реактор РБМК

На сегодняшний день в Российской федерации (РФ) работает 11 атомных электростанций (АЭС), в промышленной эксплуатации находятся 37 энергоблоков общей установленной мощностью 30 ГВт. На данный момент в российской энергетике эксплуатируется 24 водо-водяных энергетических реактора (ВВЭР), 11 реакторов большой мощности канальных (РБМК), 2 реактора на быстрых нейтронах (БН) и 2 реактора на плавучей атомной теплоэлектростанции водно-водяные с водой под давлением типа КЛТ-40С. Доля выработки атомной энергетики в России на 2021 год составила около 19,7 % всего производимого электричества в стране. Несмотря на то, что производство электроэнергии на АЭС считается экологически чистым способом, но в случаи аварийных ситуаций последствия неполадок ощущают во всем мире. [1-3].

В работе проведён системный и статистический анализ пожаров, возникавших на реакторах РБМК. Материалы произошедших пожаров были взяты из базы данных и литературных источников [3]. Для выполнения системного анализа были выделены основные факторы: дата, название АЭС, на которых возникали пожары (Ленинградская АЭС, Чернобыльская АЭС, Курская АЭС, Игналинская АЭС), определены причины возникновения пожаров на реакторах РБМК (техническая неисправность, вина персонала), указаны способы ликвидации пожаров, определено наиболее опасное время года возникновения пожаров на реакторах РБМК.

В России за время эксплуатации реакторов РБМК происходило 7 пожаров. Самый крупный пожар был зарегистрирован на Чернобыльской АЭС в ночь с 25 на 26 апреля 1986 года. В результате пожара на реакторе РБМК радиоактивному загрязнению подверглись территории 17 стран Европы общей площадью 207 500 км^2, из них около 60 000 км^2 территорий находилось за пределами бывшего СССР. Все происходившие пожары на реакторах РБМК представлены в таблице.

Таблица. Пожары, произошедшие на реакторах РБМК

№	Дата	Название АЭС	Причина	Способ ликвидации
1	7 января 1974 г.	Ленинградская АЭС	Техническая неисправность	Системы автоматического пожаротушения (АПТ), пожарная команда из личного персонала станции
2	30 ноября 1975 г.	Ленинградская АЭС	Техническая неисправность	АПТ, пожарная команда из личного персонала станции
3	с 25 на 26 апреля 1986 г	Чернобыльская АЭС	По вине персонала	Пожарная команда из личного персонала станции, специализированная пожарно-спасательная часть (СПСЧ),войска химической защиты, военная авиация

4	5 сентября 1988 г.	Игналинская АЭС	Техническая неисправность	АПТ, пожарная команда из личного персонала станции
5	11 октября 1991 г.	Чернобыльская АЭС	Техническая неисправность	АПТ, СПСЧ
6	10 февраля 2008 г.	Курская АЭС	Техническая неисправность	АПТ
7	18 февраля 2018 г.	Курская АЭС	Техническая неисправность	АПТ, СПСЧ

Большее количество пожаров было зарегистрировано: на Ленинградской АЭС – 2, на Чернобыльской АЭС – 2, на Курской АЭС – 2 и на Игналинской АЭС – 1 пожар (рис. 1).

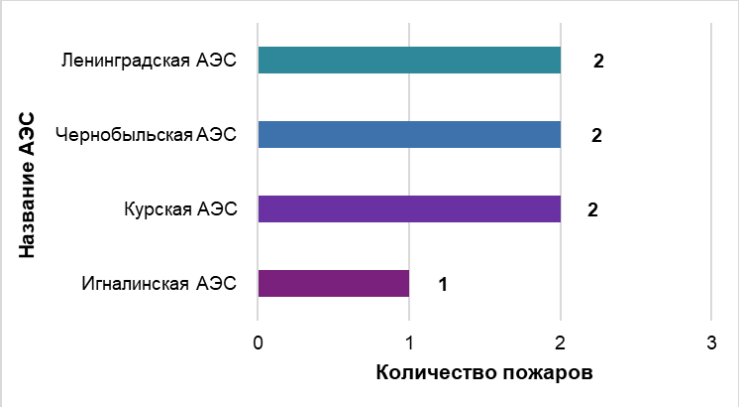


Рис. 1. Количество пожаров, произошедших на реакторах РБМК

Пожары на реакторах РБМК чаще всего возникали по техническим неисправностям (рис. 2). Пожаров, произошедших по техническим неисправностям – 86%, по вине персонала – 14%. Большинство пожаров на реакторах РБМК случалось по техническим неисправностям – 6, по вине персонал – 1.



Рис. 2. Причины возникновения пожаров на реакторах РБМК

Наиболее опасным временем года является зимний период. Количество пожаров, произошедших зимой – 3, осенью – 2 и весной – 2. В процентном соотношении составило зимой – 42,86%, осенью – 28,57% и весной –28,57% (рис. 3)

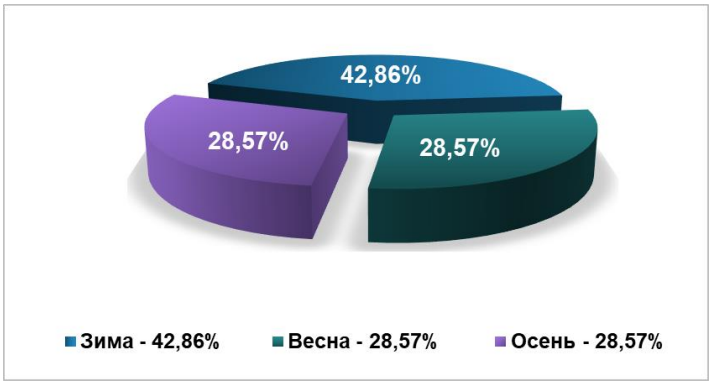


Рис. 3. Количество пожаров, произошедших на реакторах РБМК по временам года

Проанализировав произошедшие пожары на реакторах РБМК, приходим к выводу, что самое большое количество пожаров произошло на Ленинградской АЭС, на Чернобыльской АЭС и на Курской АЭС по 2 пожара. Основными причинами возникновения пожаров были технические неисправности (86% всех аварийных случаев). Наиболее опасным временем года является зимний период. Количество пожаров, произошедших зимой (42,86% всех аварийных случаев). Проведенный системный и статистический анализ позволил выделить основные показатели возникновения пожаров на эксплуатируемых реакторах типа РБМК.

Список источников

1. Список АЭС мира [Электронный ресурс] // Википедия: сайт. –Электрон. дан. – [б. м.]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_АЭС_мира – Дата обращения: 13.04.2022. – Загл. с экрана.

2. Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»: официальный сайт. Режим доступа: http://www.rosatom.ru/

3. Стратегия развития атомной энергетики России в первой половине XXI века. Министерство РФ по атомные энергетики. Москва 2001. С. 20-28.

4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622936 Российская Федерация. Чрезвычайные ситуации на атомных электростанциях за период 1952-2019 гг: № 2021622721: заявл. 30.11.2021: опубл. 14.12.2021 / С.А. Титов, А.М. Кобелев, Н.М. Барбин, В.В. Кокорин.

5. Титов С.А., Барбин Н.М., Кобелев А.М. Анализ аварийных ситуаций, связанных с пожарами на атомных электростанциях // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2021. Т. 30. № 5. С. 66–75. DOI: 10.22227/0869-7493.2021.30.05.66-75

6. Barbin, N. M. Accidents that Occurred at Nuclear Power Plants in 1952-1972 / N. M. Barbin, S.A. Titov, A.M. Kobelev // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 666 (2021) 022018 doi:10.1088/1755-1315/666/2/022018

7. Barbin, N. M. Analysis of Accidents and Incidents What Happened at Nuclear Power Plants in Russia from 1992 to 2019 / N. M. Barbin, S. A. Titov, A. M. Kobelev // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 988 (2022) 022026 doi: 10.1088/1755-1315/988/2/022026

8. Титов, С. А. Аварийные ситуации, произошедшие на атомных элекростанциях за период 1952-1991 гг / С.А. Титов, Н.М. Барбин, А.М. Кобелев // Техносферная безопасность. – 2021. – № 4(33). – С. 113-125.

9. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры // Под общ. ред. Л. А. Ильина и В. А. Губанова. – Москва • 2001. С. 752.

10.Соловьева С.П. Аварии и инциденты на атомных электростанциях: учебное пособие. Обнинск, 1992. С. 134–273

11.Шойгу С.К. Чернобыль 25 лет спустя. М., 2011. 5 с.

12.Хорзов Л. И., Пожарная безопасность радиационно опасных объектов. // Учебное пособие. Волгоград, 2018. 25 с.

13.МАГАТЭ Безопасность атомных электростанций: проектирование, Серия норм безопасности МАГАТЭ, № SSR-2/1, Вена, 2012. С. 13.

УДК 519.8

Построение системы оценки приоритетности выбора способа защиты населения города Душанбе от воздействия АХОВ при аварии на ХОО методом иерархии

Джалол Икромович Холов
Виктория Леонидовна Шимитило
Думан Бейбитович Кудешов

Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. В статье проанализирована необходимость обоснования относительной значимости мероприятий по защите населения в чрезвычайных ситуациях, рассмотрены этапы построения математической модели оценивания относительной значимости основных мероприятий ЧС и ГО, в основу которой положены метод анализа иерархий. Рассмотрены основные мероприятия по защите населения от аварии на химическом опасном объекте на территории города Душанбе Республики Тадджкситан.

В современных условиях вопросы анализа и оценки риска чрезвычайных ситуаций приобретают внимание различных специалистов. Такой интерес обусловлен возможностью получать не только качественную, но количественную оценку уровня опасности объектов природной или техногенной сферы, а также возможностью впоследствии точечно влиять на факторы и условия, определяющие эти количественные значения. Такой подход, особенно при ограниченности финансовых и материальных ресурсов, позволяет повысить уровень защищенности объекта за счет концентрации усилий на ключевых требованиях защиты.

Ключевые слова: коэффициент, эвакуация, матрица, способ, метод, стоимость, эффективность, защита, иерархия

В методе анализа иерархий под понятием критерии понимаются правила, которые позволяют определить степень достижения цели (математическая модель, формула). В рассматриваемом случае, с точки зрения теории военного управления, под критериями понимаются требования (свойства) для достижения цели. Из вышесказанного следует, что к критериям приоритетности относятся:

К1 – Время наступления защитных свойств;

К2 – Эффективность защиты от поражающих факторов при ЧС;

К3 – Стоимость проведения мероприятия.

В соответствии с выбранными критериями и показателями была построена иерархия для оценки приоритетности способов защиты населения города от поражающих факторов ЧС на ХОО представленная на рисунке 1.

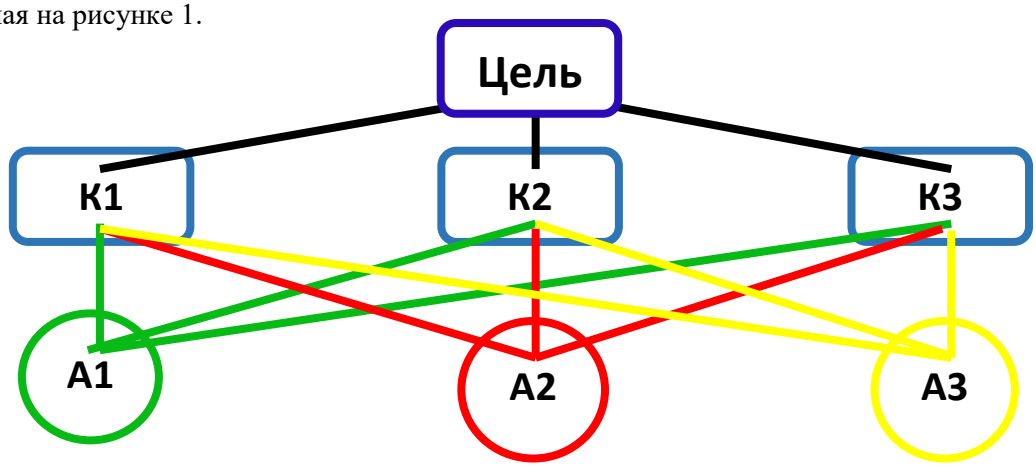


Рис. 1 . Иерархия критериев и альтернатив оценки приоритетности способов защиты населения города от поражающих факторов ЧС на ХОО.

Цель – выбор наиболее целесообразного способа защиты населения от воздействия АХОВ при возникновении ЧС на ХОО; А1 – использование средств индивидуальной защиты органов дыхания; А2 – эвакуация населения города в безопасные районы; А3 – укрытие населения в защитных сооружениях.

Определение приоритетности выбора способа защиты населения города от воздействия АХОВ при аварии на ХОО

В соответствии с полученной иерархией (рис.1) необходимо для каждого ее уровня и для каждой группы критериев и показателей построить таблицы попарных сравнений.

Так, например, для самого верхнего уровня иерархии (для критериев оценки наиболее целесообразного способа защиты населения от воздействия АХОВ при возникновении ЧС на ХОО) попарных сравнений указаны в таблице 1.

Таблица 1. Иерархия попарных сравнений

Цель	К1	К2	К3	Вектор приоритета
К1	1	A_{12}	A_{13}	q_1
К2	$\frac{1}{A_{12}}$	1	A_{23}	q_2
К3	$\frac{1}{A_{13}}$	$\frac{1}{A_{23}}$	1	q_3

где A_{ij} – значения из таблицы (таблица 1), выставляемое экспертом при заполнении таблицы;

q_i – значение вектора приоритета, которое находится как среднее геометрическое:

$$q_1 = \sqrt[3]{1 \cdot A_{12} \cdot A_{13}},$$
$$q_2 = \sqrt[3]{\frac{1}{A_{12}} \cdot 1 \cdot A_{23}}, \quad (1)$$
$$q_3 = \sqrt[3]{\frac{1}{A_{13}} \cdot \frac{1}{A_{23}} \cdot 1},$$

После нахождения векторов приоритета, определяется, так называемый, уровень субъективизма – отношение согласованности, в соответствии с алгоритмом, описанным выше по формулам № 1.

Выбор экспертов осуществляется исходя из компетенции специалистов в данной области. При выборе учитываются следующие качественные и количественные характеристики:

компетентность в исследуемой области;

эрудированность в смежных областях;

объективность;

заинтересованность;

способность к выделению главного;

способность противопоставить массовому мнению – свое мнение;

способность видеть проблему с различных точек зрения.

Заданная точность прогноза определяется количеством экспертов

Таблица 2.Список экспертов

№ п/п	Орган управления	Занимаемая должность	Предъявляемые требования
1.	отдел по ЧС и ГО района Сомони г. Душанбе	Начальник отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет
2.	отдел по ЧС и ГО района Фирдлавси г. Душанбе	Начальник отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет
3.	отдел по ЧС и ГО района Шохмансур г. Душанбе	Начальник отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет

4.	отдел по ЧС и ГО района Сино г. Душанбе	Начальник отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет
5.	отдел по ЗНиТ г. Душанбе	Начальник отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет
6.	отдел по ЗНиТ г. Душанбе	Старший офицер отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет
7.	отдел по ЗНиТ г. Душанбе	Специалист отдела	Высшее образование, опыт работы не менее 5 лет

Попарные сравнения для иерархии по критериям выбора способа защиты населения при аварии на ХОО.

Проведем попарные сравнения для иерархии выбор способа защиты населения от АХОВ при аварии на ХОО, элементы которых записываем в матрицу таблицу 2.

Таблица 3 Матрица попарных сравнений

Цель	К1	К2	К3
К1	1	3	5
К2	1/3	1	3
К3	1/5	1/3	1

После определения величин парных субъективных сравнений (суждений) экспертов определяем вес каждого критерия, вычисляя ненормированный вектор по формуле:

$$w_i = \sqrt[3]{A_{11} \cdot A_{12} \cdot A_{13}},$$
$$w_1 = \sqrt[3]{1 \cdot 3 \cdot 5} = 2{,}466; \quad (2)$$
$$w_2 = \sqrt[3]{1/3 \cdot 1 \cdot 3} = 1;$$
$$w_3 = \sqrt[3]{1/5 \cdot 1/3 \cdot 1} = 0{,}405,$$

Где w_1, w_2, w_3 – ненормированный вектор выбранного критерия (веса соответствующих критериев).

Полученные числа нужно нормализовать для чего определяем нормирующий множитель **r** по формуле:

$$r = w_1 + w_2 + w_3$$
$$r = 2{,}466 + 1 + 0{,}405 = 3{,}872,$$

Далее, проведя нормализацию полученных значений $\mathbf{w_i}$ определяем векторы приоритетов $\mathbf{q_i}$ для каждого из критериев по формуле:

$$q_i = \frac{w_i}{r},$$
$$q_1 = \frac{2{,}466}{3{,}872} = 0{,}637;$$
$$q_2 = \frac{1}{3{,}872} = 0{,}258;$$
$$q_3 = \frac{0{,}405}{3{,}872} = 0{,}105,$$

Для оценки степени согласованности парных сравнений определям индекс согласованности и отношение согласованности, для этого определяем сумму S_j каждого j-го столбца матрицы суждений по формуле:

$$S_j = A_{11} + A_{21} + A_{31};$$
$$S_1 = 1 + 1/3 + 1/5 = 1{,}53;$$
$$S_2 = 3 + 1 + 1/3 = 4{,}33;$$

$$S_3=5+3+1=9,$$

Полученный результат S_j умножаем на i-ю компоненту нормализованного вектора приоритетов q_i по формуле:

$$P_i= S_j \cdot q_i;$$

$$P_1= 1{,}53 \cdot 0{,}637=0{,}977;$$

$$P_2= 4{,}33 \cdot 0{,}258=1{,}119;$$

$$P_3= 9 \cdot 0{,}105=0{,}943;$$

Определяем пропорциональность предпочтений λ_{max} суммируя значения $\mathbf{P_i}$ по формуле:

$$\lambda_{max}= P_1+ P_2+ P_3=3{,}039,$$

Находим индекс согласованности (ИС) по формуле:

$$\text{ИС} = \frac{\lambda\text{max}-n}{n-1},$$

где n – число объектов и видов действия в матрице парных сравнений,

$$\text{ИС} = \frac{3{,}039-3}{3-1}=0{,}0193,$$

Для определения того, насколько точно индекс согласованности (ИС) отражает согласованности суждений его необходимо сравнить со случайным индексом (СИ) согласованности, который соответствует матрице со случайными суждениями, выбранными из шкалы: 1/9, 1/8, 1/7, 1/6, 1/5, 1/4, 1/3, 1/2, 1,2,3,4,5,6,7,8,9, при условии равной вероятности выбора любого из приведённых чисел.

Определяем отношение согласованности (ОС) ИС и СИ по формуле:

$$\text{ОС} = \frac{\text{ИС}}{\text{СИ}} = \frac{0{,}0193}{0{,}58} = 0{,}033,$$

$\varepsilon \in [0;0{,}10]$ – приемлемый в МАИ диапазон допустимых значений ОС.

ОС=0,033≤ 0,1, следовательно, матрица согласована.

Расчет и гистограмма показывают, что при сравнении критериев по отношению к выбору способа защиты населения города от воздействия АХОВ при аварии на ХОО предпочтение было отдано критерию «время наступления защитных свойств».

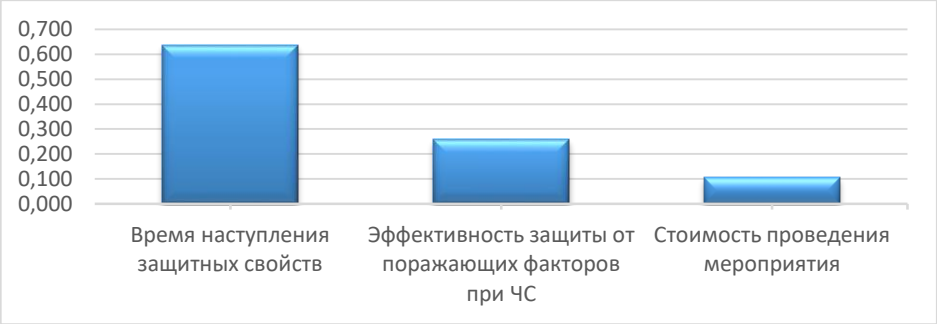


Рис. 2. Диаграмма приоритетов критериев

Затем определяем важность альтернативных систем для каждого заданного критерия, составляем матрицы парных сравнений аналогичным путем. Также, по аналогии вычисляем ненормированный вектор, нормирующий множитель и вектор приоритетов.

По критерию «Время наступления защитных свойств»



Рис. 3. Диаграмма приоритета альтернатив по отношению к критерию

Рисунок 3 показывает, что по критерию «Время наступления защитных свойств» предпочтение отдается альтернативе №1 «использование СИЗ органов дыхания»

По критерию «Эффективность защиты от поражающих факторов при ЧС»

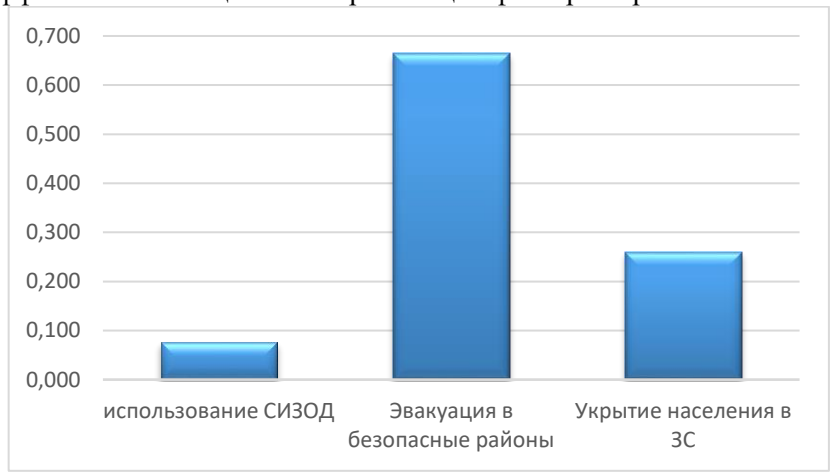


Рис. 4. Диаграмма приоритета альтернатив по отношению к критерию

Рисунок 4 показывает, что по критерию «Эффективность защиты от поражающих факторов при ЧС» предпочтение отдается альтернативе №2 «эвакуация в безопасные районы»

По критерию «Стоимость проведения мероприятия».



Рис. 5. Диаграмма приоритета альтернатив по отношению к критерию

Для выбора наиболее приоритетной альтернативы, записываем в матрицу приоритеты рассматриваемых вариантов по каждому критерию. Затем каждый столбец этой матрицы умножается на приоритет соответствующего критерия.

$$\begin{pmatrix} 0,717 & 0,076 & 0,731 \\ 0,088 & 0,664 & 0,188 \\ 0,195 & 0,259 & 0,081 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 0,637 \\ 0,258 \\ 0,105 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,553 \\ 0,247 \\ 0,200 \end{pmatrix}$$

На основе приведенных расчетов построим гистограмму и определим наиболее приемлемую альтернативу.

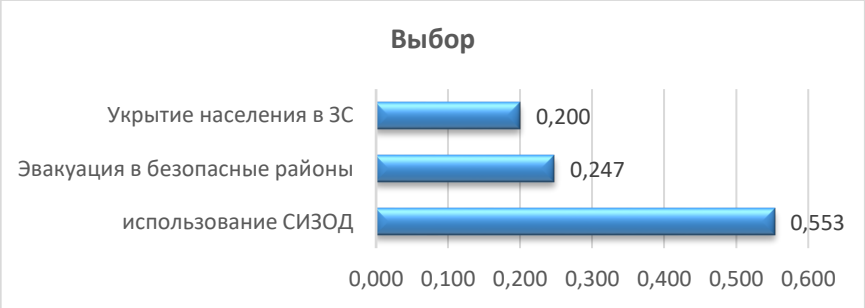


Рис. 5. Обобщенная диаграмма выбранных альтернатив

А1 – использование СИЗ органов дыхания– 0,53;

А2 –эвакуация населения в безопасные районы– 0,247;

А3 – укрытие населения в защитные сооружения– 0,2.

Таким образом, приведенные расчеты позволили определить наиболее эффективный способ защиты населения от воздействия АХОВ в случае аварии на ХОО.

Таким образом, приведенные расчеты позволили определить наиболее эффективный способ защиты населения от воздействия АХОВ в случае аварии на ХОО.

Также, степени использую метод населения анализа района иерархии, сравнений получили, защиты что иерархия наиболее средств экономически выгодно и рационально такой использование следующие СИЗОД выбранных для отражает защиты области населения защиты города. На эвакуация основании выбора проделанного человек анализа способов критерию защиты степени и возможной химической оценки обстановки диаграмма в городе Душанбе принимаем, оценки что метод наиболее идеальном оптимальный данной способ защиты населения выбранных города от воздействия защиты АХОВ защиты в случае сравнений аварии населения на ХОО диаграмма является район использование формула СИЗ является органов дыхания.

Список источников

1. Закон важность Республики сравнений Таджикистана «О защите населения и территорий от чрезвычайных позволяет ситуаций природного и техногенного характера» 15 июля 2004 года № 53.

2. Закон Республики Таджикистан "Об аварийно-спасательных службах, объектов аварийно-спасательных формированиях и статусе спасателей" от 1 марта 2006 года № 83 (в редакции Закона РТ от 29.12.2010г. №645).

3. Постановление Правительства Республики Таджикистан «О порядке планирования, учёта и использования средств фонда ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в Республики Таджикистан» от 19 марта 1994 года № 126.

4. Алексеев С.И. Исследование систем управления. Учебно-методический комплекс. М.: ЕАОИ, 2008. — 195 с.

5.Википедия. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Метод_анализа_иерархий (дата обращения: 12.02.2022).

СЕКЦИЯ 3. Пожарная безопасность объектов защиты. надзорная деятельность и нормативно-правовое обеспечение на современном этапе

УДК 614.84

Исследование уровня защищенности граждан от пожаров по Федеральным округам Российской Федерации за период 2020-2021 гг.

Владимир Владимирович Харин
Елена Юрьевна Удавцова
кандидат технических наук
Евгений Васильевич Бобринев
кандидат биологических наук
Андрей Александрович Кондашов
кандидат физико-математических наук

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Проведено изучение уровня защищенности граждан при пожарах по федеральным округам Российской Федерации за период 2020-2021 гг. с использованием показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей». Описаны федеральные округа, в которых необходимо разработать мероприятия по повышению защищенности граждан от пожаров.

Ключевые слова: федеральный округ, пожар, погибшие, травмированные, защищенность

Одной из основных задач пожарной охраны является спасение людей и имущества при пожарах [1]. В настоящей работе проведено сравнительное изучение уровня защищенности граждан при пожарах по федеральным округам Российской Федерации за период 2020-2021 гг.

Анализ статистических данных проводился с использованием статистической информации федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары», которая ежегодно формируется согласно приказу МЧС России [2].

На рис. 1-2 приведены средние значения количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020-2021 гг.

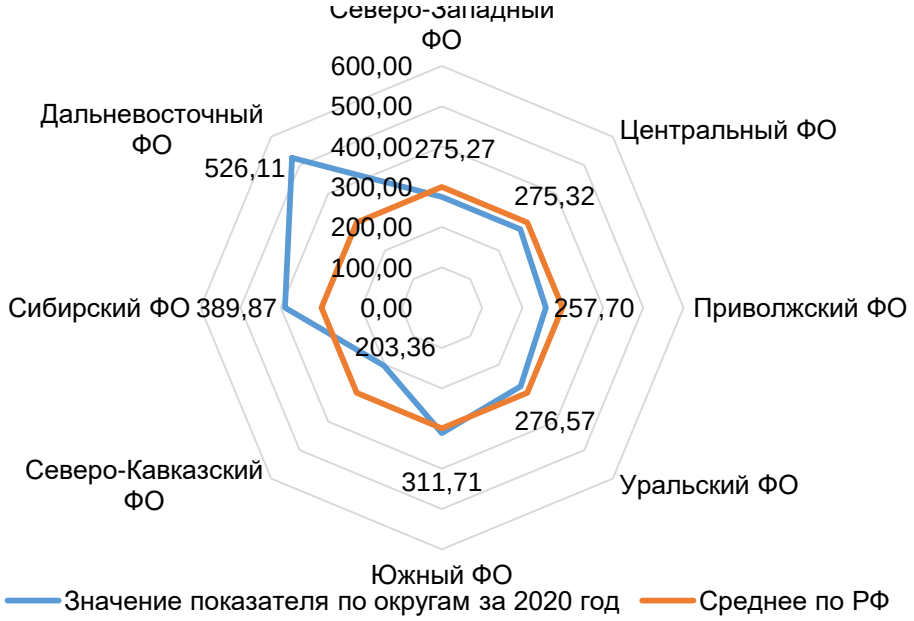


Рис. 1. Относительные показатели количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020 г.

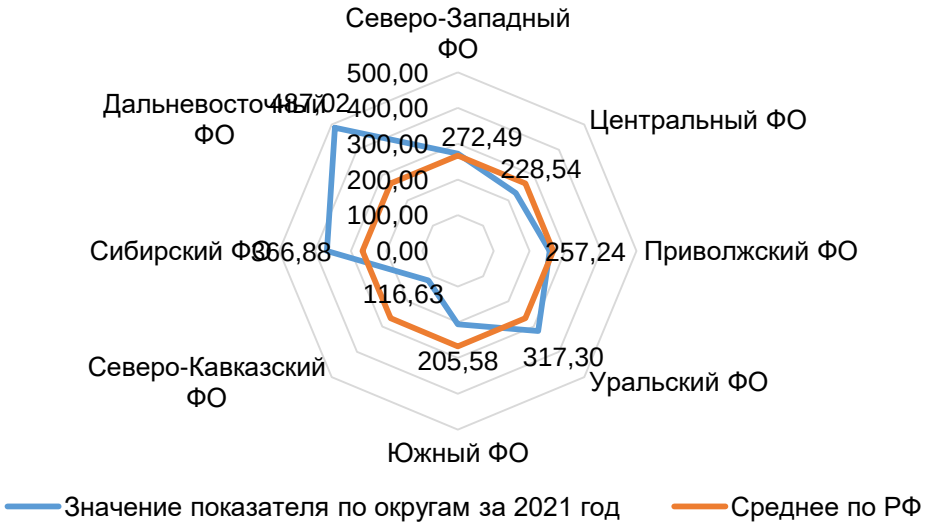


Рис. 2. Относительные показатели количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2022 г.

Наибольший относительный уровень пожарной опасности выявляется в Дальневосточном федеральном округе – в 1,75 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации (значение количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения в Российской Федерации в 2020 г. составило 299,4 пож./чел.) и в 1,82 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации (значение количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения в Российской Федерации в 2021 г. составило 267,1 пож./чел.). Также высокий относительный уровень пожарной опасности выявляется в Сибирском федеральном округе. Следует обратить внимание на изменение уровня пожарной опасности в Уральском федеральном округе. В 2020 г. его значение количества пожаров в расчете на 100 тыс. чел. населения было меньше, чем в среднем по Российской Федерации, а в 2021 г. исследуемый показатель превысил среднее значение по Российской Федерации. Наименьшее значение относительный уровень

пожарной опасности зафиксирован в Северо-Кавказском федеральном округе – на 32% ниже, чем в среднем по Российской Федерации в 2020 г., и на 56% в 2021 г.

На рис. 3-4 приведены средние значения количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020-2021 гг.

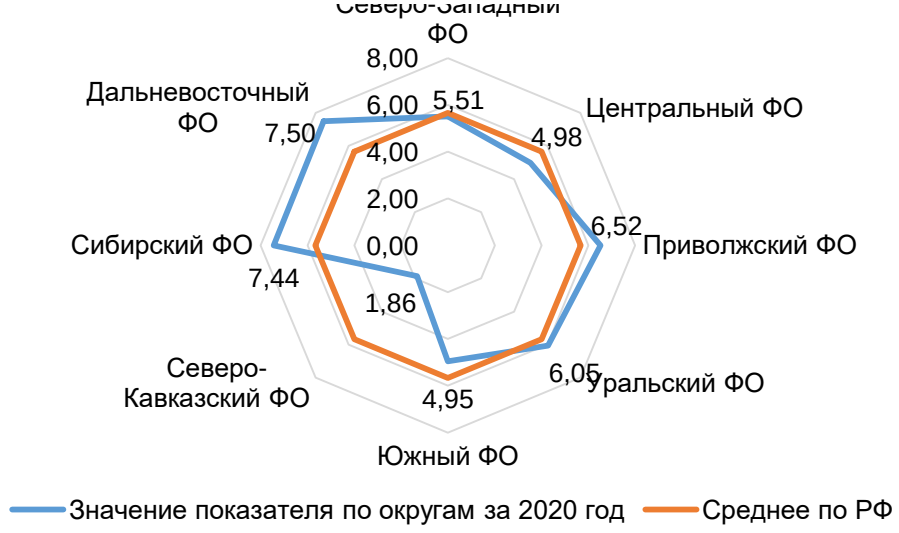


Рис. 3. Среднее количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020 г.

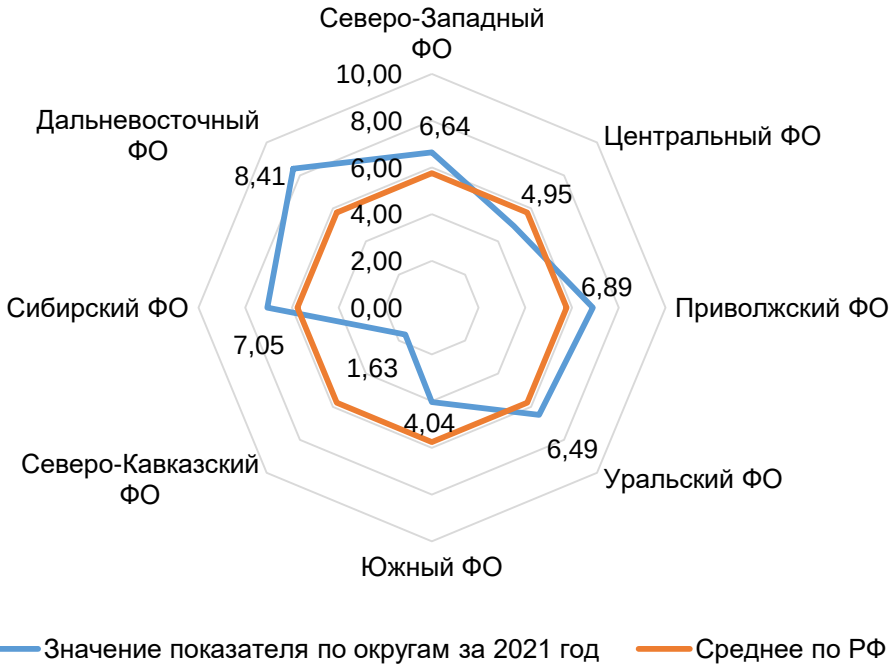


Рис. 4. Среднее количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2021 г.

Наибольшая относительная гибель людей при пожарах выявляется в 2020 г. в Дальневосточном федеральном округе – в 1,33 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации (среднее количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения в Российской Федерации в 2020 г. составило 5,66), а в 2021 г.– в 1,46 раза выше, чем в среднем по Российской Федерации (среднее количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения в Российской Федерации в 2021 г. составило 5,76). В Сибирском федеральном округе рассматриваемый показатель в 2021 г. превысил среднее значение по Российской Федерации в 1,31 раза, в 2021 г. – 1,22 раза.

Наименьшее значение среднее количество погибших при пожарах людей в расчете на 100 тыс. чел. населения зафиксирован в Северо-Кавказском федеральном округе – на 67% ниже, чем в среднем по Российской Федерации в 2020 г., и на 72% в 2021 г.

На рис. 5-6 приведены значения показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей» в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020-2021 гг. Данный показатель оценивает вероятность выживания людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травме или гибели человека, и характеризует величину факторов пожарной опасности. Большие значения этого показателя могут свидетельствовать о низком уровне пожарной опасности – нанесенный вред здоровью не приводит к гибели пострадавших [3].

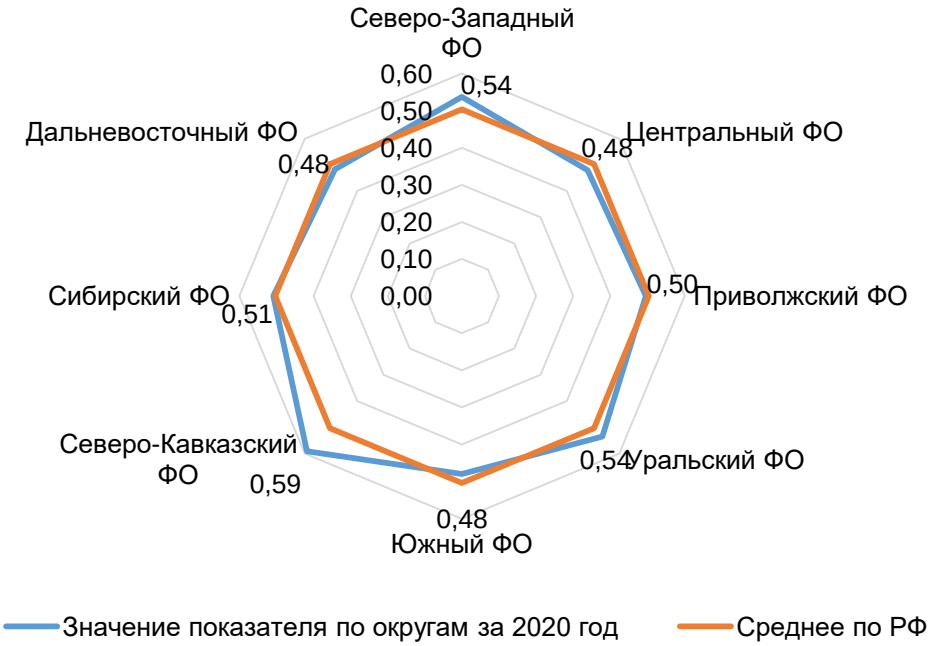


Рис. 5. Отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей» в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2020 г.

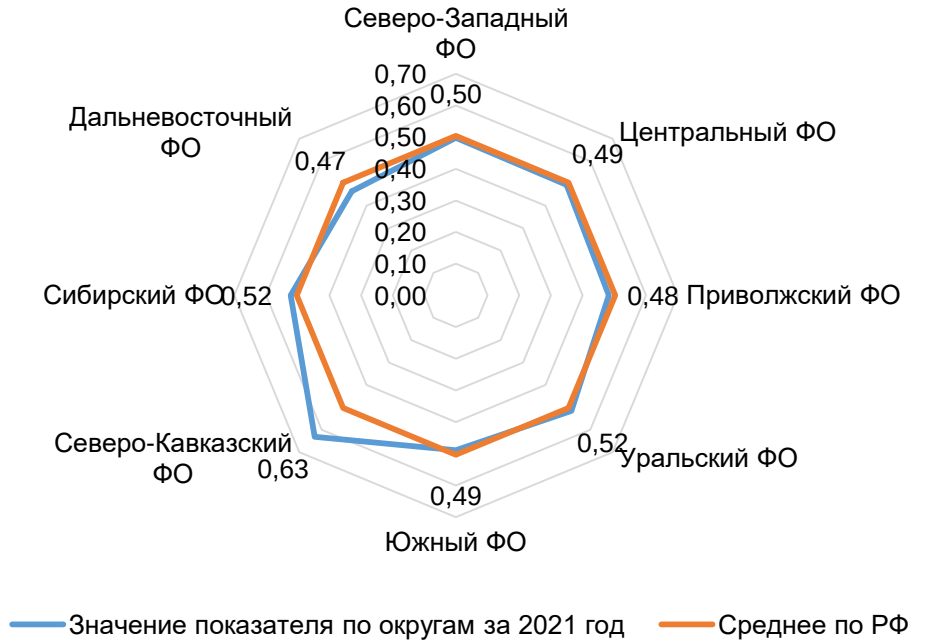


Рис. 6. Отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей» в федеральных округах и в среднем по Российской Федерации в 2021 г.

Наиболее низким уровень пожарной опасности оказался в Северо-Кавказском федеральном округе – из людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов пожара, приводящих к травме или гибели человека, выживают от 59 до 63%. В Уральском, Сибирском и Северо-Западном федеральных округах этот показатель оказался выше, чем в среднем по Российской Федерации (отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей» в среднем по Российской Федерации оценивалась величиной 0,5).

Предложенный подход с использованием показателя «отношение количества травмированных при пожарах людей к суммарному количеству погибших и травмированных людей» позволяет ранжировать территории по остаточному уровню пожарной опасности после его частичной нейтрализации действиями пожарной охраны и определить те федеральные округа, в которых необходимо провести мероприятия по снижению пожарных рисков.

Подход можно использовать при оценке уровней пожарной опасности субъектов Российской Федерации и муниципальных образований, при разработке мероприятий по снижению пожарных рисков на соответствующих территориях, разработке и реализации дополнительных мероприятий по снижению пожарных рисков.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». [Электронный ресурс] // URL: https://docs.cntd.ru/document/9028718. (дата обращения: 26.01.2022).

2. Федеральный банк данных «Пожары» ФГБУ ВНИИПО МЧС России. [Электронный ресурс] // URL: http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannykh-pozhary/ (дата обращения: 24.01.2022)

3. Харин В.В., Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю. Статистический подход оценки степени пожарной опасности по соотношению травмированных и погибших при пожарах людей // Вестник НЦ БЖД. - 2019. - №4. – С. 127-135.

УДК 614.841.45

К ВОПРОСУ АКТУАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ПРОТИВОПОЖАРНЫМ ЗАНАВЕСАМ

Евгений Владимирович Вагенлейтнер
Сергей Вениаминович Попов
кандидат технических наук
Василий Иванович Щеняев

Оренбургский филиал ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Аннотация. Актуализация нормативной правовой базы в части обоснования требований для обустройства и функционирования противопожарных занавесов, защищающих зрительные залы культурно-зрелищных объектов от распространения пожара из сценической части, позволит обеспечить выработку единого подхода к проектированию, изготовлению, монтажу, технической эксплуатации, комплексному опробованию, а также контрольно-надзорному наблюдению за соблюдением правил пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, система обеспечения пожарной безопасности, противопожарный занавес, нормативные требования

Одним из приоритетных направлений концепции развития МЧС России до 2030 года является актуализация нормативно-правовой базы, в том числе в области пожарной безопасности, приведение ее в соответствие с современными требованиями. Необходимость в актуализации норм вызвана динамикой развития новых технологий пожарной безопасности и совершенствованием уже существующих инженерных систем противопожарной защиты. Современные автоматические системы управления противопожарной защитой изготавливаются с применением новых материалов и веществ и представляют собой сложные комплексы, в состав которых входят системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией, пожаротушения и противодымной защиты, основанные на передовых разработках в области автоматизации, электроники, механики, IP-технологий и робототехники. Развитие средств и систем противопожарной защиты определяет формирование новых принципов в нормировании пожарной безопасности, основным направлением которых является снижение административных барьеров и повышение качества предоставляемых услуг.

Нормативно-техническая база в области проектирования, монтажа, технического обслуживания и ремонта средств противопожарной защиты должна отвечать современным требованиям, а также включать в себя требования к составу и содержанию разделов проектной документации и порядку проверки работоспособности средств противопожарной защиты. Разработка проектов национальных стандартов в данной сфере позволит повысить качество оказываемых услуг, исключит неоднозначность трактовки норм, а также обеспечит взаимодействие между проектными, монтажными, эксплуатационными организациями и надзорно-профилактическими органами на качественно новом уровне. В равной степени это относиться и к такому техническому средству противопожарной защиты как противопожарные занавесы.

Противопожарный занавес – дымонепроницаемая строительная конструкция с нормируемым пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности, предназначенная для заполнения портального проема сцены и предотвращения распространения пожара из сценической части в зрительный зал. Необходимость устройства противопожарного занавеса в зрелищных предприятиях подтверждается анализом пожаров и результатами научных исследований. Характерной особенностью развития пожара в зрелищных учреждениях является высокая скорость развития огня в сценической части, чему способствует наличие большого количества пожарной нагрузки. Так, в сценической коробке вместимостью 500 мест может находиться 2293 м^2 или 0,6 т тканей в виде декораций и «одежды» сцены, около 10 т древесины в виде планшета, галерей, переходных мостиков и колосников. Линейная скорость распространения пламени по деревянным конструкциям составляет

1-2 м/мин, по декорациям и одежде сцены – 0,4-1,8 м/мин в горизонтальном направлении и 18 м/мин по вертикали. Поэтому пожар в сценической коробке быстро развивается и сопровождается ростом давления со стороны сцены вследствие теплового расширения продуктов горения, а при развившемся пожаре и открытых дымовых люках — образованием гравитационных сил со стороны зрительного зала, в связи с этим занавес наделяют достаточной механической прочностью. При отсутствии противопожарного занавеса интенсивность теплового излучения уже через 0,5-0,6 мин пожара становится опасной для зрителей, через 1-1,5 мин наступает полная потеря видимости в зрительном зале [1].

Учитывая характер развития пожара в сценической части зрелищных учреждений, подход к его тушению также имеет свои особенности, обусловленные использованием дымовых люков, установленных в специальном фонаре над сценой либо в стенах сценической коробки выше колосниковой решетки. Использование люков при тушении направлено на повышение эффективности действий пожарно-спасательных формирований, что достигается совместным применением специальных конструктивных решений, в нашем случае занавеса, направленного на ограничение площади горения и увеличению газообмена в горящем помещении за счет открытых люков. Механизм эффективности данного подхода построен на особенностях объемно-планировочных решений данных учреждений, когда сценическая часть как бы находится за пределами основного здания (пристроена), в организованном притоке воздуха в зону горения для интенсификации пожара, снижении температуры среды и раздымление нижней зоны помещения посредством одновременной организации активных мер по локализации пожара и его тушении. Это обеспечивает нераспространение пожара в зрительный зал, который, как правило, обладает большей материальной и культурной ценностью, а так же создает условия для проведения боевых действий пожарными подразделениями.

Надежная и эффективная работа противопожарного занавеса и дымовых люков имеет большое значение для обеспечения безопасной эвакуации зрителей и успешного тушения пожара, поэтому на рассматриваемых объектах защиты необходимо выполнение обязательных требований. Во-первых, предотвращение распространения пожара в зрительный зал должно обеспечиваться совместной работой противопожарного занавеса и дымовых люков. Во-вторых, конструкция противопожарного занавеса должна обладать достаточной прочностью и жесткостью, чтобы не допустить его прогиб вследствие возникающих гравитационных сил. В-третьих, конструкция противопожарного занавеса должна препятствовать распространению опасных факторов пожара в зрительный зал. В-четвертых, работа механизмов опускания занавеса должна обеспечить полное закрытие портального проема сцены в течение требуемого времени.

Указанные требования, несомненно, должны быть отражены в нормативных документах в области пожарной безопасности. В соответствии Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2] противопожарный занавес является противопожарной преградой, предусматриваемой для заполнения проема противопожарной стены. В отличие от других противопожарных заполнений (двери, окна, шторы), которые могут быть 1-го, 2-го или 3-го типов, противопожарные занавесы выполняются только 1-го типа и, соответственно, должны иметь предел огнестойкости не ниже EI-60. Для определения области применения и технических требований, предъявляемых к занавесам, используемым в качестве противопожарной преграды, рассмотрим нормативные документы, применяемые при проектировании и строительстве вновь строящихся и реконструируемых зданий и сооружений в части принятия объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара. Документом с данной областью применения является СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям» [3], согласно которого между зрительным залом и глубинной колосниковой сценой надлежит предусматривать противопожарную стену 1-го типа. Проем строительного портала сцены с залами вместимостью 800 мест и более должен быть защищен противопожарным занавесом с пределом огнестойкости не менее EI 60. Теплоизоляция занавеса должна быть из материалов НГ. Полотно противопожарного занавеса должно перекрывать проем строительного портала не менее чем на 0,4 м с боковых сторон и на 0,2 м сверху и быть

газонепроницаемым. Требования настоящего пункта распространяются на объекты класса функциональной пожарной опасности Ф2, основные помещения которых характерны массовым пребыванием посетителей в определенные периоды времени и имеющие в своем составе сценическую и зрительную части. К ним относятся: театры, кинотеатры, концертные залы, клубы.

Установлено, что занавесы используются для защиты зрительного зала в общественных зданиях. В соответствии с приложением Л [4] в зданиях кинотеатров и клубов с эстрадами при вместимости более 700 мест дополнительно для защиты зрительного зала рекомендуются дренчерные установки, монтируемые в портальном проеме для орошения противопожарного занавеса со стороны сцены. Других упоминаний о противопожарных занавесах в данном своде правил нет. В то же время в его предыдущей редакции СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*) [5] п. 6.40 была установлена необходимость защиты проема строительного портала сцен клубов и театров с залами вместимостью 800 мест и более противопожарным занавесом, а также установлены требования к устройству противопожарного занавеса. В требованиях, установленных приложением И к документу [5], указано, что: полотно противопожарного занавеса должно перекрывать проем строительного портала с боковых сторон на 0,4 м и сверху на 0,2 м и быть газонепроницаемым; при расчете каркаса противопожарного занавеса и противопожарных дверей (штор) складов декораций учитывается горизонтальное давление со стороны зрительного зала, принимаемое 10 Па на каждый метр высоты сцены от планшета до конька кровли с коэффициентом перегрузки 1,2; прогиб металлических элементов каркаса не должен превышать 1/200 расчетного пролета; движение противоположного занавеса должно происходить от действия собственных сил тяжести со скоростью не менее 0,2 м/с; дистанционное управление движением занавеса должно осуществляться из трех мест (из помещения пожарного поста, с планшета сцены и из помещения для лебедки противопожарного занавеса); занавес должен иметь звуковую и световую сигнализацию, оповещающую о его подъеме и спуске. Не одно из перечисленных требований не вошло в актуализированную редакцию [4] и лишь два в части требований к перекрытию портального проема и газонепроницаемости вошли в СП 4.13130.2013. В то же время, как было установлено выше, такими характеристиками противопожарного занавеса как прочность, жесткость и газонепроницаемость полотна пренебрегать ни в коем случае нельзя, потому что это одни из основных эксплуатационных характеристик противопожарного занавеса.

Анализ действующих на сегодняшний день требований технического регламента [2] и сводов правил в области пожарной безопасности показал, что установленные нормами технические требования, предъявляемые к противопожарным занавесам, в настоящее время затрагивают только область применения занавеса, его геометрические размеры, предел огнестойкости и показатели пожарной опасности теплоизолирующего полотна. Обзор других нормативных документов в области пожарной безопасности не выявил каких-либо дополнительных требований к противопожарным занавесам. В связи с чем был проведен обзор ведомственных нормативных документов объектов защиты класса функциональной пожарной опасности Ф2 – здания зрелищных и культурно-просветительных учреждений в части наличия в них требований по проектированию, монтажу и эксплуатации противопожарных занавесов. В результате проведенного анализа наибольший интерес представляет недействующий на данный момент нормативный документ Министерства культуры Российской Федерации [6], в котором были определены требования по охране труда с учетом директивных и нормативных актов по охране труда Правительства Российской Федерации, Госгортехнадзора России, Главгосэнергонадзора России и ГПН МВД России, действующих в период утверждения документа. В его основу были заложены действовавшие с 1979 года Правила техники безопасности для театров и концертных залов [7], разработанные группой специалистов организаций Министерства культуры СССР. Для определения области требований, регламентируемых в Правилах [6] в части противопожарных занавесов, их обоснованности, актуальности и необходимости применения, был проведен анализ требований с 1979 по 1998 годы, в части занавесов, с учетом произошедших в 2006 году изменений в законодательстве и существующего на сегодняшний день риск-ориентированного подхода к вопросам нормирования в области пожарной безопасности.

Основываясь на проведенных исследованиях в данной области, можно сделать вывод о том, что противопожарный занавес — это дымонепроницаемая строительная конструкция с нормируемым пределом огнестойкости и классом конструктивной пожарной опасности, предназначенная для заполнения портального проема сцены и предотвращения распространения пожара из сценической части в зрительный зал. Работоспособность занавеса должна обеспечиваться его механической и электрической частью, которые в свою очередь являются полноценными техническими системами, без которых невозможно выполнение, занавесом заданных функций, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией. Следовательно, противопожарный занавес необходимо считать не просто изделием, выполняющим функцию заполнения проема в стене, как дверь или окно, а дистанционно управляемой системой противопожарной защиты портального проема сцены, включающей в себя механическую и электрическую части. И, как следствие, требующей разработки для нее не только национального стандарта по руководству к проектированию, монтажу, техническому обслуживанию, ремонту и методам испытания на работоспособность, но и нормативного документа по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения, устанавливающего нормы и правила ее проектирования, так как нормативных документов по пожарной безопасности, достаточных для проектирования противопожарного занавеса, на сегодняшний день нет.

В связи свыше изложенным, вступивший в действие с 15.09.2021 ГОСТ Р 59640-2021 «Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Противопожарные занавесы. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность» и содержащий, в том числе, раздел «Основные технические требования к противопожарным занавесам», позволит выработать единый подход к проектированию, монтажу и эксплуатации противопожарных занавесов, исключит неоднозначность трактовок норм, а также обеспечит взаимодействие между проектными, монтажными, эксплуатационными организациями надзорно-профилактическими органами на качественно новом уровне.

Список источников

1. Грушевский Б.В., Яковлев А.И., Кривошеев И.Н., Шурин Е.Т., Климушин Н.Г., Пожарная профилактика в строительстве / Под ред. В.Ф. Кудаленкина, учебник, - М.: Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР, 1985 г. – 453 с.

2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям», утв. приказом МЧС России от 24.04.2013 № 288.

4. Свод правил СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменением № 1), утв. приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 29.12.2011 № 635/10.

5. СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения» (Актуализированная редакция СНиП 2.08.02-89*) (не действующие).

6. «Правила по охране труда в театрах и концертных залах», утверждены и введены в действие приказом Министерства культуры Российской Федерации от 06.01.1998 № 2 (не действующие).

7. «Правила техники безопасности для театров и концертных залов», разработанные группой специалистов организаций Министерства культуры СССР 1979 г. (не действующие).

УДК 614.8

Оценка соответствия единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований требованиям национального стандарта на основе метода анализа иерархий

Дмитрий Александрович Данилов
Светлана Петровна Бояринова

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Целью проводимого исследования является совершенствование системы антикризисного управления субъектов РФ путем развития единых дежурно-диспетчерских служб (далее – ЕДДС) муниципальных образований. В статье проведен анализ изменений, внесенных в национальный стандарт по организации деятельности ЕДДС муниципальных образований, и выявлен ряд существенных изменений. Для проведения процедуры комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований актуализированным требованиям национального стандарта в статье предлагается новый подход на основе применения метода анализа иерархий.

Ключевые слова: МЧС, РСЧС, ЕДДС, ГОСТ, метод анализа иерархий

В начале 2021 года вступил в силу новый национальный стандарт ГОСТ Р 22.7.01-2021, разработанный ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России, который определил действующие федеральные требования по штатной укомплектованности, технической оснащенности и нормам обеспеченности повседневной деятельности ЕДДС муниципальных образований [1]. В нормативный документ были внесены существенные изменения по сравнению с предыдущей редакцией. Требования национального стандарта были значительно уточнены и конкретизированы практически по всем направлениям. В связи с этим для органов исполнительной власти субъектов РФ, главных управлений МЧС России по субъектам РФ и органов местного самоуправления стал актуальным вопрос проведения процедуры комплексной оценки соответствия имеющихся ЕДДС муниципальных образований с учетом обновленных требований.

В соответствии с национальным стандартом все ЕДДС муниципальных образований классифицируются по пяти категориям (от I до V), исходя из численности населения, проживающего на территории города или района [1]. От категории конкретной ЕДДС муниципального образования зависит установленная для нее минимально допустимая численность специалистов в составе оперативной дежурной смены. Так, например, для всех ЕДДС муниципальных образований высшей V категории (на контролируемой территории которых проживают более 1 млн. человек), рекомендуемая численность специалистов в оперативной дежурной смене должна составлять от 20 до 25 человек (круглосуточно). Следовательно, с учетом посменного графика работы специалистов, в структуре ЕДДС муниципальных образований V категории должны быть предусмотрены не менее 100 штатных должностей оперативных дежурных. Для сравнения в ЕДДС муниципальных образований, относящихся к самой низкой I категории (на контролируемой территории которых проживают менее 50 тыс. человек) численность специалистов в оперативной дежурной смене должна составлять от 2 до 5 человек. И, соответственно, чтобы обеспечить минимальное выполнение данного требования, в штатную структуру ЕДДС муниципальных образований I категории должны быть включены не менее 10 должностей оперативных дежурных.

В национальном стандарте приведена рекомендуемая штатная структура ЕДДС муниципальных образований с наименованиями должностей. Например, в штатные структуры ЕДДС муниципальных образований I категории рекомендуется вводить должности начальника (1 ед.), заместителя начальника – старшего оперативного дежурного (1 ед.), оперативных дежурных (4 ед.) и операторов-112 (5 ед.) [1]. Такая штатная структура (не менее 11 ед.) позволит обеспечить несение круглосуточного дежурства минимальным составом оперативной дежурной смены, состоящей из двух специалистов. Конкретная

численность специалистов и состав оперативной дежурной смены выбираются на основе решений соответствующих руководителей органов местного самоуправления и комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности (КЧС и ОПБ), исходя из анализа возможных рисков чрезвычайных ситуаций и характерных особенностей территории.

Оперативный зал ЕДДС муниципального образования должен быть организован в помещении, которое отвечает требованиям действующих санитарных норм и правил. Под каждое автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) в оперативной дежурной смене ЕДДС муниципального образования должна быть выделена площадь от 4,8 кв. м. и более (в зависимости от имеющегося состава технического оборудования на АРМ). Исходя из этого, минимальная площадь оперативного зала ЕДДС муниципального образования, относящейся к I категории должна составлять не менее 24 кв. м. (с учетом размещения в одном помещении пяти АРМ) [1]. Данное требование было добавлено в новой редакции национального стандарта, а также в документе приведена рекомендуемая схема расположения АРМ в оперативном зале.

В национальном стандарте определен минимальный перечень документации ЕДДС муниципальных образований, данный раздел не претерпел существенных изменений по сравнению с предыдущей редакцией.

В новой редакции национального стандарта добавилось требование по обеспечению всех специалистов ЕДДС муниципальных образований специальной формой одежды (летнего и зимнего образца).

Требования национального стандарта к техническому оснащению ЕДДС муниципальных образований включают в себя перечень, описание и необходимое количество единиц (комплектов) оборудования. В целом, все техническое оснащение ЕДДС муниципального образования складывается из:

- комплекса средств автоматизации;
- системы связи и оповещения;
- системы резервного энергоснабжения.

Комплексы средств автоматизации ЕДДС муниципальных образований [1] должны включать в себя следующие виды технического оборудования:

АРМ специалистов (с двумя мониторами) – в зависимости от категории ЕДДС, но не менее 5 АРМ;

оргтехника: многофункциональное устройство – 1 ед.; принтер – 2 ед.; факс – 1 ед. (на каждые 5 АРМ);

система хранения, обработки и передачи данных – 1 к-т;

оборудование локальной вычислительной сети – 1 к-т;

оборудование хранения данных – 1 к-т;

система видеоконференцсвязи: видеокамера (с функцией зума и поворота) – 1 ед.; выносной микрофон – 1 ед.; видеокодек – 1 ед.; оборудование звукоусиления – 1 к-т;

баннер-заставка на стойке с наименованием ЕДДС муниципального образования – 1 ед.;

система отображения информации (видеостена) – 1 к-т;

пульт управления видеостеной – 1 ед.;

акустическая система – 1 к-т;

кондиционер – 1 ед.

метеостанция – 1 ед;

оборудование химического контроля – 1 ед.;

оборудование радиационного контроля – 1 ед.

В состав комплексов средств автоматизации ЕДДС муниципальных образований [1] также должно входить техническое оборудование для работы с:

системой приема сигналов боевого управления – 1 к-т;

взаимодействующими дежурно-диспетчерскими службами (далее – ДДС) – 1 к-т;

системами оповещения и информирования – 1 к-т;

системой-112 – в зависимости от количества АРМ операторов-112;

системами мониторинга и лабораторного контроля (видеонаблюдения, фото-, видеофиксации, пожарных и тревожных сигнализаций, поисково-навигационных систем, мониторинга объектов жилищно-коммунального хозяйства, экологического мониторинга, мониторинга стационарных объектов, мониторинга транспортных средств и т.п.) – в зависимости от имеющихся рисков;

информационно-аналитическими системами – в зависимости от имеющихся рисков;

модулями АИУС РСЧС – 1 к-т;

подсистемами АПК «Безопасный город» – в зависимости от имеющихся рисков.

Системы связи и оповещения в ЕДДС муниципальных образований [1] должны быть представлены следующими видами оборудования:

система телефонной связи – 1 к-т;

мини-АТС с функцией многоканального телефонного номера – 1 ед.;

телефонные аппараты с кнопками прямого вызова абонентов – 5 ед. (на каждый имеющийся АРМ);

система регистрации (записи) переговоров – 2 к-та;

система определения номера звонящего абонента – 1 к-т;

стационарная радиостанция УКВ диапазона – 1 к-т;

стационарная радиостанция КВ диапазона – 1 к-т;

оборудование для запуска систем оповещения населения по: сиренам – 1 к-т; проводному радиовещанию – 1 к-т; уличной радиофикации – 1 к-т; кабельному телерадиовещанию – 1 к-т; эфирному телерадиовещанию – 1 к-т; подвижной радиотелефонной связи – 1 к-т; местной телефонной (таксофонной) связи – 1 к-т; сети операторов связи – в зависимости от количества операторов связи; сети систем персонального радиовызова – 1 к-т; сети Интернет – 1 к-т; мобильным громкоговорящим средствам – 1 к-т;

система оповещения должностных лиц – 1 к-т;

система внутренней громкой связи – 1 к-т;

прямые каналы связи с:

соседними ЕДДС муниципальных образований – в зависимости от географического расположения;

центром управления в кризисных ситуациях (ЦУКС) Главного управления МЧС России по субъекту РФ – 1 канал;

взаимодействующими ДДС – в зависимости от количества ДДС в муниципальном образовании.

Системы резервного энергоснабжения ЕДДС муниципальных образований [1] должны включать в себя техническое оборудование для обеспечения бесперебойной работы (с учетом организации тройного резервирования для особой группы электроснабжения) следующих систем:

телефонной связи – 3 к-та (на каждый АРМ);

хранения, обработки и передачи данных – 3 к-та (на каждый АРМ);

видеоконференцсвязи – 3 к-та;

отображения информации – 3 к-та;

оповещения персонала – 3 к-та;

мониторинга – 3 к-та;

внутренней громкой связи – 3 к-та.

Для оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований требованиям национального стандарта в субъектах РФ в настоящее время используются различные подходы. Но, как правило, при проведении выездных (или камеральных) проверок специалистами главных управлений МЧС России по субъектам РФ составляется акт, в котором отмечаются позиции, по которым в процессе проверки ЕДДС муниципального образования были выявлены недостатки (например, «отсутствует радиостанция КВ диапазона», «отсутствует достаточное количество АРМ», «отсутствует видеостена» и т.д.). При таком подходе по информации акта проверки получить объективную количественную оценку соответствия ЕДДС муниципальных образований в рамках субъекта РФ не представляется возможным. Прежде всего потому, что нет никакого единого алгоритма для выставления оценок (в процентном отношении, по принципу «соответствует/не соответствует» или по пятибалльной шкале

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»). Соответственно, нет возможности объективно и комплексно оценить субъект РФ в целом по вопросу приведения ЕДДС муниципальных образований в соответствие требованиям национального стандарта. Исходя из этого был сделан вывод, что в настоящее время до конца не сформировался подход к проведению процедуры комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований требованиям национального стандарта.

Для решения задачи проведения комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований требованиям национального стандарта в рамках какого-то выбранного субъекта РФ предлагается использовать метод анализа иерархий [2]. Данный научный метод, разработанный Томасом Лори Саати, позволяет производить научно-обоснованное сравнение, оценку или выбор альтернативных вариантов, что применимо к практическим задачам в самых разнообразных сферах государственного управления, бизнеса, промышленности и технологий (рис. 1).

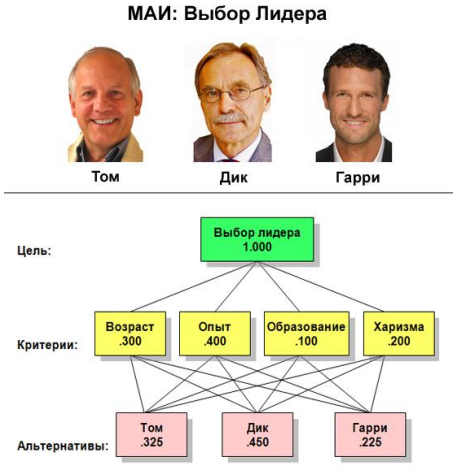


Рис. 1. Пример декомпозиции поставленной задачи выбора лидера в иерархию

В исследовании, основанном на методе анализа иерархий, могут участвовать материальные критерии, измеряемые количественные параметры, качественные характеристики, объективные данные, а также какие-то нематериальные критерии и субъективные экспертные оценки. Это указывает на высокую универсальность данного научного метода. Метод анализа иерархий относится к классу экспертных методов исследования.

Похожим образом, как и в показанном примере (рис. 1), на основе обработки мнений привлекаемых экспертов с использованием научно-методического аппарата метода анализа иерархий могут быть вычислены количественные оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований по заранее определенным критериям. Оценки могут быть представлены в виде безразмерных коэффициентов, характеризующих уровень соответствия ЕДДС муниципальных образований. В результате анализа наиболее соответствующей требованиям будет считаться ЕДДС муниципального образования, получившая максимальное значение коэффициента. С использованием полученных значений коэффициентов по всем ЕДДС муниципальных образований, входящим в состав выбранного субъекта РФ, можно получить количественную оценку по любой шкале (например, по наиболее привычной – пятибалльной).

В рамках проведения процедуры комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований субъекта РФ требованиям национального стандарта на основе метода анализа иерархии выполняются следующие мероприятия:

1. Формируется экспертная группа.
2. Проводится проверка всех ЕДДС муниципальных образований.
3. Строится иерархия (рис. 2).
4. Осуществляется определение значений вектора локальных приоритетов частных критериев.
5. Выполняется определение значений матриц локальных приоритетов ЕДДС муниципальных образований по каждому частному критерию.

6. Определяются значения вектора-столбца глобальных приоритетов по всем ЕДДС муниципальных образований (с учетом полученных значений вектора локальных приоритетов частных критериев и матрицы локальных приоритетов ЕДДС муниципальных образований по каждому критерию).
7. Экспертами оценивается (по пятибалльной шкале) соответствие ЕДДС муниципального образования, получившей максимальный коэффициент.
8. Вычисляются оценки всех остальных ЕДДС муниципальных образований (по пятибалльной шкале).
9. Определяется уровень соответствия субъекта РФ в целом.

В состав экспертной группы (п. 1) приглашаются наиболее подготовленные специалисты по вопросу организации деятельности ЕДДС муниципальных образований.

В качестве исходных данных членам экспертной группы доводится уточненная информация по всем ЕДДС муниципальных образований о состоянии всех текущих параметров по штатной укомплектованности, составу комплекса средств автоматизации, системы связи и оповещения, системы резервного энергоснабжения, обеспеченности повседневной деятельности (п. 2).

На рисунке 2 вершина иерархии определяет цель анализа, на втором уровне иерархии размещаются частные критерии, на третьем уровне иерархии размещаются ЕДДС муниципальных образований. Для проведения процедуры комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований требованиям национального стандарта строится иерархическая структура (п. 3), состоящая из цели («оценка соответствия ЕДДС муниципального образования») и частных критериев оценивания («соответствие штатной укомплектованности», «соответствие состава комплекса средств автоматизации», «соответствие состава системы связи и оповещения», «соответствие состава системы резервного энергоснабжения», «соответствие обеспеченности повседневной деятельности»).



Рис. 2. Общий вид иерархии «цель-критерии-ЕДДС»

Для определения значений вектора локальных приоритетов частных критериев (п. 4) проводится сравнительная оценка исследуемых частных критериев и на ее основе каждый эксперт заполняет матрицу попарных сравнений размерности 5×5, так как анализируются пять критериев. В процессе сравнительной оценки каждый эксперт должен попарно сравнить все частные критерии и при каждом сравнении ответить на вопрос: «Какой из двух сравниваемых частных критериев является более важным при оценке соответствия ЕДДС муниципального образования требованиям национального стандарта?». Для сравнительной оценки должна использоваться шкала относительной важности, представленная в таблице 1. Производится обработка результатов экспертного опроса и получение результирующей матрицы. Осуществляется определение вектора локальных приоритетов частных критериев.

Таблица 1. Шкала относительной важности сравниваемых объектов

Интенсивность относительной важности	Определение
1	Равная важность элементов
3	Умеренное превосходство одного элемента над другим
5	Существенное или сильное превосходство одного элемента над другим
7	Значительное превосходство одного элемента над другим
9	Очень сильное превосходство одного элемента над другим
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения приоритетов
Обратные величины приведенных выше чисел	Если при сравнении одного элемента с другим получено одно из вышеуказанных чисел, то при сравнении второго элемента с первым получим обратную величину

В процессе обработки результатов экспертного опроса выполняется оценка согласованности мнений экспертов на основе обработки значений результирующей матрицы. Мнения экспертов считаются достаточно хорошо согласованными, если значение отношения согласованности удовлетворяет неравенству ОС≤0,2. Если данное требование не выполняется, то экспертам предлагается повторно провести сравнительную оценку частных критериев.

Для определения значений вектора локальных приоритетов ЕДДС муниципальных образований по каждому частному критерию (п. 5) проводится сравнительная оценка всех ЕДДС муниципальных образований по каждому частному критерию. Каждый эксперт должен попарно сравнить все ЕДДС муниципальных образований по каждому частному критерию и при каждом сравнении ответить на вопрос: «Какая из двух сравниваемых ЕДДС муниципальных образований является более соответствующей требованиям национального стандарта?» (используя шкалу относительной важности сравниваемых объектов по таблице 1). По результатам обработки мнений экспертов заполняется матрица попарных сравнений размерности М×М, где М – количество ЕДДС муниципальных образований в субъекте РФ. В дальнейшем формируются пять результирующих матриц размерности М×М по каждому частному критерию и осуществляется определение вектора локальных приоритетов ЕДДС муниципальных образований по каждому частному критерию. Оценка согласованности мнений экспертов осуществляется на основе обработки значений всех (пяти) результирующих матриц. В соответствии с п. 6 производится определение значений вектора-столбца глобальных приоритетов ЕДДС муниципальных образований.

Чтобы оценить по пятибалльной шкале ЕДДС муниципального образования, имеющей максимальный коэффициент соответствия (п. 7), все эксперты выставляют ей свои оценки от 1 до 5 баллов, после чего вычисляется среднее арифметическое значение всех полученных оценок. Для определения оценок $O_1 \dots O_n$ для всех остальных ЕДДС муниципальных образований (п. 8) используется следующее выражение:

$$O_1 = \frac{O_i * k_1}{k_i}, O_2 = \frac{O_i * k_2}{k_i}, \dots, O_n = \frac{O_i * k_n}{k_i} \ ,$$

где

O_i – оценка (по пятибалльной шкале) ЕДДС муниципального образования, имеющей максимальный коэффициент соответствия требованиям национального стандарта в векторе-столбце глобальных приоритетов;

$k_1 \dots k_n$ – коэффициенты соответствия ЕДДС муниципальных образований в векторе-столбце глобальных приоритетов;

k_i – коэффициент соответствия ЕДДС муниципального образования, имеющей максимальный коэффициент соответствия требованиям национального стандарта по вектору-столбцу глобальных приоритетов.

Таким образом, предложенный подход позволяет количественно оценить соответствие требованиям национального стандарта каждой ЕДДС муниципального образования и дать оценку субъекту РФ в целом (п. 9).

Стоит отметить, что из консолидированных бюджетов субъектов РФ регулярно выделяются финансовые средства на развитие ЕДДС муниципальных образований. Результаты комплексной оценки соответствия ЕДДС муниципальных образований на основе метода анализа иерархий могут стать основой для формирования предложений главных управлений МЧС России по субъектам РФ и органов исполнительной власти субъектов РФ по обоснованию распределения финансовых средств между муниципальными образованиями.

Список источников

1. ГОСТ Р 22.7.01-2021. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Единая дежурно-диспетчерская служба. Основные положения.
2. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1989. – 316с.

УДК 614.84

Особенности определения возможности безопасной эвакуации людей из помещений. в которых обращаются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости

Андрей Олегович Андреев
Евгений Алексеевич Ягодка

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация. Рассмотрена проблема расчетной оценки пожарных рисков должностными лицами контрольно-надзорных органов в полевых условиях с использованием экспресс-оценки.

Ключевые слова: экспресс-оценка, риск-ориентированный подход, безопасная эвакуация людей

Одним из факторов, который полежит исследованию для определения возможности безопасной эвакуации людей из помещений, в которых обращаются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости, является величина избыточного давления взрыва.

Воздействие избыточного давления приводит к возникновению резкого повышения, а затем снижения давления внутри организма человека, что вызывает повреждение внутренних органов (разрыв легких, кровеносных сосудов и т.д.). Скоростной напор воздуха приводит к перемещению человека в пространстве, в результате которого смерть наступает от удара тела о препятствие [8, 9].

В соответствии с ГОСТ 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля» нижний порог повреждения человека волной давления составляет 5 кПа [4].

В этой связи необходимо рассматривать вопрос безопасной эвакуации людей из таких помещений с учетом момента наступления аварии (разлива жидкости) и времени испарения разлившейся жидкости, необходимого для создания взрывоопасных концентраций в объеме помещения [7]. В данном случае критическим будет значение времени испарения жидкости в объем помещения и создание взрывоопасной концентрации, при которой создается избыточное давление взрыва, превышающее 5 кПа.

Для экспресс-оценки определения возможности безопасной эвакуации людей из помещений с легковоспламеняющими и горючими жидкостями проведены исследования по методикам, представленным в [2, 3] (на примере ацетона), в результате которых выявлены зависимости избыточного давления взрыва от площади разлива легковоспламеняющейся жидкости, объема помещения, температуры легковоспламеняющейся жидкости, равной температуре воздуха в помещении, времени, прошедшего с момента аварии, зависимости интенсивности испарения от температуры легковоспламеняющейся жидкости.

В результате проведенных исследований получена простая расчетная технология (не требующая поиска дополнительной информации в справочной литературе), позволяющая определить значение избыточного давления взрыва на определенный момент времени с начала аварии (например, ориентируясь на показатель расчетного времени эвакуации людей из помещения) по следующему алгоритму:

1. Определяется максимальная площадь испарения ($F_и$, м^2) разлившейся легковоспламеняющейся жидкости (ацетона) по формуле:

$$F_и = 1{,}265 \cdot m,$$

где: m - масса легковоспламеняющейся жидкости, которая может поступить в помещение, кг.

В дальнейших расчетах следует учитывать, что, если площадь разлива превышает площадь помещения, необходимо принимать площадь разлива равной площади помещения.

2. Определяется время полного испарения ($\tau_{\text{и}}$, с) разлившейся легковоспламеняющейся жидкости (ацетона):

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0026t^2 - 0{,}0377t + 1{,}5861) \cdot 10^{-4}},$$

где: t - температура жидкости, равная температуре воздуха в помещении, ^{0}C.

3. Определяется значение избыточного давления взрыва (ΔP, кПа) в помещении (при аварийной ситуации, связанной с разливом ацетона):

$$\Delta P = 4{,}125 \cdot 10^{-5} \cdot e^{0{,}0418t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

где: τ - время, прошедшее с момента аварии, с;

V - объем помещения, тыс. м3.

Следует учитывать, что значение времени, прошедшего с момента аварии, (τ) не должно превышать значения времени полного испарения разлившейся легковоспламеняющейся жидкости (τи) и значения 3600 сек.

Результаты дальнейших исследований расширили базу расчетных экспресс-технологий, позволяющих определить значение избыточного давления взрыва при аварийной ситуации, связанной с разливом легковоспламеняющихся жидкостей:

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – толуола:

$$F_{\text{и}} = 1{,}128 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0007t^2 - 0{,}0177t + 0{,}361) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 8{,}25 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}05t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – этанола:

$$F_{\text{и}} = 1{,}272 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0015t^2 - 0{,}0491t + 0{,}7918) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 7{,}6 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0565t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – бензола:

$$F_{\text{и}} = 1{,}1445 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0017t^2 - 0{,}077t + 0{,}4726) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 46 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0471t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – гексана:

$$F_{\text{и}} = 1{,}5272 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0017t^2 - 0{,}082t + 0{,}6297) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 80{,}25 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0422t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – гептана:

$$F_{\text{и}} = 1{,}4625 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0008t^2 - 0{,}074t + 0{,}2746) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 22{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0476t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – метилового спирта:

$$F_{\text{и}} = 1{,}271 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0016t^2 - 0{,}0253t + 0{,}569) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 11{,}5 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0494t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – пентана:

$$F_{\text{и}} = 1{,}6093 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0032t^2 - 0{,}0857t + 1{,}7184) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 280 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}038t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – этилацетат:

$$F_{\text{и}} = 1{,}1107 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0015t^2 - 0{,}0089t + 0{,}4843) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 26{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}0464t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – ацетальдегида:

$$F_{\text{и}} = 1{,}2765 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}004t^2 - 0{,}11t + 2{,}438) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 155 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}038t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

– при поступлении (разливе) в объем помещения легковоспламеняющейся жидкости – изопропилового спирта:

$$F_{\text{и}} = 1{,}2749 \cdot m,$$

$$\tau_{\text{и}} = \frac{m}{F_{\text{и}} \cdot (0{,}0012t^2 - 0{,}31t + 0{,}4582) \cdot 10^{-4}},$$

$$\Delta P = 5{,}75 \cdot 10^{-6} \cdot e^{0{,}06t} \cdot F_{\text{и}} \cdot \tau \cdot V^{-1},$$

Необходимо отметить, что взрывы газовоздушных смесей с избыточным давлением взрыва менее 5 кПа тоже представляют угрозу для человека. В таких ситуациях причинение вреда возникает в результате воздействия не ударной волны, являющейся вторичным (сопутствующим) проявлениям опасных факторов пожара (ст. 9 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), а первичных опасных факторов пожара: повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения и пониженная концентрация кислорода [10].

Представленные факторы не учитываются требованиями пожарной безопасности (см. табл. 1 [5], табл. 29 [6]), но могут и должны быть учтены при реализации риск-ориентированного подхода в деятельности по обеспечению пожарной безопасности, в том числе при осуществлении контрольно-надзорной деятельности, реализация которой должна осуществляться на основе оценки и управления риском причинения вреда охраняемым законом ценностям (ч. 1 ст. 22 [1]).

Список источников

1. Федеральный закон от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». – «Российская газета», № 171, 05.08.2020.

2. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». - М., ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009 (Свод правил), «Пожарная безопасность» № 1, 2011.

3. Приказ МЧС РФ от 18.06.2003 года № 314 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (НПБ 105-03)». Документ опубликован не был.

4. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля». - М.: Стандартинформ, 2014.

5. СНиП 31-03-2001 «Производственные здания». - М.: Минрегион России, 2011.

6. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». - М., Стандартинформ, 2020

7. Козлачков В. И., Андреев А. О. Экспресс-оценка угрозы людям при использовании первичных средств пожаротушения. Академия ГПС МВД России. – Москва, 2001. - 234 с.: 116 ил. – Библиограф.: 163 назв. – Рус. – Деп. в ВИНИТИ 06.12.2001 № 2532-В2001.

8. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: Учеб. пособие/В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев и др. – М.: Высш. шк. 2006 – 592 с.: ил.

9. Овчаров С.В. Разработка методов анализа риска эксплуатации магистральных трубопроводов: дис. … канд. тех. наук: 05.15.13 / Сергей Викторович Овчаров. – М, 1997.

10. Козлачков В.И., Вечтомов Д.А. Обработка нормативной информации в процессе мониторинга требований пожарной безопасности. – М.: ВИНИТИ РАН, Деп. № 132-В2013 от 13.05.2013 г.

УДК 614.841.47

К ВОПРОСУ ОБ АВАРИЯХ С ОБРАЗОВАНИЕМ ОГНЕННОГО ШАРА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Андрей Александрович Хорошев[1]
Александр Викторович Фомин[2]
кандидат технических наук, профессор

[1]*Главное управление МЧС России по Новосибирской области*
[2]*Университет Государственной противопожарной службы МЧС России*

Аннотация. В представленной статье приведены результаты исследования явления при горении топливно-воздушной смеси в атмосфере с образованием огненного шара на основе зарубежных источников, а также нормативных документов по пожарной безопасности. Рассмотрены математические соотношения, определяющие ключевые показатели огненного шара - эффективный диаметр огненного шара и время его экспозиции. Представлены научные подходы к разработке основных методики идентификации производственных объектов нефтепереработки по пожарной и взрывопожарной опасности.

Ключевые слова: эффективный диаметр, огненный шар, пожарная опасность, наружные установки, экспозиция

Введение

Основной характеристикой производственного объекта определяющей требования пожарной безопасности, которые будут к нему предъявляться – это категория здания, сооружения или наружной установки по пожарной и опасности. Определение категории по пожарной опасности для таких объектов защиты как наружные установки нефтяной промышленности сопряжено с определением размерных величин пожарного риска, возникающем в результате возможного сгорания веществ и материалов, обращающихся в этих установках, в тридцати метрах от наружных установок. Помимо противопожарных характеристик, обращающихся в наружных установках веществ и материалов, критерием отнесения наружных установок является размерная величина пожарного риска, которая может превышать одну миллионную в год на указанном выше расстоянии.

В целом, можно отметить, что алгоритм математического поиска размерных величин пожарного риска, либо отдельные элементы такого алгоритма для наружных установок содержатся в документах, обладающих нормативными признаками [1,2,3].

Исследование

Известные методы определения промежуточных величин, используемых для определения категорий по пожарной опасности наружных установок наталкивает на явление расхождения математических соотношений, показывающих, что определить одну и ту же величину возможно разными способами. При этом, очевидно, что результаты численной реализации формул будут различными. Таким образом, требуется научное обоснование отсутствия необходимости точности в определении указанного показателя, либо разработка нового математического соотношения, позволяющего определить искомую величину.

К таким отдельным промежуточным показателям, используемыми при расчетах пожарной опасности наружных установок, аналогичными по своему названию и идентичные по смыслу, имеющим различные математические подходы можно отнести факторы облученности для вертикальных и горизонтальных площадок, используемые при определении углового коэффициента

облученности, радиус зоны, ограничивающей область концентрации, превышающих нижний концентрационный предел распространения пламени $R_{НКПР}$, время существования и эффективный диаметр огненного шара.

Рассмотрим подробно расхождения в математических соотношениях, позволяющих определить эффективный диаметр огненного шара. На рисунке 1 представлено явление огненного шара

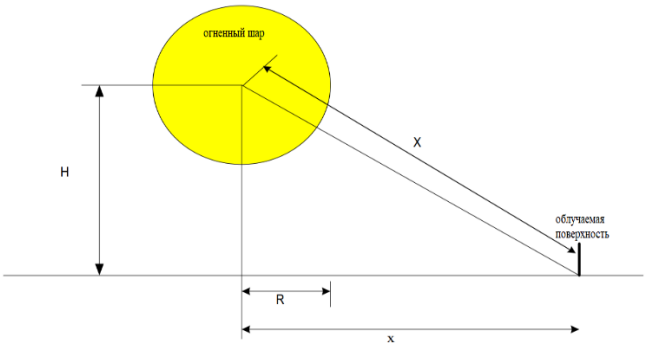


Рис. 1 Огненный шар с его основными параметрами

Согласно [1] эффективный диаметр огненного шара D_S в метрах определяется по формуле:

$$D_s = 5{,}33m^{0{,}327}, \quad (1)$$

а нормативные документы [2, 3] предлагают несколько иную формулу:

$$D_s = 6{,}48m^{0{,}325}. \quad (2)$$

Из зарубежной литературы, например, [6] следует, что эффективный диаметр огненного шара определяется с использованием корреляции Робертса:

$$D_s = 5{,}8m^{0{,}333}, \quad (3)$$

где m - масса горючего вещества, кг.

Таким образом, математически в формулах (1-3) из единиц массы получаются метры. Такой парадокс возникает из-за того, что множителями в вышеприведённых формулах выступает усреднённый эмпирический носитель, принятый постоянным и учитывающий, что сгораемая в огненном шаре смесь, помимо паров горючих веществ содержит воздух, образуя стехиометрическую горючую смесь, а также то, что при сгорании смеси происходит расширение объёма смеси. Показатель же степени массы вещества также является усреднённым и необходим для учета образования газо- или паровоздушной смеси из вещества, поступившего в атмосферу при аварии. Поскольку вышерассмотренные множители и показатели степени не являются безразмерными, но отдельно методикой не оговариваются, возникает указанный математический парадокс. Следовательно, диаметр огненного шара равен кубическому корню из массы поступившего в атмосферу вещества, увеличенной в 5,5 – 6,5 раз. В целом природа огненного шара заключается в явлении воспламенения и реализации турбулентного горения, происходящего в основном снаружи внутрь. Горение паров и капель увеличивает подвижность горючей среды внутри горящего облака и, следовательно, увеличивает его тенденцию к подъему. Объем огненного шара также увеличивается. Турбулентность поддерживает быстрое перемешивание внутри облака и, следовательно, повышенную скорость горения с высокими температурами пламени, небольшим образованием сажи и выделением более высоких уровней теплового излучения. Количество теплового излучения, испускаемого огненным шаром, зависит как функция времени от площади поверхности и мощности излучения поверхности, и для данного размера огненного шара и мощности излучения поверхности доза излучения, полученная целью, будет зависеть от расстояния до источника, коэффициента пропускания атмосферы и продолжительности существования огненного шара. Известны множество опубликованных статей [6-9, 11, 12] об оценке опасности огненных шаров, в некоторых из которых были получены эмпирические соотношения, некоторые теоретические соотношения, а в некоторых - их комбинация. Как правило, для целей оценки риска используются эмпирические соотношения. Здесь целесообразно

привести справочный материал из анализа различных данных, включающий в себя зарубежные источники, основанный на зафиксированных в ходе наблюдений показателях.

В таблице приведены известные науке и опубликованные в различных источниках показатели огненного шара.

Таблица. Эмпирические корреляции диаметра огненного шара и продолжительности времени для некоторых углеводородов

Автор источника	Вещество	Эффективный диаметр огненного шара		Время существования огненного шара	
		множи-тель	степень	множи-тель	степень
Харди и Ли (1973)	Пропан	5,55	0,333	-	-
Фэй и Льюис (1977)	Углеводороды	6,36	0,325	2,57	0,167
Хасегава и Сато (1978)	н-пентан 0,181	5,25	0,314	1,07	0,181
Робертс (1982)	Углеводороды	5,80	0,333	0,45	0,333
Вильямсон и Мэн (1981)	Пропан	5,88	0,333	1,09	0,167
Лихоу и Майюнд (1982)	Бутан	5,72	0,333	0,45	0,333
Питерсен (1988)	СУГ	6,48	0,325	0,852	0,26
Маршалл (1987)	Углеводороды	5,5	0,333	0,38	0,333

Как было описано выше, одним из ключевых элементов исследования вопросов аварий с образованием огненного шара при определении опасности производственных объектов является время существования огненного шара. Этот показатель обуславливает продолжительность воздействия теплового потока, излучаемого огненным шаром на человека.

Формула времени существования огненного шара, приводимая ГОСТом основана на источнике, опубликованные Питерсоном в 1988 году в рамках обзора аварии с возгоранием сжиженного углеводородного газа в Мексике, в результате которой погибло около 500 человек [12].

При этом формула, приведённая в [2] для определения времени экспозиции огненного шара (t_S) выглядит следующим образом:

$$t_s = 0{,}852 \cdot m^{0{,}26}.$$

Таким образом, все приведённые математические соотношения направлены на поиск примерных значений диаметра огненного шара, поскольку точное вычисление указанного показателя будет весьма громоздким. Для точного вычисления эффективного диаметра огненного шара следует учесть следующие показатели:

- характеристика горючего вещества, показывающего его участие, или участие паров этого вещества в горении;

- продолжительность образования стехиометрической горючей смеси;

- внешние факторы, влияющие на образование стехиометрической горючей смеси (например, погодные условия);

- характеристику горючего вещества, показывающую расширение смеси при сгорании, в зависимости от концентраций этого вещества в смеси с воздухом.

Заключение. Корректировка существующих математических соотношений, определяющих эффективный диаметр и время существования огненного шара, не требуется. Вероятность соответствия принятых в расчете исходных данных для определения продолжительности образования стехиометрической горючей смеси до момента воспламенения этой смеси, а также внешние факторы, влияющие на её образование, в частности скорость движения воздуха в среде аварии крайне мала.

Вместе с тем, традиционный подход к определению наихудшего сценария, обуславливающего протекание аварии в безветренную, ясную погоду, обеспечивающую наиболее благоприятные условия для испарения жидкого горючего вещества или его переход в газообразное состояние из жидкой фазы, с учётом участия 100% вещества в сгорании неизбежно приведёт к высокому показателю расчетного результата. В таком случае возникнет проблема необходимости применения завышенных требований пожарной безопасности к объекту защиты, что не будет обусловлено реальной опасностью происходящих на объекте защиты процессов и повлечет за собой избыточные затраты, ухудшая экономическую составляющую предприятия.

В дальнейшем такой подход также создаст предпосылки к возникновению чрезмерных барьеров административного характера в развитии нефтяной и газовой отрасли.

Список источников

1. Свод правил СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».

2. ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

3. Методика определения расчетных величин пожарного риска, утверждённая приказом МЧС России от 10.07.2009 № 404.

4. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

5. Правила проведения расчетов по оценке пожарного риска, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 22 июля 2020 года № 1084.

6. Roberts AF. Thermal radiation hazards from releases of lpg from pressurized storage. J Fire Saf.1982; 4:197-212.

7. Bhisham K. Dhurandher et al. / Procedia Earth and Planetary Science 11 (2015) 499 – 506 501.

8. Mannan S. Lee’s loss prevention in the process industries.3rd ed. 2005.

9. TNO. Методы расчета физических эффектов в результате выбросов опасных материалов (жидкостей и газов), van den Bosch CJH, Weterings RAPM, редакторы. Желтая книга, 2005 г.: Отчет CPR 14E, 3rdEd., 2ndRev.

10. Bagster DG, Pittblado RM. Thermal hazards in the Process Industry. Chemical Engineering Progress 1989; July, 69-75.

11. Zarate L, Arnaldos J, Casal J. Establishing safety distances for wildland fires. J Fire Saf.2008; 43:565–575.

12. Pietersen, CM, 1988, Analysis of the LPG disaster in Mexico City, J.Haz. Mats, Vol. 20, pp. 85-107.

УДК 614.842.4/654.9

Некоторые аспекты обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий

Александр Николаевич Полетаев
кандидат технических наук

«Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые актуальные проблемы нормативного регулирования в области пожарной безопасности жилых и общественных зданий, отмечаются недостатки действующей нормативной базы и предлагаются пути решения. Затрагиваются вопросы обеспечения пожарной безопасности детских игровых зон в составе торгово-развлекательных центров и эффективности систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) в жилых и общественных зданиях.

Ключевые слова: эффективность СОУЭ, детская игровая зона, пожарная опасность поролона

Проблемы современных систем оповещения людей о пожаре

Нормативные требования к СОУЭ в настоящее время изложены в Своде правил СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» (далее - СП 3), который не претерпел существенных изменении относительно ранее действовавших НПБ 104-03 «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях». В новой редакции СП 3, которая в настоящее время находится на стадии утверждения, некоторые требования актуализированы, но направления по доработке данного документа не исчерпаны. Ниже приведены предложения по дальнейшей его актуализации.

Очевидно, что подход к оповещению о пожаре зрителей кинозалов должен быть особым. Во время киносеанса внимание зрителей поглощено происходящим на экране, освещение в зале выключено, уровень звукового сопровождения может быть весьма высоким. При этом в кинозалах, рассчитанных менее чем на 50 зрителей, допускается предусматривать единственный эвакуационный выход. Но в СП 3 специальные требования для такого специфического случая, к сожалению, не предусмотрены. Соответственно, при оповещении о пожаре зрителей кинозалов предлагается перед трансляцией текста оповещения автоматически отключать проекционную аппаратуру и включать в зале освещение.

При оповещении о пожаре жилых многоэтажных зданий, оборудованных адресной системой пожарной сигнализации, предлагается в текст оповещения включать информацию о номере этажа, на котором произошло срабатывание пожарного извещателя. Данная информация будет полезна для жителей дома, как при планировании действий по эвакуации, так и для идентификации ложного срабатывания пожарной сигнализации.

Одной из принципиальных проблем существующих систем оповещения людей о пожаре является зачастую слабая реакция людей на их сигналы. При реальном пожаре с момента срабатывания СОУЭ до момента, когда люди сами начинают наблюдать или ощущать различные проявления пожара (огонь, дым, запах гари), эвакуация проходит крайне вяло или вовсе не начинается. Люди часто ожидают указаний персонала, который, если сигнал не запланированный, также пребывают в нерешительности и ожидают указаний от вышестоящего руководства. Вопросы, связанные с реакцией людей на сигналы классических систем оповещения, исследовались в работах [1-3]. Сделанные при этом выводы не утешительны. Значительная задержка начала эвакуации по указанным выше причинам в случае реального пожара может привести к трагедии.

Одна из проблем заключается в привыкании к сигналам СОУЭ, поскольку многие люди ранее не раз уже слышали подобные сигналы, относящиеся к учебной тревоге, либо к результату ложного

срабатывания пожарного извещателя. Таким образом, типичные сигналы СОУЭ, как речевые, так и тональные, не воспринимаются значительной частью людей как предупреждение о возникновении в здании реального пожара.

При проектировании СОУЭ на объектах с массовым пребыванием людей предложено предусмотреть возможность трансляции различных текстов при учебной тревоге или при высокой вероятности ложного срабатывания пожарной сигнализации (срабатывание одного пожарного извещателя или одного ручного извещателя) и при реальном пожаре, когда происходит срабатывание сразу нескольких пожарных извещателей или имеет место их каскадное срабатывание. Указанное мероприятие исключит наблюдаемый на практике эффект привыкания людей к сигналам СОУЭ при весьма частых ложных или учебных тревогах, приводящий зачастую к полному отсутствию реакции людей на получаемые от данной системы сигналы.

В настоящее время практически у каждого человека имеется при себе смартфон. В такой ситуации целесообразно использовать широкие возможности данного устройства для повышения уровня пожарной безопасности его владельца. Речь идет об оповещении человека посредством смартфона о возникновении пожара в здании, в котором он находится, и о дальнейшей навигационной поддержке при осуществлении эвакуации. Это особенно актуально для крупных объектов торгового и торгово-развлекательного назначения, в которых легко можно «заблудиться» и в обычной не аварийной ситуации. Ориентирование на малознакомом крупном объекте в условиях пожара может быть осложнено целым рядом факторов и помощь объектового навигатора в смартфоне в такой ситуации может оказаться незаменимой.

Задача геолокации при помощи смартфона внутри здания в настоящее время успешно решена [4-6], о чем свидетельствует существование нескольких различных приложений для мобильных устройств на базе Android, предназначенных для навигации внутри здания.

Таким образом, смартфон может определить место нахождения человека в здании и, используя специальное мобильное приложение, загрузить из базы данных план нужного этажа здания с указанием на нем точного местоположения пользователя. В результате пользователь сможет легко ориентироваться на незнакомом объекте, что необходимо для успешной эвакуации в случае пожара.

В дальнейшем можно будет рассмотреть более сложные задачи, например, автоматическое построение в мобильном приложении оптимального пути эвакуации из здания при пожаре, в том числе, с учетом динамики распространения ОФП и образования людских скоплений высокой плотности.

Безопасность детских игровых зон в составе ТЦ

Непосредственной причиной трагедии в ТЦ «Зимняя вишня» в г. Кемерово в 2018 году было размещение в детской игровой зоне аттракциона типа «сухой бассейн» с заполнением поролоновыми кубиками, быстрое сгорание которых, сопровождающееся интенсивным выделением плотного токсичного дыма, привело к стремительному блокированию путей эвакуации. Анализ данного пожара показал, что горение любой иной пожарной нагрузки, характерной для подобного рода помещений, ни привело бы к таким трагическим последствиям. Экспериментальные исследования по горению пирамиды из 15-ти поролоновых кубиков приведены на рис. 1.

Учитывая высокую распространенность детских игровых зон и наличие в большинстве из них аттракционов типа «сухой бассейн» с наполнением из поролоновых кубиков, необходимо в кротчайшие сроки на законодательном уровне принять меры по запрету или существенному снижению пожарной опасности подобных аттракционов во избежание повторения упомянутой трагедии. В настоящее время затронутая проблема не регламентируется нормативными документами и нормативными правовыми актами по пожарной безопасности.

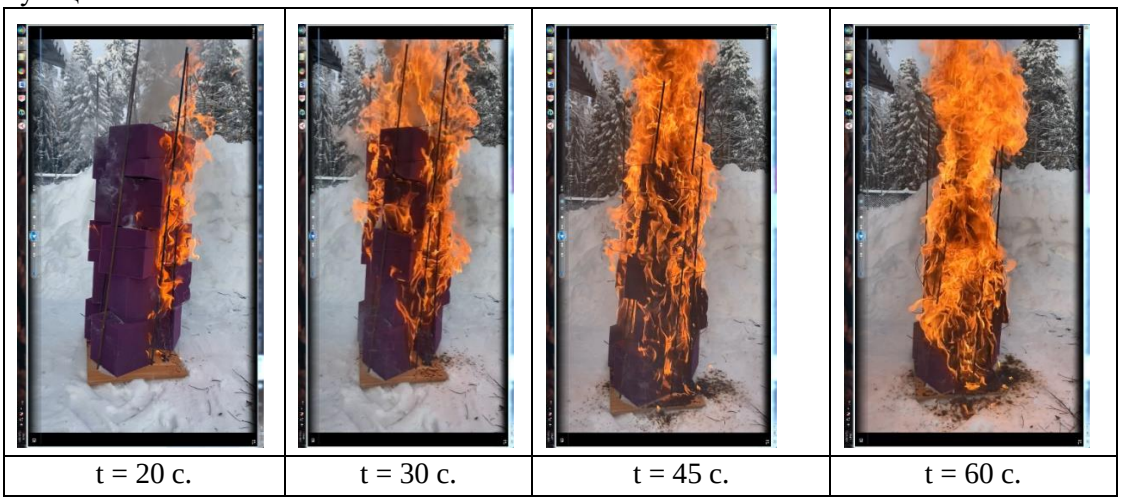
Одним из способов снижения пожарной опасности указанных аттракционов является размещение каждого поролонового кубика в чехле из специальной ткани, отвечающей определенным требованиям, либо предъявление соответствующих требований к кубику в целом.

Анализ столичного рынка поролоновых кубиков и чехлов для них показал, что подавляющее большинство производителей предлагают потребителям поролоновые кубики без чехлов или в чехлах

из горючей ткани. Как показали наблюдения, именно такие кубики продолжают использоваться во всех детских игровых зонах.

При этом согласно результатам проведенных экспериментов, поролоновые кубики в чехлах из горючей ткани в ряде случаев представляют даже большую пожарную опасность, чем кубики без чехлов.

Учитывая сложившуюся в настоящее время на практике чрезвычайно опасную ситуацию, необходимо принять решение о временном запрете эксплуатации аттракционов типа «сухой бассейн» с наполнителем в виде поролоновых (или из иного легковоспламенямого материала) элементов (кубиков или иной формы) путем внесения изменений в ППР или отдельным приказом, до окончания разработки соответствующих нормативных требований и их внедрения, в том числе на уже существующих объектах.



t = 20 с.	t = 30 с.	t = 45 с.	t = 60 с.

Рис. 1. Динамика горения пирамиды из поролоновых кубиков, t – время с момента зажигания

Выводы

В статье затронуты актуальные проблемы нормативного регулирования в области пожарной безопасности жилых и общественных зданий. Указано на недопустимость использования в детских игровых зонах оборудования и аттракционов, содержащих значительное количество открытого поролона. Предложены мероприятия, направленные на увеличение эффективности СОУЭ, в частности, особый порядок оповещения зрителей кинозалов, использование различных текстов оповещения при учебной или ложной тревоге и при реальном пожаре, применение для оповещения и навигационной поддержке при эвакуации личных смартфонов.

Список источников

1. Шильдс Д., Бойс К.Е., Холщевников В.В., Самошин Д.А. Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 1. Анализ реальных пожаров и видеозаписей неанонсированных эвакуаций с целью количественного и качественного описания влияния персонала на ход эвакуации//Пожаровзрывобезопасность. – 2005. - №1. – С.44-52.

2. Шильдс Д., Бойс К.Е., Холщевников В.В., Самошин Д.А. Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 2. Действия в смоделированной ситуации «пожар в торговом комплексе» // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. - №3. – С.47-58.

3. Шильдс Д., Бойс К.Е., Холщевников В.В., Самошин Д.А. Поведение персонала торговых комплексов при пожаре. Часть 3. Анализ системы подготовки персонала к действиям при пожаре и рекомендации по ее совершенствованию // Пожаровзрывобезопасность. – 2005. - №1. – С.48-56.

4. Новиков П.А., Хомоненко А.Д., Яковлев Е.Л. Комплекс программ для навигации мобильных устройств внутри помещений // Информационно-управляющие системы. – 2016. - №1. – С. 32-39.

5. Гриняк В.М., Гриняк Т.М., Цыбанов П.А. Позиционирование внутри помещений с помощью Bluetooth-устройств // Территория новых возможностей. вестник владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2018. Т. 10. № 2. с. 137–147.

6. Кошелев Б.В., Карагин Н.А. О возможности использования смартфонов для навигации внутри помещений // Известия ТулГУ. Технические науки. 2017. Вып. 9. Ч. 2, С. 131-140.

УДК 614.84:31

Анализ обстановки с пожарами. произошедшими в Российской Федерации в 2016-2020 гг. от электрических изделий и устройств по видам объектов жилого сектора

Екатерина Николаевна Малёмина
Виталий Иванович Сибирко
Валентина Сергеевна Гончаренко
Артем Минирович Арсланов

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Рассмотрена обстановка с пожарами, возникшими от электрических изделий и устройств на различных видах объектов жилого сектора в период 2016-2020 гг.

Ключевые слова: число пожаров, погибшие люди при пожарах, травмированные при пожарах, прямой материальный ущерб, объекты жилого сектора.

В таблицах 1-4 представлены значения показателей обстановки с пожарами за 2016-2020 гг. по видам объектов жилого сектора как в целом, так и по пожарам, произошедшим на данных объектах от электрооборудования [1].

Как следует из табл. 1, за период 2016-2020 гг. на объектах жилого сектора произошло 177 598 пожаров от электрооборудования, что составило 34,6% от общего числа пожаров на данных объектах.

За рассматриваемый период только в 2017 г., по отношению к 2016 г., произошло снижение числа пожаров от электрооборудования. Начиная же с 2018 г. на данных объектах наблюдалась устойчивая тенденция к росту числа пожаров от электрооборудования: если в 2017 г. значения показателя составили 32 849 ед., то в 2020 г. достигли уровня в 39 708 ед. (+20,9% по отношению к 2017 г.). При этом необходимо отметить резкий рост числа пожаров в 2019-2020 гг., по отношению к периоду 2016-2018 гг.

Наибольший рост числа пожаров в 2019-2020 гг. отмечается, в основном, в многоквартирных жилых домах, надворных постройках, прочих зданиях жилого назначения и в банях, саунах на территории домовладений.

Среди объектов жилого сектора наибольшее количество пожаров от электроизделий и устройств в 2016-2020 гг. произошло в одноквартирных жилых домах – 60 356 ед. – и многоквартирных жилых домах - 45 208 ед.

В долевом отношении к общему числу пожаров на объектах соответствующей группы наибольшее значение также соответствует одноквартирным жилым домам - 43,4%. Для гаражей, тентов-укрытий и т.д. на территории домовладений соответствующее значение составило 41,9%, вагончиков для жилья, домов мобильного типа, палаток и др. строений – 38,6%, садовых домов, дач – 37,9%, надворных построек (в т.ч. заборов), прочих зданий, сооружений жилого назначения – 35,7%, многоквартирных жилых домов - 31,6%, бань, саун на территории домовладений – 18,7%.

Таблица 1. Распределение количества пожаров, возникших от электрооборудования в Российской Федерации в 2016-2020 гг., по видам объектов жилого сектора

Вид (группа) объекта пожара	Кол-во пожаров, ед.						Доля по эл. обор. от общ. знач. по виду за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020 гг.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Садовый дом, дача и др.	9 286	8 347	8 114	8 965	8 739	43 451	100
в т.ч. от электрооборудования	*3 249*	*3 055*	*3 214*	*3 428*	*3 516*	*16 462*	*37,9*
Вагончик для жилья, дом мобильного типа, палатка и др. строение	1 013	909	844	1 177	1 088	5 031	100
в т.ч. от электрооборудования	*325*	*323*	*349*	*499*	*447*	*1 943*	*38,6*
Надворная постройка (в т.ч. забор), прочее здание жилого назначения	14 130	13 685	13 534	18 732	19 325	79 406	100
в т.ч. от электрооборудования	*4 942*	*4 743*	*5 041*	*6 510*	*7 145*	*28 381*	*35,7*
Одноквартирный жилой дом	27 229	26 819	27 338	28 896	28 662	138 944	100
в т.ч. от электрооборудования	*11 690*	*11 639*	*11 995*	*12 231*	*12 801*	*60 356*	*43,4*
Многоквартирный жилой дом	26 330	24 971	24 690	34 502	32 402	142 895	100
в т.ч. от электрооборудования	*8 665*	*8 395*	*8 358*	*9 895*	*9 895*	*45 208*	*31,6*
Гараж, тент-укрытие и т.д. на территории домовладения	5 442	5 346	5 343	5 048	4 488	25 667	100
в т.ч. от электрооборудования	*2 216*	*2 207*	*2 239*	*2 141*	*1 951*	*10 754*	*41,9*
Баня, сауна на территории домовладения	13 383	12 924	13 520	18 050	19 611	77 488	100
в т.ч. от электрооборудования	*2 100*	*2 487*	*2 612*	*3 342*	*3 953*	*14 494*	*18,7*
Всего в зданиях жилого назначения, на надворных постройках	**96 813**	**93 001**	**93 383**	**115 370**	**114 315**	**512 882**	**100**
в т.ч. от электрооборудования	***33 187***	***32 849***	***33 808***	***38 046***	***39 708***	***177 598***	***34,6***

В табл.2 отмечается, что за период 2016-2020 гг. на пожарах, возникших на объектах жилого сектора от электрооборудования, погибло 8 904 человека, что составило 23,7% от общего числа погибших на данных объектах.

Динамика числа погибших на пожарах в жилом секторе, возникших от электрооборудования, показывает, что значения показателя в течение 5 лет находились примерно на одном уровне. Небольшое снижение значений рассматриваего показателя отмечено в 2017 и 2020 гг., по сравнению с 2016 г. и 2019 г. соответственно. Необходимо отдельно отметить существенный рост в последние 2 года как общего числа погибших на пожарах в многоквартирных жилых домах, так и погибших на пожарах от электрооборудования. Так если в 2016-2018 гг. значения показателя не превышали 488 чел., то в 2019 г. достигли уровня в 586 чел. При этом в 2020 г. произошло снижение значений показателя до 506 чел. Среди объектов жилого сектора наибольшее количество людей, погибших на пожарах от электроизделий и устройств в 2016-2020 гг., отмечено в одноквартирных (5 133 чел.) и многоквартирных (2 516 чел.) жилых домах.

Наибольшая доля числа погибших за период 2016-2020 гг. пришлась на садовые дома, дачи - 28,0% от общего числа погибших на объектах этого вида, а также одноквартирные жилые дома - 26,3%, гаражи, тенты-укрытия и т.д. на территории домовладений - 23,1%, многоквартирные жилые дома - 20,2%.

Таблица 2. Распределение числа погибших людей на пожарах, возникших от электрооборудования в Российской Федерации в 2016-2020 гг., по видам объектов жилого сектора

Вид (группа) объекта пожара	Погибло людей, чел.						Доля по эл. обор. от общ. знач. по виду за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020 гг.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Садовый дом, дача и др.	568	500	496	470	457	2 491	100
в т.ч. от электрооборудования	*143*	*128*	*156*	*134*	*137*	*698*	*28,0*
Вагончик для жилья, дом мобильного типа, палатка и др. строение	149	133	116	125	107	630	100
в т.ч. от электрооборудования	*28*	*16*	*20*	*31*	*23*	*118*	*18,7*
Надворная постройка (в т.ч. забор), прочее здание жилого назначения	323	282	296	322	311	1 534	100
в т.ч. от электрооборудования	*69*	*42*	*52*	*56*	*65*	*284*	*18,5*
Одноквартирный жилой дом	4 228	3 807	3 847	3 968	3 697	19 547	100
в т.ч. от электрооборудования	*1 058*	*981*	*1 039*	*1 033*	*1 022*	*5 133*	*26,3*
Многоквартирный жилой дом	2 525	2 305	2 336	2 658	2 606	12 430	100
в т.ч. от электрооборудования	*488*	*452*	*484*	*586*	*506*	*2 516*	*20,2*
Гараж, тент-укрытие и т.д. на территории домовладения	90	83	94	60	58	385	100
в т.ч. от электрооборудования	*23*	*17*	*22*	*16*	*11*	*89*	*23,1*
Баня, сауна на территории домовладения	99	101	93	101	122	516	100
в т.ч. от электрооборудования	*9*	*13*	*19*	*8*	*17*	*66*	*12,8*
Всего в зданиях жилого назначения, на надворных постройках	**7 982**	**7 211**	**7 278**	**7 704**	**7 358**	**37 533**	**100**
в т.ч. от электрооборудования	***1 818***	***1 649***	***1 792***	***1 864***	***1 781***	***8 904***	***23,7***

Как следует из табл. 3, за период 2016-2020 гг. на пожарах, возникших на объектах жилого сектора от электрооборудования, получили травмы 10 832 человека, что составило 31,6% от общего числа травмированных на данных объектах.

Необходимо отметить резкий рост числа травмированных людей на пожарах, возникших от электрооборудования в 2018 г., до 2 293 чел., что на 8,5% превысило значение 2017 г., при этом в 2019 г. и 2020 г. произошло снижение значений показателя (в 2020 г. до 2 111 чел.). Наибольшее число людей получили травмы на пожарах, источниками возникновения которых стали электроизделия и устройства, возникших в многоквартирных жилых домах - 4 950 чел. – и одноквартирных жилых домах - 4 124 чел.

В долевом отношении наибольшее число травмированных на пожарах от электрооборудования отмечено в садовых домах, дачах: 40,7% от общего числа травмированных на пожарах, произошедших на объектах данного вида. 40% травмированных на пожарах от электрооборудования отмечено в одноквартирных жилых домах. По другим категориям объектов доля числа травмированных на пожарах от электроизделий и устройств составляет: 30,8% - в надворных постройках, 30,1% - в гаражах, тентах, укрытиях, 28,2% - в вагончиках для жилья, домах мобильного типа, 26,8% – в многоквартирных жилых домах).

Таблица 3. Распределение числа травмированных людей на пожарах, возникших от электрооборудования в Российской Федерации в 2016-2020 гг., по видам объектов жилого сектора

Вид (группа) объекта пожара	Травмировано людей, чел.						Доля по эл. обор. от общ. знач. по виду за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020 гг.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Садовый дом, дача и др.	410	326	373	365	353	1 827	100
в т.ч. от электрооборудования	*155*	*122*	*143*	*160*	*164*	*744*	*40,7*
Вагончик для жилья, дом мобильного типа, палатка и др. строение	77	57	56	59	45	294	100
в т.ч. от электрооборудования	*26*	*13*	*14*	*20*	*10*	*83*	*28,2*
Надворная постройка (в т.ч. забор), прочее здание жилого назначения	345	298	313	309	262	1 527	100
в т.ч. от электрооборудования	*86*	*88*	*97*	*97*	*102*	*470*	*30,8*
Одноквартирный жилой дом	2 102	2 173	2 187	1 973	1 873	10 308	100
в т.ч. от электрооборудования	*827*	*796*	*808*	*854*	*839*	*4 124*	*40,0*
Многоквартирный жилой дом	3 856	3 726	4 048	3 642	3 172	18 444	100
в т.ч. от электрооборудования	*960*	*999*	*1 135*	*956*	*900*	*4 950*	*26,8*
Гараж, тент-укрытие и т.д. на территории домовладения	205	226	204	136	138	909	100
в т.ч. от электрооборудования	*46*	*67*	*66*	*52*	*43*	*274*	*30,1*
Баня, сауна на территории домовладения	199	183	171	229	228	1 010	100
в т.ч. от электрооборудования	*31*	*28*	*30*	*45*	*53*	*187*	*18,5*
Всего в зданиях жилого назначения, на надворных постройках	**7 194**	**6 989**	**7 352**	**6 713**	**6 071**	**34 319**	**100**
в т.ч. от электрооборудования	***2 131***	***2 113***	***2 293***	***2 184***	***2 111***	***10 832***	***31,6***

Общий прямой материальный ущерб в действующих ценах от пожаров, возникших от электроизделий и устройств в жилом секторе в течение 2016-2020 гг., составил 11 млрд. 526,1 млн. руб. (табл. 4). Доля от общего прямого ущерба от пожаров на данных объектах оказалась на уровне 47,3%.

Схожей с динамикой числа травмированных являлась динамика прямого материального ущерба от пожаров, возникших от электрооборудования в течение 5 лет: в 2018 г. отмечен рост значений данного показателя до 2 591,8 млн. руб. (+19,0% по отношению к 2017 г.), в 2019-2020 гг. отмечается снижение значений. Наибольший прямой ущерб от пожаров, возникших за 5 последних лет, источниками которых стали электроизделия и устройства, соответствует одноквартирным жилым домам – 6 003,3 млн. руб., а также многоквартирным жилым домам – 2 280,5 млн. руб.

Среди различных видов объектов наибольшая доля материального ущерба от пожаров от электрооборудования соответствует вагончикам для жилья, домам мобильного типа и др. – 59,2% от общего ущерба от пожаров на данных объектах – и одноквартирным жилым домам – 51,9%.

Таблица 5. Распределение прямого материального ущерба (в действующих ценах) от пожаров, возникших от электрооборудования в Российской Федерации в 2016-2020 гг., по видам объектов жилого сектора

Вид (группа) объекта пожара	Прямой ущерб, млн руб.						Доля по эл. обор. от общ. знач. по виду за 5 лет, %
	2016	2017	2018	2019	2020	2016-2020 гг.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Садовый дом, дача и др.	680,3	858,5	648,0	635,8	546,9	3 369,5	100
в т.ч. от электрооборудования	*314,1*	*252,7*	*367,7*	*338,7*	*314,2*	*1 587,4*	*47,1*
Вагончик для жилья, дом мобильного типа, палатка и др. строение	16,4	14,4	11,4	23,9	44,0	110,1	100
в т.ч. от электрооборудования	*5,9*	*4,1*	*3,7*	*12,7*	*38,7*	*65,2*	*59,2*
Надворная постройка (в т.ч. забор), прочее здание жилого назначения	370,1	354,2	396,5	395,8	392,4	1 909,1	100
в т.ч. от электрооборудования	*133,3*	*165,6*	*186,2*	*163,9*	*186,2*	*835,2*	*43,7*
Одноквартирный жилой дом	2 290,4	2 240,6	2 529,3	2 241,4	2 263,1	11 564,9	100
в т.ч. от электрооборудования	*1 165,9*	*1 160,6*	*1 309,0*	*1 157,8*	*1 210,2*	*6 003,3*	*51,9*
Многоквартирный жилой дом	990,7	940,4	1 204,5	1 078,0	711,9	4 925,6	100
в т.ч. от электрооборудования	*414,3*	*455,1*	*588,7*	*489,3*	*333,1*	*2 280,5*	*46,3*
Гараж, тент-укрытие и т.д. на территории домовладения	187,3	148,2	155,8	153,9	138,1	783,3	100
в т.ч. от электрооборудования	*80,1*	*60,8*	*63,7*	*75,6*	*71,2*	*351,4*	*44,9*
Баня, сауна на территории домовладения	357,0	308,2	291,6	371,6	354,3	1 682,8	100
в т.ч. от электрооборудования	*77,7*	*79,9*	*72,7*	*96,8*	*76,0*	*403,0*	*23,9*
Всего в зданиях жилого назначения, на надворных постройках	**4 892,2**	**4 864,7**	**5 237,1**	**4 900,4**	**4 450,8**	**24 345,3**	**100**
в т.ч. от электрооборудования	***2 191,3***	***2 178,7***	***2 591,8***	***2 334,8***	***2 229,5***	***11 526,1***	***47,3***

Учитывая вышеизложенное, можно отметить тот факт, что по объектам жилого сектора в 2016-2020 гг. по всем рассматриваемым показателям (число пожаров, число погибших и травмированных, прямой материальный ущерб от электрических изделий и устройств) наибольшее значение, как в абсолютном, так и в относительном выражении, отмечается в основном в одноквартирных и многоквартирных жилых домах.

Список источников

1. О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий [Электронный ресурс]: приказ МЧС России от 24.12.2018 г. № 625. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 614.842/.847

Анализ нормативно-правовой базы. наделяющей органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности

Ольга Александровна Страхова

Специальное управление ФПС № 57 МЧС России

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы реализации органами местного самоуправления полномочий в области обеспечения пожарной безопасности на территории городских, сельских поселений, муниципальных, городских округов, а также на территории внутригородских районов. В настоящей статье проведен анализ положений и требований нормативно-правой базы, которая наделяет органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности, а также основными требованиями пожарной безопасности и порядком создания добровольной пожарной охраны. Приведены статистические данные по количеству объектов защиты, расположенных на территории населенных пунктов (муниципальных районах), где сотрудниками органов федерального государственного пожарного надзора осуществляется проведение плановых и внеплановых проверок. Исследуется содержательная сторона вопроса местного значения "обеспечение первичных мер пожарной безопасности", правовые проблемы отдельных полномочий в рамках данного вопроса, проблемы прикладного характера в целях выработки предложений по совершенствованию российского законодательства. Сформулированы основные предложения по совершенствованию законодательства в сфере обеспечения пожарной безопасности. Результаты исследования в свою очередь могут быть применены уполномоченными органами законодательной и исполнительной власти в практической деятельности.

Ключевые слова: пожар, требования пожарной безопасности, пожарная безопасность, первичные меры пожарной безопасности

Начиная с 2006 года на территории Российской Федерации, начало свое функционирование модель местного самоуправления, основы которой определены Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации». Также положения [1] предусматривают отнесения вопроса «обеспечение первичных мер пожарной безопасности» к обязанностям возлагаемых на городские, сельские поселения, муниципальные, городские округа, внутригородские районы.

В виду того, что на территории РФ ежегодно происходит несколько сотен тысяч пожаров, сопровождающиеся неконтролируемым процессом горения и приводящие к гибели людей, их травмированию, большому материальному ущербу.

Как правило большинство пожаров возникают по причине нарушения установленных требований пожарной безопасности.

Положения федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» содержат следующие понятия:

– требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, которые установлены с целью обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, а также нормативными документами регламентирующие требования пожарной безопасности;

– первичные меры пожарной безопасности - реализация принятых в установленном порядке норм и правил по предотвращению пожаров, спасению людей и имущества от пожаров;

– пожарная безопасность – это состояние, когда созданы условия, при которых обеспечена защищенность личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Согласно статистическим данным подготовленным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, самое большое количество объектов защиты расположено на территории населенных пунктов (муниципальных районах), где органами пожарного надзора осуществляется значительное число плановых и внеплановых проверок.

Рассматриваемая ситуация имеет место быть по причине того, что рассматриваемые территории характеризуются значительной пожарной опасность. Подобные обстоятельства возлагают на руководителей (глав) органов местных самоуправлений (населенных пунктов) определенную ответственность в части, касающейся осуществление противопожарных мероприятий.

В целях реализации положений статьи 19 [2], которая содержит полномочия для реализации органами местного самоуправления поселений, городскими округами, внутригородскими районами. Данные полномочия заключаются в обеспечении первичных мер пожарной безопасности в границах сельских населенных пунктов, к которым относится:

– создание обстоятельств для организации ДПД, а также с целью участия граждан в реализации первичных мер пожарной безопасности в иных формах;

– создание в целях тушения пожаров возможности для забора в любое время года воды из источников наружного водоснабжения, расположенных в сельских населенных пунктах и на прилегающих к ним территориях;

– снабжение территорий общего пользования необходимыми первичными средствами тушения пожаров и противопожарным инвентарем;

– организация и принятие мер с целью оповещения населения и подразделений ГПС о пожаре;

– принятие необходимых мер по скорейшей локализации пожара и спасению людей и имущества до прибытия подразделений ГПС;

– включение превентивных мероприятий по реализации условий пожарной безопасности в планы, схемы и программы развития территорий поселений и городских округов;

– оказание помощи органам государственной власти субъектов РФ в проведении мероприятий по информированию населения о мерах пожарной безопасности, в том числе благодаря организации и проведения собраний населения;

– введение особого противопожарного режима в случае ухудшения пожарной обстановки.

В свою очередь реализация вышеуказанных полномочий, а также проводимые органами федерального государственного пожарного надзора проверки органов местного самоуправления, выявили ряд недостатков организационно-правового характера, одним из которых является неясность правовой составляющей первичных мир пожарной безопасности.

Существующие положения вышеуказанных Федеральных законов широко раскрывают понятие «первичные меры пожарной безопасности», в свою очередь при подробном изучении нельзя не обратить внимание на существенные расхождения и несоответствия в уточнении полномочий, в большинстве своем имеющие двусмысленные правовые конструкции.

В целях подтверждения актуальности темы настоящей статьи имеются научные работы, которые отражают отдельные проблемы обеспечения первичных мер пожарной безопасности, полномочий органов местного самоуправления [8; 9; 10].

Нормативные акты органов местного самоуправления, в целях реализации первичных мер пожарной безопасности в границах муниципальных районов, должны содержать положения, в которых освещаются вопросы:

– организационно-правовые;

– финансовые;

– материально-технические [6].

Согласно [3], первичные меры пожарной безопасности – это нормы и правила, принятые в установленном порядке, направленные на предотвращение пожаров, спасение людей и материальных ценностей от пожаров, которые входят в общий комплекс мероприятий по организации тушения пожара.

В рамках положений статьи 63 [3] рассмотренные выше меры включают в себя:

– реализацию полномочий органов местного самоуправления по решению организационно-правовых, финансовых, материально-технических вопросов, с целью снижения пожарной опасности муниципального образования;

– разработку и осуществление мероприятий по снижению пожарной опасности муниципального образования и объектов муниципальной собственности, которые должны предусматриваться в планах и программах развития территории, обеспечение надлежащего состояния источников противопожарного водоснабжения, содержание в исправном состоянии средств обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий, находящихся в муниципальной собственности;

– мероприятия по разработке и организации выполнения муниципальных целевых программ по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

– работа по разработке плана привлечения сил и средств для пожаротушения и проведения АСР на территории муниципального образования и контроль за его выполнением;

– мероприятия по введению особого противопожарного режима на территории муниципального образования, а также применение дополнительных требований пожарной безопасности на время его действия;

– обеспечение условий беспрепятственного проезда техники пожарных подразделений к месту пожара;

– создание условий по обеспечению связи и оповещения населения о пожаре;

– реализацию мероприятий по организации обучения населения мерам пожарной безопасности и пропаганду в области пожарной безопасности, помощь в распространении пожарно-технических знаний;

– социальное и экономическое стимулирование участия граждан и организаций в ДПД, в том числе участия в борьбе с пожарами.

Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», устанавливает минимально-необходимые требования пожарной безопасности, обязательные для реализации в зданиях и сооружениях различного назначения [5].

Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» положения, которого устанавливают обязательный для исполнения требования пожарной безопасности [4].

В свою очередь раздел 18 Правил противопожарного режима в РФ предписывает руководителю органа местного самоуправления утверждать инструкцию о мерах пожарной безопасности, которая распространяет свое действие на каждое здание и сооружение [4].

В целях осуществления профилактических противопожарных мероприятий, организации работ по спасению людей и имущества при пожарах, проведения АСР, оказания первой помощи пострадавшим, участия в тушении пожаров, а также в рамках реализации положений [7] создаются подразделения добровольной пожарной охраны. Также требованиями [7] устанавливаются правовые основы и организация деятельности добровольной пожарной охраны, права и гарантии, особенности регулирования возникающих отношений добровольной пожарной охраны с органами местного самоуправления.

Заключение

Анализ нормативно-правовой базы, наделяющей органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности, показал, что на территории Российской Федерации действует достаточный перечень нормативно-правовых документов, утверждающих основные положения о реализации первичных мер в области пожарной безопасности. Также можно сделать вывод, что данный вопрос является актуальным и тщательно контролируется органами исполнительной власти, на которых возложена функция по осуществлению федерального государственного пожарного надзора.

Подводя итог проведенной работы, можно сделать ряд выводов:

– существует необходимость четкой формулировки понятия «первичные меры пожарной безопасности», с целью, чтобы в дальнейшем отнести данную правовую категорию к полномочиям органов местного самоуправления с общим описанием ее целевой направленности;

– переработка нормативно-правовых актов, с последующей систематизацией, синхронизацией, дополнением рядом положений с одновременной детализацией в виде обязательных требований для всех участников существующих правоотношений;

– стоит провести четкое разграничение полномочий в области пожарной безопасности муниципальных образований между органами публичной власти, определив источники финансовой обеспеченности полномочий. При этом считаем необходимым исключить имеющиеся различия между городскими и сельскими населенными пунктами.

Список источников

1. Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

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

5. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

6. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

7. Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране».

8. Макаркин С.В. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности как вопрос местного значения муниципальных образований (нормативное правовое закрепление) // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. 2015. № 2. С. 20 - 24.

9. Провозин А.В. Обеспечение первичных мер пожарной безопасности как вопрос местного значения и юридическое закрепление полномочий органов местного самоуправления по его реализации // Право и практика. 2015. № 4. С. 47 - 52.

10. Упоров И.В. Обеспечение пожарной безопасности на территории муниципального образования органами местного самоуправления: организационно-правовые проблемы // Теория и практика общественного развития. 2017. № 10. С. 53 - 57.

УДК 614.84:006.88

Разработка нормативных документов в области пожарной безопасности

Алексей Валерьевич Белокобыльский
Алевтина Васильевна Новикова
Михаил Васильевич Шишков
Наталья Николаевна Гурьянова
Павел Геннадьевич Аксютин

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация: рассмотрены новые нормативные правовые акты, документы федеральных органов исполнительной и нормативные технические документы в области пожарной безопасности, вступившие в силу в 2020-2021 гг. Представлены основные нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы технического регулирования в области пожарной безопасности в Евразийском экономическом союзе, а также механизм обеспечения пожарной безопасности объектов защиты в условиях применения национальных и межгосударственных требований.

Ключевые слова: документ по стандартизации, свод правил, пожарная безопасность, технический регламент, нормативный документ

Законодательство Российской Федерации в области пожарной безопасности основывается на Конституции Российской Федерации и направлено на защиту жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров, а также определяет правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, общественными объединениями, юридическими лицами, должностными лицами, гражданами.

Разработка новых, обновление и внесение изменений в действующие нормативные документы по пожарной безопасности является неотъемлемой частью процесса совершенствования и развития технического регулирования данного вида безопасности.

Учитывая темпы экономического развития, внедрение современных технологий строительства, модернизацию отраслей промышленного производства и прочие факторы, действующие положения части 5 статьи 16.1 Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184 «О техническом регулировании» [1], предусматривающие ревизию, пересмотр и (или) актуализацию документов по стандартизации, включенных в доказательную базу технического регламента не реже чем один раз в пять лет, не являются столь актуальными на современном этапе. При этом следует отметить, что ежегодный пересмотр и внесение изменений в одни и те же нормативные документы по проектированию зданий, сооружений и их инженерных систем представляется неоптимальным решением проблем технического регулирования в области строительства. Данная тенденция скорее свидетельствует о недостаточной проработке вносимых в документы по стандартизации требований, отсутствии широкого публичного и экспертного обсуждения проектов документов на всех стадиях их разработки, отсутствии достоверных данных, полученных по результатам исследований, испытаний, моделированию сценариев возникновения опасных природных процессов и явлений и (или) техногенных воздействий и оценке риска.

Учитывая как положительный, так и отрицательный опыт по актуализации нормативных документов, а также назревшую необходимость обновления требований в области обеспечения пожарной безопасности объектов капитального строительства и инженерных систем противопожарной защиты, в период с 2018 по 2020 гг. специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России совместно

и Департаментом надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России проведена масштабная работа по подготовке, согласованию и утверждению новых, пересмотру и внесению изменений в действующие своды правил.

Актуализация документов, как и ранее, направлена на обеспечение соблюдения требований и развитие положений Федерального закона от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2] в соответствии с целями и принципами, заложенными в [1] и Федеральном законе от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» [3].

В результате, с начала 2020 года, были утверждены и введены в действие следующие своды правил (изменения в своды правил) в области пожарной безопасности:

- СП 455.1311500.2020 «Блок начальных классов с дошкольным отделением в составе общеобразовательных организаций. Требования пожарной безопасности»;
- СП 456.1311500.2020 «Многофункциональные здания. Требования пожарной безопасности»;
- изменение № 1 СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- изменение № 1 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- изменение № 2 СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности»;
- СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выход»;
- СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты»;
- СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Наружное противопожарное водоснабжение. Требования пожарной безопасности»;
- СП 10.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования»;
- СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования»;
- СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
- СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования»;
- СП 6.13130.2021 «Системы противопожарной защиты. Электроустановки низковольтные. Требования пожарной безопасности»
- СП 505.1311500.2021 «Расчет пожарного риска. Требования к оформлению»;
- СП 506.1311500.2021 «Стоянки автомобилей. Требования пожарной безопасности».

В соответствии с Планом мероприятий («дорожной картой») по развитию рынка малотоннажного сжиженного природного газа и газомоторного топлива в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 13 февраля 2021 г. № 350-р, начата работа над проектами сводов правил, утверждение которых запланировано на 2022-2023 гг., а именно:

1. Изменение № 2 СП 156.13130.2014 «Станции автомобильные заправочные. Требования пожарной безопасности».

Изменения касаются увеличения максимального допустимого объема хранения сжиженного природного газа; сокращения минимальных расстояний между технологическими блоками на объектах производства, хранения, использования (реализации) сжиженного природного газа; сокращения противопожарных расстояний до зданий и сооружений, не относящихся к объекту; гармонизации требований к противопожарным расстояниям, действующих в Российской Федерации, с соответствующими требованиями иностранных государств; дополнения свода правил требованиями к площадкам слива и выдачи сжиженного природного газа, заправки автотранспорта, использующего

сжиженный природный газ в качестве моторного топлива, включая заправку из передвижных заправщиков сжиженного природного газа; актуализации терминологии и классификации автозаправочных станций с учетом существующих видов автозаправочных станций.

2. Изменение № 1 СП 364.1311500.2018 «Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности».

Актуальность разработки проекта изменения обуславливается необходимостью распространения требований СП на технику, работающую на сжиженном природном газе, в части обеспечения требований пожарной безопасности.

3. Изменение № 1 СП 240.1311500.2015 «Хранилища сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности».

Целесообразность разработки проекта изменения обуславливается увеличением максимального объема хранения сжиженного природного газа для малотоннажных объектов.

4. Изменение № 1 СП 326.1311500.2017 «Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности».

Изменения касаются сокращения минимальных расстояний между технологическими блоками на объектах производства, хранения, использования (реализации) сжиженного природного газа; сокращения противопожарных расстояний до зданий и сооружений, не относящихся к объекту; гармонизации требований к противопожарным расстояниям, действующих в Российской Федерации, с зарубежными нормами; расширения области применения, с включением не только объектов с изменением агрегатного состояния вещества (сжижение и регазификация), но и объектов потребления сжиженного природного газа с отпуском в виде жидкости; дополнения свода правил требованиями для объектов с максимальным избыточным давлением криогенных резервуаров до 1,6 МПа; дополнения свода правил различными вариантами удержания пролившегося сжиженного природного газа и устранения распространения пожара; увеличения максимального объема хранения сжиженного природного газа для малотоннажных объектов.

Также особое внимание уделяется разработке проекта изменения № 2 СП 155.13130.2014 «Склады нефти и нефтепродуктов. Требования пожарной безопасности», в котором впервые будет реализован дифференцированный подход для определения параметров подачи раствора пенообразователя на тушение пожаров резервуаров различного объема.

Отдельно хотелось бы остановиться на крайне интересной теме, связанной с разработкой проекта СП «Системы предотвращения пожара. Системы с использованием пригодной для дыхания гипоксической атмосферы. Нормы и правила проектирования».

Основанием для постановки данной темы явился ряд обращений от заинтересованных организаций с предложениями о включении отдельной главы, посвященной проектированию систем предотвращения пожаров с использованием пригодной для дыхания гипоксической атмосферы, в действующий на тот момент СП 5.13130.2009. В результате рассмотрения и анализа уже разработанного и зарегистрированного в качестве нормативного документа по пожарной безопасности «ВНПБ 98-19» стандарта организации, а также изучения положительного мирового опыта по оснащению объектов гипоксическими системами, руководством МЧС России было принято решение поручить институту разработку самостоятельного нормативного документа.

Безусловно, совершенствование и развитие нормативной базы требований к каждому из видов безопасности, перечисленных в [1], должно быть планомерным и носить системный характер. Разработка новых требований, актуализация и внесение изменений в действующие нормативные документы должны быть обоснованы экономически, соответствовать современному уровню развития науки, техники и технологий, подкрепляться проведением соответствующих исследований и испытаний.

Отдельным важным направлением деятельности МЧС России является участие в продолжающемся формировании нормативной правовой базы Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС, Союз) в области пожарной безопасности, которая представлена техническим регламентом Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017), решениями Коллеги Евразийской

экономической комиссии (далее – ЕЭК), утверждающими документы в развитие требований ТР ЕАЭС 043/2017, и другими нормативными правовыми актами Союза общего применения.

Программой разработки межгосударственных стандартов, необходимых для применения и исполнения требований технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017), утвержденной Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 21 мая 2019 года № 81 (далее – Программа ЕЭК) предусмотрена разработка 104 межгосударственных стандартов (далее – ГОСТ, стандарт), из которых: 84 стандарта закреплены за Российской Федерацией, 16 – за Республикой Беларусь и 4 – за Республикой Казахстан.

На сегодняшний день проводится работа по 80 проектам стандартов, закрепленных за Российской Федерацией, что составляет 95% от общего их количества. В свою очередь Республикой Беларусь разработано 15 из 16 проектов, а Республикой Казахстан 3 из 4 закрепленных стандартов.

В общей сложности разработано 98 проектов ГОСТ, что составляет 94 % от их общего числа, предусмотренного Программой. Приняты Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации лишь 19 стандартов. К сожалению, темпы принятия разработанных ГОСТ пока сильно отстают от темпа их разработки странами-участницами ЕАЭС по целому ряду субъективных и объективных причин.

Параллельно с разработкой стандартов, ЕЭК совместно с уполномоченными органами государств-членов ЕАЭС на постоянной основе проводит работу по актуализации перечней стандартов, содержащих требования к конкретным видам средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, и методы их испытаний.

В завершение данного материала следует обозначить работу, проводимую в развитие системы национального технического регулирования в области пожарной безопасности, а также в целях исключения избыточных, дублирующихся и устаревших требований, в том числе с учетом вступления в силу ТР ЕАЭС 043/2017. В настоящее время разработан, прошел все предусмотренные процедуры и внесен в Государственную Думу Федерального Собрания Российской Федерации проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (законопроект № 1164878-7), предусматривающий исключение дублирующихся и избыточных обязательных требований пожарной безопасности, а также значительно расширяющий условия соответствия и способы обоснования соответствия объектов защиты (зданий и сооружений) требованиям пожарной безопасности, включая расчетные и расчетно-аналитические методы, результаты исследований и испытаний, оценку рисков и прочие.

Таким образом, по своей совокупности, вышеописанная деятельность МЧС России по направлениям совершенствования, актуализации и формирования нормативной базы технического регулирования в области пожарной безопасности в Российской Федерации и на пространстве ЕАЭС, как и ранее, направлена на защиту основных ключевых ценностей – жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственной и муниципальной собственности от пожаров. При этом учтены современные подходы по внедрению и совершенствованию принципов «гибкого нормирования», сокращению количества обязательных требований, реализации принципов их выполнимости и обоснованности.

Список источников

1. О техническом регулировании [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 27 дек. 2002 г. № 184-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 15 дек. 2002 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 18 дек. 2002 г. (в ред. Федер. закона от 22 дек. 2020 г. № 460-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

3. О стандартизации в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 29 июня 2015 №162-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 19 июня 2015 г.: Одобр. Советом Федерации 24 июня 2015 г. (в ред. Федер. закона от 3 июля 2016 г. № 296-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

УДК 614.842/.847

Методические основы оценки величины индивидуального пожарного риска

Ксения Константиновна Буйко

Специальное управление *ФПС № 57 МЧС России*

Аннотация. Рассмотрены методические основы оценки величины индивидуального пожарного риска, а именно виды пожарных рисков, что такое понятие «гибкое нормирование», требования к применению расчетов пожарного риска владельцами зданий (сооружений), независимая оценка пожарного риска.

Ключевые слова: гибкое нормирование, пожарный риск, допустимый пожарный риск, индивидуальный пожарный риск, социальный пожарный риск, независимая оценка пожарного риска

Все чаща и чаще на территории России упоминается понятие «гибкое нормирование», которое подразумевает под собой выбор собственником условий, которые будут обеспечивать установленные требования пожарной безопасности в принадлежащих им зданиях и сооружениях. Стоит учесть, что упоминаемые выше условия приведены в статье 6 [1], пожарная безопасность здания (сооружения) считается обеспеченной:

1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании», и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных [1];

2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, принятыми в соответствии с [2], и нормативными документами по пожарной безопасности.

Отталкиваясь от положений статьи 6 [1], можно сделать вывод, что так называемое «гибкое нормирование» это выбор между подтверждением пожарной безопасности посредством пожарного риска или выполнением в полном объеме установленных требований пожарной безопасности. Не смотря на эту «гибкость» нормативные документы обязуют непременно выполнить все требования пожарной безопасности.

Пожарная безопасность зданий и сооружений регламентируется следующими основными нормативными правовыми актами:

Технический регламент о требованиях пожарной безопасности;

Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.

В свою очередь к нормативным документам по пожарной безопасности следует относить национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, а также иные документы, содержащие требования пожарной безопасности, применение которых на добровольной основе обеспечивает соблюдение требований [1].

Стоит учесть, что современные нормативные правовые акты в области пожарной безопасности используют понятие «пожарный риск». Положения [1] приводят следующие определения «пожарного риска»:

- Пожарный риск – мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей;
- Допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий;
- Индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара;
- Социальный пожарный риск – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара.

Приведенные определения «пожарного риска» подразумевают под собой некую величину, которую можно измерить и получить конкретные значения.

При проведении расчетов вышеперечисленных рисков, следует принять во внимание, что они также делятся по территориальному признаку, а именно: в здании, на территории, в общественно-деловой и жилой зонах, в зоне рекреационного назначения. Остановимся более подробнее на индивидуальном пожарной риске в здании.

Положения части 1 статьи 79 [1] устанавливает допустимое значение индивидуального пожарного риска, что подразумевает под собой, что рассматриваемый вид риска в здании (сооружении) не должен превышать 10^{-6} в год при нахождении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания точке [1]. В тоже время для производственных объектов обеспечение данной величины (10^{-6} в год) невозможно, в связи со специфичностью технологического процесса, в данном случае допускается увеличить индивидуальный пожарный риск до 10^{-4} в год.

Специфичность индивидуального пожарного риска, подразумевает под собой, что порядок и правила расчета устанавливаются соответствующими нормативными правовыми актами [3,4], утверждающими две методики расчета:

- методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружения и строениях различных классов функциональной пожарной опасности;
- методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

Порядок расчета риска в здании, следующий:

1. Провести анализ пожарной опасности рассматриваемого здания;
2. Определить частоту исполнения пожароопасной ситуации;
3. Построить поля опасных факторов пожара (далее – ОФП) для различных сценариев его развития;
4. Оценить последствия воздействия ОФП на людей для различных сценариев его развития;
5. Проанализировать наличие СОПБ здания (пожарная сигнализация, система оповещения людей о пожаре, автоматическая установка пожаротушения, система дымоудаления);
6. Вычислить пожарный риск.

По трудоемкости и временным затратам лидирующее положение занимают 3 и 4 этапы, которые требуют от эксперта специальных знаний и навыков по проведению моделирования пожара и процесса эвакуации людей, также они характеризуются определением возможности эвакуации людей до момента, когда наступят критические значения ОФП. Особенности и порядок расчета пожарного риска подтверждают существование «гибкого нормирования».

Рассматриваемый расчет ведется с целью сравнить полученное значение с допустимой величиной пожарного риска, по результат данного сравнения дается оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности. Стоит обратить внимание, что расчет проводится только для обоснования некоторых отступлений от требований нормативных правовых актов, в свою очередь положения Технических регламентов должны быть выполнены в полном объеме.

Действующие нормативные правовые акты устанавливают, что расчет пожарного риска необходим:

- при составлении декларации пожарной безопасности;
- для проектной документации объекта;
- в качестве обоснования допустимых значений пожарного риска для объектов, для которых действующим законодательством не установлены требования по пожарной безопасности;
- для обоснования и принятия решения по разработке компенсирующих мер по обеспечению пожарной безопасности зданий (сооружений) в случае превышения нормативных значений одним или несколькими расчётными значениями пожарных рисков;
- для обоснования обеспечения допустимых значений пожарного риска на объектах, для которых не в полном объёме выполнены требования нормативных документов по пожарной безопасности.

Ниже перечислим требования нормативных правовых актов, которые допускается обосновать с помощью расчета пожарного риска:

- превышение максимально допустимой площади пожарного отсека;
- превышение проектной (нормативной) вместимости объекта;
- уменьшение ширины и увеличение протяжённости путей эвакуации (в том числе лестничных клеток) к эвакуационным выходам;
- уменьшение нормативного количества эвакуационных выходов;
- уменьшение ширины эвакуационных выходов;
- нерассредоточенное взаимное расположение эвакуационных выходов;
- отсутствие систем противодымной защиты;
- низкий по отношению к нормативному тип системы оповещения людей о пожаре;
- отсутствие (при определённых условиях) установок автоматического пожаротушения.

Жесткое выполнение вышеперечисленных требований в большинстве случаев невозможно без затрагивания конструктивных элементов здания. Таким образом расчеты дают возможность на законном основании избежать устранения существующих недостатков, в части касающейся требований пожарной безопасности, ограничиваясь только исполнением компенсирующих мероприятий.

Выше упоминалось, что расчетом пожарного риска не допускается обосновывать не выполнение требований [1], которые затрагивают, например, отделку помещений и эвакуационных путей, отсутствие эвакуационных выходов, мероприятия режимного характера. В свою очередь не предоставляется возможным посредством расчета пожарного риска обосновывать отсутствие внутреннего противопожарного водопровода, снижение степени огнестойкости зданий, отсутствие огнезащиты конструкций, систем оповещения людей о пожаре и установок автоматической пожарной сигнализации.

Разобравшись с расчетом пожарного риска, стоит остановиться на понятии «независимая оценка пожарного риска», статья 1 [5] приводит следующее определение: «Независимая оценка пожарного риска (аудит пожарной безопасности) – оценка соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности и проверка соблюдения организациями и гражданами противопожарного режима, проводимые не заинтересованным в результатах оценки или проверки экспертом в области оценки пожарного риска». Из определения можно сделать вывод, что это еще один механизм контроля и надзора за пожарной безопасностью объектов защиты помимо государственного и ведомственного пожарного надзора.

К сожалению, стоит отметить тот факт, что некоторые экспертные организации проводят независимую оценку пожарного риска, только с целью отсрочки проведения проверки органами федерального государственного пожарного надзора, при этом скрываются большинство нарушений требований пожарной безопасности. Хотя основная цель независимой оценки пожарного риска должна быть следующей, это приведение зданий (сооружений) в соответствие требованиям пожарной безопасности, и, как следствие, улучшение условий защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Экономическая эффективность проведения независимой оценки пожарного риска следующая, в соответствии с частью 1 статьи 20.4 КоАП нарушение требований пожарной безопасности влечет наложение административного штрафа на юридических лиц от 150 до 200 тысяч рублей. Вместо того, чтобы уплачивать данный штраф, лучше направить финансовые средства для устранения нарушений требований пожарной безопасности или на ее совершенствование.

Заключение

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что у собственников зданий (сооружений) имеется действенный инструмент по обеспечению требований пожарной безопасности на объектах защиты, который позволяет внедрить на объекте «гибкое нормирование», посредством применения методики расчета пожарного риска, закрепленной законодательно и имеющей юридическую силу. При расчете пожарного риска стоит учесть в каких случаях его допускается использовать, а в каких

нет, так стоит понимать, что за нарушение требований пожарной безопасности следует наложение административного штрафа на юридических лиц, когда данные средства можно направить на более необходимые мероприятия.

Список источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
4. Приказ МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
5. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

УДК 614.84:006.44

Особенности разрешительной деятельности в Российской Федерации в 2022 году

Антон Васильевич Селезнев
Елена Николаевна Мизина
Алевтина Васильевна Новикова
Надежда Александровна Утюгова
Валентина Александровна Кузьмина

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация: рассмотрены основные особенности разрешительных режимов на 2022 год применительно к подтверждению соответствия, производству и выпуску в обращение на территории Российской Федерации продукции, к которой установлены обязательные требования пожарной безопасности.

Ключевые слова: оценка соответствия, национальная система аккредитации, пожарная безопасность, подтверждение компетентности, эксперты-аудиторы

Законодательством Российской Федерации и правом Евразийского экономического союза установлены минимально необходимые требования к продукции, применение которой обеспечивает пожарную безопасность объектов защиты

В настоящее время основные общие требования пожарной безопасности к продукции определяются Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Федеральный закон № 123-ФЗ) и техническим регламентом Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017). Существуют также другие нормативные правовые акты, регламентирующие требования пожарной безопасности к конкретным видам продукции, например, требования пожарной безопасности устанавливаются техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности железнодорожного подвижного состава» (ТР ТС 001/2011), техническим регламентом Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» (ТР ТС 004/2011) и другими.

В соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» и Договором о Евразийском экономическом союзе от 29.05.2014, продукция, к которой техническими регламентами установлены обязательные требования, выпускается в обращение только после проведения установленных процедур оценки соответствия. Обязательному подтверждению соответствия подлежит продукция, выпускаемая как отечественными, так и зарубежными изготовителями. Продукция, сертификация (или декларирование) которой проведены на соответствие обязательным требованиям, установленным федеральным законодательством, выпускается в обращение только на территории Российской Федерации, а в случае подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов ЕАЭС (Таможенного союза) - на территории всех государств-членов ЕАЭС.

В настоящее время действует более 8500 сертификатов соответствия требованиям Федерального закона № 123-ФЗ и более 3600 сертификатов соответствия требованиям ТР ЕАЭС 043/2017, выданных органами по сертификации, аккредитованными в национальной системе аккредитации. При этом 6400 сертификатов соответствия требованиям Федерального закона № 123-ФЗ и 3099 сертификатов соответствия требованиям ТР ЕАЭС 043/2017 выданы на продукцию отечественного производства.

На практике в российской промышленности, существуют два варианта производства:

• производство конечной продукции исключительно из комплектующих и сырья одного изготовителя;

• производство конечной продукции из комплектующих и сырья нескольких изготовителей. Указанный вариант производства является наиболее распространенным. При этом производство конечной продукции может осуществляться из комплектующих и сырья отечественных и зарубежных производителей одновременно.

Отмечается, что введенные в 2022 году недружественными государствами санкции напрямую влияют на развитие российской промышленности. Нарушаются логистические цепочки поставки комплектующих и сырья, увеличивается их стоимость. Указанное актуально, в том числе, для производства продукции, к которой установлены обязательные требования в области пожарной безопасности. Например, у изготовителей возникают проблемы при производстве пенообразователей для тушения пожаров, дозаторов автоматических установок водяного и пенного пожаротушения, технических средств пожарной автоматики, средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения пожарных, специальной защитной одежды пожарного и т.д. Для стабилизации сложившейся ситуации, проведения перестройки отечественного производства, поиска новых поставщиков и заключения новых договоров на поставку комплектующих и сырья необходимо определенное время.

С целью снижения финансовой и административной нагрузки на субъекты предпринимательства Правительством Российской Федерации принимаются серьезные меры поддержки отечественных производителей. Принято постановление Правительства Российской Федерации от 12.03.2022 № 353 «Об особенностях разрешительной деятельности в Российской Федерации в 2022 году» (далее – постановление № 353). Для поддержания производства и выпуска в обращение промышленной продукции, в том числе, к которой установлены обязательные требования пожарной безопасности, указанным нормативным правовым актом вводятся:

• Особенности аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий, выполняющих работы по подтверждению соответствия продукции обязательным требованиям, установленным техническими регламентами.

• Особенности оценки соответствия продукции, к которой техническими регламентами установлены обязательные требования пожарной безопасности, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации.

Рассмотрим некоторые основные из вышеизложенных особенностей разрешительных режимов на 2022 год применительно к подтверждению соответствия, производству и выпуску в обращение на территории Российской Федерации продукции, к которой установлены обязательные требования пожарной безопасности.

С целью упрощения прохождения процедур аккредитации и подтверждения компетентности органов по сертификации и испытательных лабораторий Правительством Российской Федерации устанавливаются следующие упрощенные разрешительные режимы.

• На 6 месяцев увеличиваются сроки прохождения планового подтверждения компетентности аккредитованных лиц. Введение указанных мер позволит органам по сертификации и испытательным лабораториям выполнять непосредственные задачи по подтверждению соответствия продукции и проведению периодического инспекционного контроля сертифицированной продукции, что в свою очередь будет способствовать бесперебойному выпуску в обращение на рынок средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения.

• До 01.03.2023 вводится упрощенный уведомительный порядок признания компетентности кандидатов в эксперты-аудиторы по сертификации, что, в свою очередь, снимает значительную нагрузку с органов по сертификации продукции. Также вводится переходный трехлетний период подтверждения компетентности, экспертов-аудиторов, ранее выполнявших работы по подтверждению соответствия продукции.

• До конца 2022 года вводится упрощенный порядок расширения областей аккредитации испытательных лабораторий, выполняющих работы по оценке соответствия стандартных образцов и средств измерений, а также продукции, к которой техническими регламентами установлены обязательные требования, в том числе, пожарной безопасности. В настоящее время Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 29.11.2021 № 163 «О внесении изменений в Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 19.11.2019 № 200» для целей

подтверждения соответствия продукции требованиям ТР ЕАЭС 043/2017 вводится в действие 25 новых документов по стандартизации. Введение упрощенного порядка расширения областей аккредитации испытательных лабораторий позволит испытательным лабораториям в ускоренном порядке перейти к испытаниям продукции по новым методам. Соответственно, принятые меры значительно сократят сроки принятия деклараций заявителями. Вместе с тем, упрощенный порядок расширения областей аккредитации органов по сертификации продукции постановлением Правительства № 353 не предусмотрен, что приводит к определенным сложностям при проведении сертификации продукции на соответствие требованиям новых документов по стандартизации для нужд государственного оборонного заказа МЧС России. В этом случае процесс сертификации продукции затягивается и может быть осуществлен только после прохождения органом по сертификации всех установленных российским законодательством процедур аккредитации.

Для упрощения процедур оценки соответствия продукции, к которой установлены обязательные требования, в том числе, требования пожарной безопасности, Правительством Российской Федерации устанавливаются следующие упрощенные разрешительные режимы.

- Возможность проведения органами по сертификации продукции планового инспекционного контроля сертифицированной продукции в форме анализа состояния производства посредством удаленных методов оценки с использованием средств дистанционной оценки. Следует отметить, что в связи с распространением новой коронавирусной инфекции COVID-19, указанная упрощенная форма контроля уже предусмотрена приложением к Типовым схемам оценки соответствия, утвержденным Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.04.2018 № 44 и применяется в отношении продукции, сертифицированной на соответствие требованиям технических регламентов ЕАЭС. Таким образом, с введением указанной нормы разрешаются проблемные вопросы проведения дистанционного инспекционного контроля продукции, сертифицированной на соответствие требованиям национального законодательства, в том числе, требованиям Федерального закона № 123-ФЗ.
- В соответствии с положениями упрощенных разрешительных мер органам по сертификации дано право до 6 месяцев переносить проведение периодического инспекционного контроля сертифицированной продукции. Аналогичная мера поддержки субъектов предпринимательства имеется в Типовых схемах оценки соответствия, утвержденных Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18.04.2018 № 44, и действует на период ограничительных мер, связанных с распространением коронавирусной инфекции COVID 2019, в отношении продукции сертифицированной на соответствие требованиям технических регламентов ЕАЭС. При этом рассматриваемая мера поддержки позволяет переносить плановый инспекционный контроль за продукцией, сертифицированной на соответствие требованиям Федерального закона № 123-ФЗ. Следует отметить, что с целью поддержки отечественных и зарубежных изготовителей продукции указанные разрешительные нормы неоднократно применялись органом по сертификации «ПОЖТЕСТ» ФГБУ ВНИИПО МЧС России.
- Положениями упрощенных разрешительных мер на один год продлевается действие сертификатов соответствия продукции, заканчивающихся в период с марта по август 2022 года. Указанная мера введена с целью исключения дефицита на рынке сертифицированной продукции, а также способствует параллельному проведению установленных процедур оценки соответствия. Вместе с тем, по мнению авторов статьи, введенная норма нарушает правовые основы ЕАЭС, принятые в отношении средств обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения. Так, в соответствии с Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26.09.2017 № 125 О переходных положениях технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017)» с 01.07.2021 года сертификаты соответствия на средства обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения, ранее выданные на соответствие требованиям Федерального закона, являются недействительными. Подтверждение соответствия указанной продукции должно было быть проведено на соответствие требованиям ТР ЕАЭС 043/2017 в установленном порядке, вместе с тем, Федеральной службой

по аккредитации действие таких сертификатов соответствия также было продлено в автоматическом режиме.

- С целью упрощения выпуска в обращение продукции, к которой установлены обязательные требования, правительством Российской Федерации предусмотрена упрощенная схема декларирования. Так в отношении партии продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия в форме сертификации, может приниматься декларация о соответствии, оформленная заявителем, при соблюдении условий, указанных в постановлении Правительства Российской Федерации от 12.03.2022 № 353. Таким образом, изготовители или поставщики продукции могут производить или ввозить на территорию Российской Федерации продукцию, проводить декларирование соответствия и в упрощенном порядке выпускать ее в обращение.

Вышеуказанные меры, способствуют снижению излишней административной и финансовой нагрузки, возложенной на органы по сертификации, испытательные лаборатории, изготовителей и поставщиков продукции, позволяют выпускать в обращение продукцию в упрощенном порядке, способствуют поддержанию и развитию промышленности.

Вместе с тем, следует понимать, что любые послабления в обязательном порядке приведут к желанию недобросовестных изготовителей продукции снизить себестоимость своей продукции, применяя более дешевые комплектующие и сырье, тем самым получив определенные преимущества на рынке сбыта. Также возможно увеличение случаев выпуска в обращение фальсифицированной и контрафактной продукции.

С введением упрощенного порядка выпуска в обращение продукции, к которой установлены обязательные требования, в том числе пожарной безопасности, необходимо усиливать надзор со стороны органов государственного контроля без взаимодействия с контролируемыми лицами (изготовителями, уполномоченными лицами, поставщиками, продавцами). Такое сочетание упрощенных методов выпуска продукции в обращение и организации удаленного надзора со стороны органов государственного контроля позволят обеспечить безопасность объектов защиты (продукции) на должном уровне.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации 4 июля 2008 г.: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 11 июля 2008 г. (в ред. Федер. закона от 30 апр. 2021 г. № 117-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс»

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

УДК 614.841.2

Анализ основных показателей работы. проводимой в связи с контролем за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности в Российской Федерации за период 2019-2021 гг.

Елена Сергеевна Преображенская
Екатерина Николаевна Малёмина
Артем Минирович Арсланов
Татьяна Алексеевна Чечетина
Александр Георгиевич Фирсов
кандидат технических наук

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Проведен анализ работы, проводимой в связи с контролем за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности в Российской Федерации за период 2019-2021 гг. Рассмотрена сезонная динамика количества неконтролируемых и контролируемых палов травянистой растительности, динамика количества выездов подразделений ФПС ГПС и ФГПН, сезонная динамика количества проведенных выступлений и публикаций в СМИ за период за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года.

Ключевые слова: неконтролируемые и контролируемые палы сухой травянистой растительности, выезды подразделений ФПС ГПС, протоколы об административных правонарушениях, выступления и публикации в СМИ

Сбор и обобщение данных о результатах проводимой работы на территории субъектов Российской Федерации, связанной с контролем за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности, осуществляется ФГБУ ВНИИПО МЧС России по распоряжению МЧС России с 2017 года по специально разработанной еженедельной форме отчётности [1]. Данная статистическая форма собирается еженедельно по четвергам, начиная с марта месяца до особого распоряжения и она является сезонной. Обобщенная информация в целом по России в установленные сроки направляется в ДНПР МЧС России. Данная статистическая форма за эти годы незначительно менялась, но основные показатели остались постоянными.

Основные сведения о результатах контроля за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности в целом по Российской Федерации за период с 2019 – 2021 гг. приведены в таблице.

Таблица. Сведения о результатах проводимой работы на территории Российской Федерации, связанной с контролем за соблюдением порядка выжигания сухой травянистой растительности за период с 2019 – 2021 гг.

№ п/п	Наименование показателя	Ед. измер	2019г.	2020 г.	2021 г.	Сред. годовой прирост, ед.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Кол-во природных пожаров (палов сухой травянистой растительности), перешедших на территорию населенного пункта и (или) садоводческого, огороднического и дачного некоммерческого объединения граждан (далее - СНТ)	ед.	778	3058	1932	577
2.	Кол-во пожаров произошедших по причине сжигания сухой травы и мусора в черте населенного пункта и СНТ	ед.	4697	9530	6005	654

3.	Кол-во осуществленных контролируемых выжиганий сухой травянистой растительности, проводимых в установленном Правилами противопожарного режима в РФ порядке	ед.	19553	17392	31910	6178,5
4.	Кол-во выжиганий сухой травянистой растительности, проводимых на землях сельхозназначения и запаса в нарушение запрета, установленного Правилами противопожарного режима в РФ	ед.	4813	6384	3363	-725
5.	Кол-во неконтролируемых палов сухой травянистой растительности, на землях иных категорий	ед.	69351	68270	50896	-9227,5
6.	Кол-во выездов подразделений ФПС в целях тушения пожаров (загораний) сухой травянистой растительности	ед.	117667	109565	81529	-18069
7.	Кол-во выездов (рейдов, патрулей) сотрудников ФГПН	ед.	179864	256399	242126	31131
8.	Количество составленных протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП РФ	ед.	24217	44401	31342	3562,5
9.	Общее количество возбужденных органами государственного пожарного надзора уголовных дел, связанных с уничтожением или повреждением чужого имущества, нарушением требований пожарной безопасности повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью	ед.	434	539	379	-27,5
10.	Проведено выступлений, публикаций в СМИ	ед.	124184	394115	231197	53506,5

Анализ сведений, представленных в таблице, показал, что за период 2019-2021 гг. по среднегодовому приросту отмечается тенденция роста абсолютных числовых значений у таких показателей как:

- количество природных пожаров (палов сухой травянистой растительности), перешедших на территорию населенного пункта и (или) СНТ (577 ед.);

- количество пожаров произошедших по причине сжигания сухой травы и мусора в черте населенного пункта и СНТ (654 ед.);

- количество осуществленных контролируемых выжиганий сухой травянистой растительности, проводимых в установленном Правилами противопожарного режима в РФ порядке (6 178,5 ед.);

- количество выездов (рейдов, патрулей) сотрудников ФГПН (31 131 ед.).

Следуя из вышеизложенного, рост данных показателей, характеризующих обстановку с выжиганием сухой травы ведет к росту количества выездов (рейдов, патрулей) сотрудников ФГПН. Прирост по данному показателю за период 2019-2021 гг. составил 31 131 ед. Также увеличилось значение показателя «количество выступлений и публикаций в СМИ» на 53 506,5 ед.

По профилактической работе, связанной с контролем за соблюдением выжиганием сухой травянистой растительности за рассматриваемый период наблюдается тенденция снижения числовых показателей. Количество выездов подразделений ФПС в целях тушения пожаров (загораний) сухой травянистой растительности снизилось на 18 069 ед.

Аналогично снизилось и количество неконтролируемых палов сухой травянистой растительности на землях иных категорий на 9 227,5 ед. Общее количество возбужденных органами государственного пожарного надзора уголовных дел, связанных с уничтожением или повреждением чужого имущества, нарушением требований пожарной безопасности повлекшее по неосторожности причинение тяжкого вреда здоровью в среднем снизилось на 27,5 ед.

Среднегодовой прирост за период 2019-2021 гг. количества составленных протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП РФ на 3 562,5 ед. - является существенным показателем профилактической работы.

Далее рассмотрим сезонное распределение рассмотренных выше показателей по месяцам года. На рис.1 приведена сезонная динамика количества неконтролируемых и контролируемых палов травянистой растительности за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года.

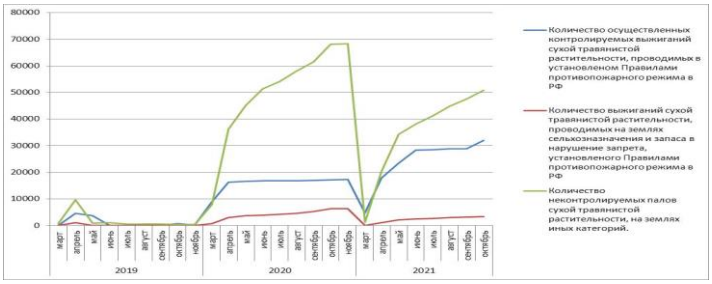


Рис. 1. Сезонная динамика количества неконтролируемых и контролируемых палов травянистой растительности за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года

Из рис.1 видно, что в 2019 году значения показателя «неконтролируемые палы сухой травянистой растительности» не имели ярко выраженной тенденции, однако, на апрель месяце пришелся самый пик значений (9 699 ед.), а с июня месяца наблюдается стабильная тенденция к снижению (с 1 121 ед. до 378 ед.). В 2020 году наблюдался рост значений данного показателя с 7 917 ед. в марте до 68 270 ед. в ноябре, максимальный пик приходился на ноябрь. Аналогичная тенденция наблюдалась и в 2021 году (рост с 1 212 ед. в марте до 50 896 ед. в октябре), максимальный пик в октябре.

Сезонная динамика изменения количества выездов подразделений ФПС ГПС и ФГПН в целях тушения пожаров (загораний) сухой травянистой растительности и количество выездов (рейдов, патрулей) сотрудников ФГПН за период 2019 –.2021 гг. по месяцам года отражена на рис.2.

Здесь отмечается схожая тенденция к росту значений рассматриваемых показателей, показанная на рис.1.

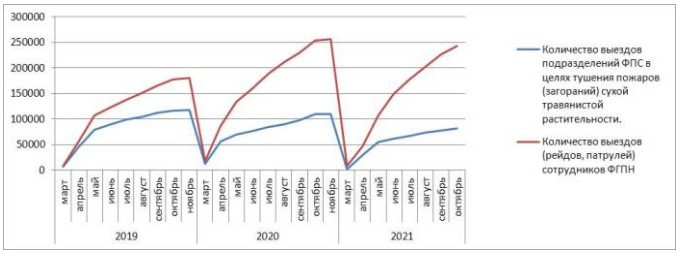


Рис. 2. Сезонная динамика количества выездов подразделений ФПС ГПС и ФГПН в целях ликвидации и контроля палов травянистой растительности за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года

Анализ сезонной динамики количества составленных протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП, показывает, что за период 2019-2021 гг. наблюдалась стабильная тенденция к росту (рис.3).

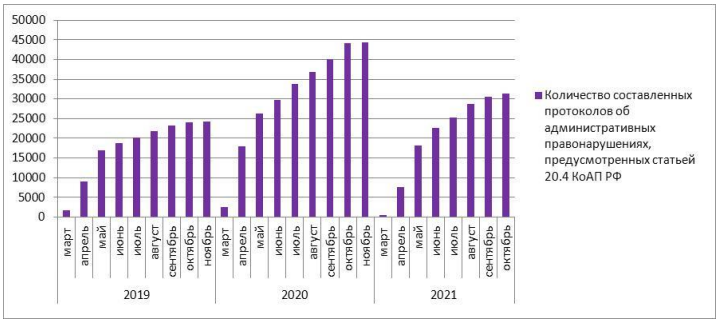


Рис. 3. Сезонная динамика количества составленных протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года

Из рис.4 видно, что по показателю количества проведенных выступлений и публикаций в СМИ за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года наблюдается тенденция роста. Наибольшее количество

выступлений в СМИ приходилось на те месяцы года, когда отмечался рост количества различных видов палов сухой травы.

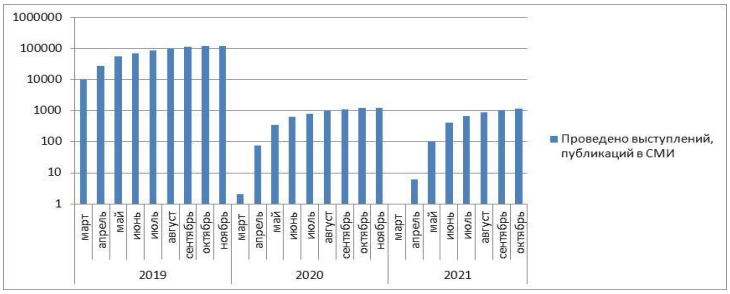


Рис. 4. Сезонная динамика количества проведенных выступлений и публикаций в СМИ за период 2019 – 2021 гг. по месяцам года

Практически единственным источником палов сухой травянистой растительности является человек. Иногда выжигание проводится умышленно сельскохозяйственными организациями или органами лесного хозяйства, для того чтобы данная «операция» проходила «под контролем» и не приводила к повреждению леса. Однако, бывает, что контролируемые палы сухой травянистой растительности выходят из-под контроля и становятся причиной пожаров, которые приносят не меньший ущерб, чем изначально неконтролируемые палы [2]. К нарушителям противопожарных правил применяются административная ответственность в виде штрафа на граждан – 1 500 рублей, на должностных лиц – 20 тысяч рублей. При причинении пожаром крупного материального ущерба наступает уголовная ответственность до 1 года лишения свободы.

В настоящее время единственное, что может повлиять на снижение количества выжиганий травянистой растительности и уменьшить ущерб – это грамотное и осознанное отношение людей, а также сельскохозяйственных и лесохозяйственных организаций.

Список источников

1. О предоставлении отчетности по осуществлению Государственного надзора в сфере деятельности МЧС России: приказ МЧС России от 08.02.2017 № 43 - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_317860/ (дата обращения 2022-04-05).

2. Сайт LIVEJOURNAL - Электронная версия - URL: https://ulderevo.livejournal.com/101638.html (дата обращения: 2022.04.15).

УДК 614.84:35.07

Особенности осуществления государственного пожарного надзора в 2022 году

Павел Павлович Кононко
Екатерина Александровна Филатова
Дмитрий Анатольевич Черныш

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. В рассматриваемой статье затрагиваются актуальные вопросы осуществления федерального государственного пожарного надзора в 2022 году. Проводится рассмотрение действующих нормативных правовых актов, регулирующих проводимые мероприятия контролирующих (надзорных) органов. Анализируются ведомственные приказы, устанавливающие особенности осуществления федерального государственного пожарного надзора на подведомственных им объектам, а также проводимых ими контрольных (надзорных) мероприятий.

Ключевые слова: государственный пожарный надзор, контрольные (надзорные) мероприятия, особенности организации, внеплановые проверки, категории риска

Способы и механизмы осуществления федерального государственного пожарного надзора (далее – ФГПН) закреплены в целом пакете нормативных правовых актов, таких как: Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» (далее - ФЗ-248), Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 194-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (далее ФЗ-194); постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

Вместе с тем, в 2022 году постановление Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля» (далее – Постановление Правительства № 336) вносит ряд особенностей в организацию и осуществление ФГПН.

Так, в соответствии с Постановлением Правительства № 336 в 2022 году не проводятся: плановые контрольные (надзорные) мероприятия; плановые проверки, регулируемые ФЗ-248 и ФЗ-194 за исключением объектов чрезвычайно высокого риска, а также некоторые объекты высокого риска:

- дошкольные и начальные общие образования;
- основное общее и среднее (полное) общее образование;
- деятельность по организации отдыха детей и их оздоровления;
- деятельность детских лагерей на время каникулы;
- родильные дома и перинатальные центры;
- социальные услуги с обеспечением проживания.

Внеплановые проверки в 2022 году будут проводиться:

1. на основании согласования с органами прокуратуры;
2. без согласования с органами прокуратуры;
3. с извещением органов прокуратуры.

В первом случае основаниями для проведения внеплановой проверки будут:

- при непосредственных угрозах (вероятность наступления опасного события) и по факту причинения вреда жизни и тяжкого вреда здоровью граждан (фактически наступившее опасное событие); обороне страны и безопасности государства; возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного характера.

- при выявлении индикаторов риска нарушений обязательных требований в отношении объектов, относящихся к плановым мероприятиям.

- при необходимости проведения выездной проверки в связи с истечением срока исполнения предписания о принятии мер направленных на устранение нарушений, влекущих непосредственные угрозы (вероятность наступления опасного события) и по факту причинения вреда жизни и тяжкого вреда здоровью граждан (фактически наступившее опасное событие); обороне страны и безопасности государства; возникновения чрезвычайных ситуаций природного и (или) техногенного характера.

Во втором случае основаниями являются поручения следующих лиц:

- Президента Российской Федерации;

- Председателя Правительства Российской Федерации, принятого после вступления в силу настоящего постановления;

- Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации, принятого после вступления в силу настоящего постановления и согласованного с Заместителем Председателя Правительства Российской Федерации – Руководителем Аппарата Правительства Российской Федерации;

- прокурора в рамках надзора за исполнением законов, соблюдением прав и свобод человека и гражданина по поступившим в органы прокуратуры материалам и обращениям;

- при представлении контролируемым лицом документов и (или) сведений об исполнении предписания или иного решения, имеющего разрешительный характер для получения или возобновления ранее приостановленного действия лицензии;

- основания, установленные п. 1.1 ч. 2 ст. 10 ФЗ-248.

В то же время, контролирующий (надзорный) орган вправе заменить проверку на профилактический визит, по правилам, установленным в ФЗ-248, который, при этом, будет являться обязательным, без права подконтрольным органом отказаться от него. В то же время, в соответствии со статьей 52 ФЗ-248, при проведении вышеназванного профилактического мероприятия, проверяемым не могут выдаваться предписания об устранении выявленных нарушений. С другой стороны, если выявленные в ходе проведения профилактического визита нарушения представляют явную и непосредственную угрозу жизни, здоровью граждан, либо угрозу причинения время охраняемым законом ценностям, уполномоченное должностное лицо контрольного (надзорного) органа обязано принять решение о проведении контрольных (надзорных) мероприятий.Одновременно с этим, контролирующий (надзорный) орган вправе заменить проверку на профилактический визит, который будет являться обязательным, без права подконтрольным органом отказаться от него.

В третьем случае в отношении некоммерческих организаций основаниями являются подпункты 2,3,5,6 п. 4.2 ст. 32 ФЗ «О некоммерческих организациях», а также религиозных организаций по основанию, установленного аб.3 п. 5 ст. 25 ФЗ «О свободе совести и о религиозных объединениях».

На основании вышеизложенного необходимо отметить, что при этом допускается проведение профилактических мероприятий, а также мероприятий без взаимодействия по предупреждению возникновений нарушений обязательных требований.

Таким образом, Постановление Правительства № 336 является обязательным к исполнению, оставляя основные нормативные правовые акты в области государственного контроля (надзора) без изменений.

Одновременно с Постановлением Правительства № 336, ряд министерств и ведомств Российской Федерации приняли ведомственные приказы по уточнению порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на подведомственных им объектам.

Так, приказ Федеральной службы безопасности Российской Федерации от 16.03.2022 № 96 «Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах органов федеральной службы безопасности и в организациях, находящихся в ведении ФСБ России» установил, что полномочия по обеспечению государственного пожарного надзора возложены на подразделение Службы обеспечения деятельности ФСБ России. Таким образом, подразделением государственного пожарного надзора (далее – ГПН) ФСБ также проводятся плановые и внеплановые контрольные (надзорные) мероприятия, которые могут проводиться, в том числе в виде

выездных или документарных проверок. К плановым контрольным (надзорным) мероприятиям относятся:

- истечение периодичности проведения с даты ввода объекта в эксплуатацию;
- истечение периодичности проведения с даты окончания проведения последнего планового контрольного (надзорного) мероприятия.

К внеплановым контрольным (надзорным) мероприятиям относятся:

- истечение срока исполнения решения государственного инспектора ФСБ России по пожарному надзору об устранении выявленного нарушения обязательных требований;
- наличие подразделений ГПН подтвержденных сведений о причинении вреда (ущерба) или об угрозе причинении вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям;
- поручение Президента Российской Федерации или Правительства Российской Федерации;
- требование прокурора о проведении контрольных (надзорных) мероприятий в отношении конкретных контролируемых лиц.

В приказе Министра обороны Российской Федерации от 18.02.2022 № 99 «Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах Министерства обороны Российской Федерации» указано, что полномочия по обеспечению государственного пожарного надзора возложены на Главное управление контрольной и надзорной деятельности Министерства обороны Российской Федерации, инспекции государственного пожарного надзора по военным округам, Северному флоту, отделами инспекций государственного пожарного надзора по военным округам, Северному флоту, отделения инспекций государственного пожарного надзора по военным округам, Северному флоту, Управление государственного пожарного надзора Главного управления контрольной и надзорной деятельности Министерства обороны Российской Федерации. Таким образом, подразделением ГПН также проводятся плановые и внеплановые контрольные (надзорные) мероприятия, которые проходят в виде: выездной проверки, инспекционного визита, рейдового осмотра, а для внеплановых проверок еще в виде документарной проверки и выборочного контроля.

Таким образом, независимо от того каким подразделением ГПН проводятся контрольные (надзорные), профилактические и иные мероприятия по пожарной безопасности, все они будут иметь общие нормативные правовые документы, находящиеся в основе организации данных мероприятий. При этом на объектах категорий с низким риском контрольные (надзорные) мероприятия не проводятся.

Список источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
2. Федеральный закон от 31 июля 2020 г. № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»;
3. Федеральный закон от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 марта 2022 г. № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля»;
5. Приказ от 16 марта 2022 г. № 96 «Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах органов федеральной службы безопасности и в организациях, находящихся в ведении ФСБ России»;
6. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 18 февраля 2022 г. № 99 «Об утверждении Порядка организации и осуществления федерального государственного пожарного надзора на объектах Министерства обороны Российской Федерации».

УДК 614.841.315

О МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРКИ С УЧЕТОМ АКТУАЛИЗАЦИИ И ОПТИМИЗАЦИИ ТРЕБОВАНИЙ К ОБЪЕКТАМ ЗАЩИТЫ

Кристина Геннадьевна Кобер

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается структура федерального государственного пожарного надзора. Обосновывается необходимость совершенствования процедуры проведения контрольных мероприятий в области обеспечения пожарной безопасности. Рассматривается процесс разработки методики проведения проверки с учетом актуализации и оптимизации требований к объектам защиты.

Ключевые слова: пожарная безопасность, контрольные мероприятия, методика проведения проверки, объект защиты, требования

В современных условиях борного развития различной техники и технологий возникает опасность возникновения техногенных катастроф, влекущих за собой достаточно большой материальный ущерб, угрозу жизни и здоровью людей. Меры обеспечения безопасности, порой не успевают за скоростью развития различных направлений деятельности государства. Отсюда возникает необходимость актуализации и оптимизации требований к объектам защиты, что позволило бы учитывать нововведения в области обеспечения пожарной безопасности на объектах, введенных в эксплуатацию до разработки новых требований.

Одной из современных тенденций в области осуществления контрольно-надзорной деятельности является применение риск-ориентированного подхода, что позволяет оптимизировать деятельность должностных лиц надзорных органов и распределить их служебное время на другие направления деятельности.

Одной из задач государства является обеспечение безопасности населения и территорий. Часть данных функций возложена на Федеральный орган исполнительный власти, уполномоченный на решение задач в области обеспечения безопасности и территорий, а именно Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России). Перед МЧС России стоит ряд задач, от качества выполнения которых зависит эффективность функционирования министерства и государства в целом. Для выполнения различных задач в рамках министерства созданы департаменты по различным направлениям деятельности. В рамках исследования будет рассмотрен Департамент надзорной деятельности и профилактической работы, который осуществляет функции в области контроля обеспечения требований пожарной безопасности на территории различных объектов. Упрощенная схема иерархической структуры представлена на рис.1.

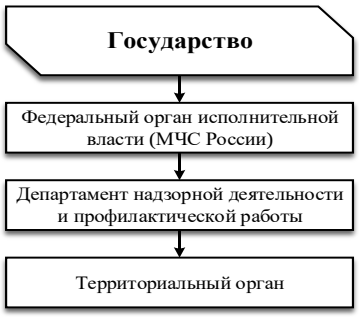


Рис.1. Упрощенная схема иерархической структуры контроля выполнения требований пожарной безопасности

Таким образом, из рис.1 видно, что путем разделения функционала государство осуществляет контроль за выполнением законодательства в области обеспечения пожарной безопасности.

Для осуществления своей деятельности надзорные органы МЧС России руководствуются перечнем нормативно-правовых актов, разработанных и утвержденных в соответствующем порядке. Основным документом в Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности (далее – ПБ) с 01 января 2018 года является Указ Президента «Об утверждении Основ государственной политики в области ПБ на период до 2030 года», который собрал в себе меры различного характера.

Так же необходимо разграничить уровни осуществления функций области федерального государственного пожарного надзора.

Осуществление функций по обеспечению выполнения требований ПБ на различных уровнях возлагается на соответствующие структурные подразделения. Данное разделение представлено на рис.2.



Рис.2. Структура федерального государственного пожарного надзора

На сегодняшний день процедура проверки выстроена по определенному алгоритму, позволяющему контролировать выполнение требований законодательства в области обеспечения ПБ собственниками объектов. Упрощенная схема алгоритма осуществления проверки в области ПБ представлена на рис.3.

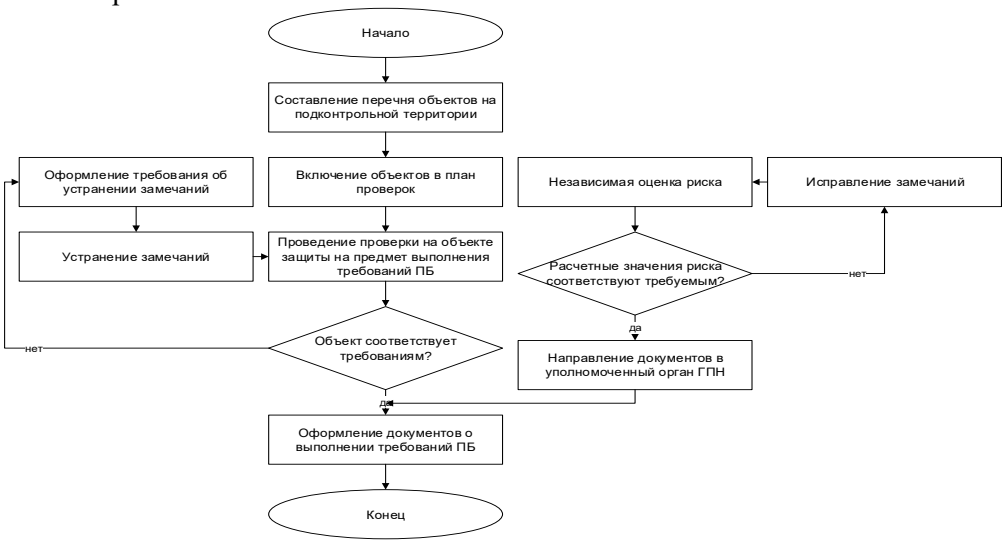


Рис.3. Упрощенная схема алгоритма проведения проверки в области ПБ

Схема, представленная на рис.3, не позволяет учитывать обстоятельства, при которых на объекте защиты происходит ввод в эксплуатацию новых объектов, что влечет за собой применение к ним уже новых требований в области обеспечения ПБ. Отсюда возникает необходимость совершенствования процедуры проведения проверки объекта защиты с учетом актуализации и оптимизации требований в области ПБ. Предлагаемые изменения указаны на рис.4.

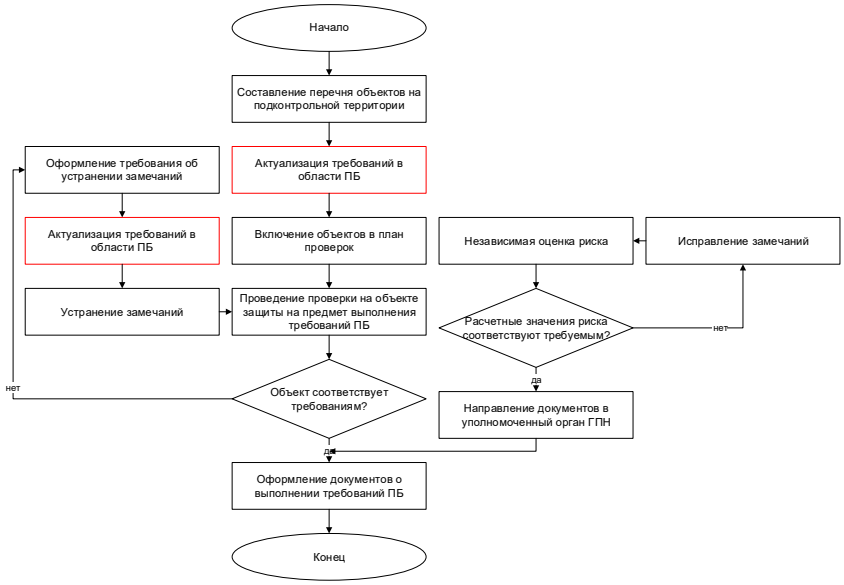


Рис.4. Упрощенная схема алгоритма проведения проверки в области ПБ с учетом актуализации и оптимизации требований

Изменения, которые предлагается внести в процедуру проведения проверки выделены красным цветом на рис.4. Как видно из рис.4 принципиальным отличием от алгоритма, представленного на рис.3, является ввод блока, позволяющего актуализировать требования к объекту защиты в области ПБ. Данное действие не характерно для независимой оценки пожарного риска, поскольку все расчеты производится по фактическим параметрам, которые представлены на объекте защиты, то есть все необходимые требования на момент проведения оценки риска будут учтены.

Список источников

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.).

2. Указ Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» с различными изменениями и дополнениями.

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

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме».

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

УДК 614.833 (614.838)

Определение вероятности безотказной работы резервированной системы пожарной безопасности

Денис Сергеевич Королев
кандидат технических наук
Андрей Владимирович Калач
доктор химических наук, профессор, почетный работник

Воронежский государственный технический университет

Аннотация. Приводится краткий анализ статистических данных о пожарах за 2021 год. Установлено, что количество погибших людей и чрезвычайных ситуаций увеличилось, но число техногенных пожаров уменьшилось. Вероятной причиной такой ситуации является активное внедрение пожарной и производственной автоматики, в частности пожарной сигнализации и СОУЭ, которые обеспечивают раннюю идентификацию возгорания и успешную эвакуацию людей. Автор приводит расчет вероятности безотказной работы и среднюю наработку до первого отказа системы, состоящей из двух источников питания.

Ключевые слова: отказ системы, резерв, источник питания, пожарная безопасность, техногенный пожар

В меняющихся климатических условиях происходит изменение природы рисков [1], количество чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и биолого-социального характера стремительно растет, как и материальный ущерб, который в прошлом году составил более 48 млрд. рублей [2], а зафиксированный случай горения лесотундры в Арктике при температуре минус 15 градусов уже не вызывает удивление [3].

Согласно статистическим данным МЧС России за 2021 год, количество погибших увеличилось на 1,5 % и составило 8416 человек, число чрезвычайных ситуаций техногенного характера превысило отметку в 190 штук, прибавив 14 % (Рис.1). Наиболее значимыми примерами эксперты выделяют следующие:

– взрыв метановой смеси на шахте в Кемеровской области (погиб 51 человек) [4];
– выброс метана в коллектор в Ростовской области (погибло 12 человек) [5].

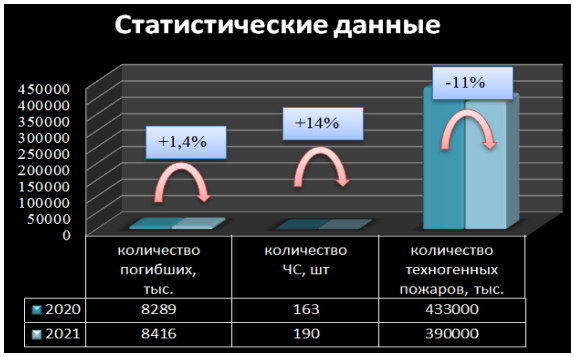


Рис. 1. Основные драйверы развития ТЭК

Однако количество техногенных пожаров на территории Российской Федерации уменьшилось на 11 % [2]. Одной из возможных причин уменьшения такого показателя является повсеместная автоматизация взрывопожароопасных технологических процессов, внедрение пожарной и производственной автоматики, что является неотъемлемой частью системы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты [6].

Наибольшее распространение из всех технических средств обеспечения безопасности получили системы пожарной сигнализации и оповещения, представляющие важную профилактическую меру предотвращения неконтролируемого горения, сохранения человеческих жизней и минимизации ущерба. Кроме того, данные системы могут быть интегрированы с системами пожаротушения, противодымной защиты, электроснабжения, вентиляции и т.д., чем обеспечивается ранее обнаружение огня, его быстрая локализация и ликвидация.

В соответствии с [7], такие системы относятся к числу электроприемников первой категории, т.е. в случае обесточивания объекта защиты, поддержание работоспособности АПС и СОУЭ до момента устранения неисправности питающей сети должен резервный источник питания. Причем при частых отключениях электроэнергии рекомендуется заменить штатный аккумулятор, на аналогичный по размеру, но большей емкости.

Стоит отметить, что для обеспечения большей надежности пожарной системы, необходимо предусмотреть своевременную замену резервного источника питания, что особенно характерно для аккумуляторных батарей небольшой емкости (до 1,2 Ач). Поскольку интенсивное использование, а также повышенная температура внутри корпуса приводят к преждевременному старению аккумуляторной батареи [8, 9].

Поэтому основной целью настоящей работы является проведение расчета вероятности безотказной работы и определения средней наработки до первого отказа системы, состоящей из двух источников питания приемно-контрольного прибора (далее - ПКП) СОУЭ. При этом, вероятность безотказной работы преобразователя переменного тока в постоянный в течение t =1000 ч равна P(1000) = 0,95.

В нашем случае имеет место общее резервирование, соответствующее замещением кратности m=1, тогда по формуле (1):

$$P_c(t) = e^{-\lambda_0 t} \sum_{i=0}^{m} \frac{(\lambda_0 t)i}{i!} = e^{-\lambda_0 t}(1 + \lambda_0 t) \quad (1)$$

λ_0 - интенсивность отказов до первого отказа основного (нерезервированного) устройства;

$P_c(t)$ - вероятность безотказной работы;

t - временной интервал.

$$P_c(t) = e^{-\lambda_0 t} = 0{,}95$$

$$\lambda_0 t \approx 0{,}05$$

$$P_c(t) = e^{-\lambda_0 t}(1 + \lambda_0 t) \approx 0{,}95(1 + 0{,}05) = 0{,}9975$$

Находим интенсивность отказов и среднюю наработку до первого отказа нерезервированного преобразователя по формуле (2 - 3):

$$\lambda_0 = \frac{\lambda_0 t}{t} = \frac{0{,}05}{1000} = 0{,}5 \cdot 10^{-4} \text{ ч-1;} \quad (2)$$

$$T_{cp.0} = \frac{1}{\lambda_0} = \frac{1}{0{,}5 \cdot 10^{-4}} = 20000 \text{ ч.} \quad (3)$$

$T_{cp.0}$ - средняя наработка до первого отказа основного (нерезервированного) устройства (участка).

Тогда средняя наработка до первого отказа резервированной системы будет определена по формуле (4):

$$T_{cp.c} = T_{cp.0}(m+1) = 2T_{cp.0} = 2 \cdot 20000 = 40000 \text{ ч.} \quad (4)$$

Найдем аналитические выражения частоты отказов $f(t)$ и интенсивности отказов $\lambda(t)$ по известной вероятности безотказной работы системы по формулам (5-6):

$$f_c(t) = -\frac{dP_c(t)}{dt} = \lambda_0 e^{-\lambda_0 t}(1+\lambda_0 t) - \lambda_0 e^{-\lambda_0 t} = \tag{5}$$

$$= \lambda_0^2 t e^{-\lambda_0 t} = 0{,}25 \cdot 10^{-8} t e^{-0{,}5 \cdot 10^{-4} t}$$

$$\lambda_c(t) = \frac{f_c(t)}{P_c(t)} = \frac{\lambda_0^2 t e^{-\lambda_0 t}}{e^{-\lambda_0 t}(1+\lambda_0 t)} = \frac{\lambda_0^2 t}{(1+\lambda_0 t)} = \frac{0{,}25 \cdot 10^{-8} t}{1+0{,}5 \cdot 10^{-4} t} \tag{6}$$

Таким образом, применяемый принцип резервирования подобен параллельному соединению элементов, где за счет избыточности возможно обеспечение более высокой надежности системы, чем ее элементов, что было доказано расчетным способом.

Список источников

1. Королев Д.С., Калач А.В., Зенин А.Ю. Новые вызовы при обеспечении пожарной безопасности в условиях энергоперехода / В сборнике: Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Железногорск, 2021. С. 178-181.
2. Контрольно-надзорная деятельность в Российской Федерации: аналит. докл. – 2021. 1-е и 2-е изд., испр. и доп. М.: МАКС Пресс. – 2022
3. Горящая в минус 15 российская тундра [Электронный ресурс] –URL: https://lenta.ru/news/2021/11/03/pozhar/
4. Крупнейшая катастрофа на российской шахте за 10 лет [Электронный ресурс] – URL: https://rtvi.com/stories/krupneyshaya-katastrofa-na-rossiyskoy-shakhte-za-10-let
5. Трагедия под Ростовом 21 мая 2021 [Электронный ресурс] –URL: https://www.rostov.kp.ru/daily/27280/4416672/
6. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22.07.2008 № 123 – ФЗ; одобр. Сов. Федерации 11.07.2008 // Российская газета. – 2008. – № 163; Собр. Законодательства РФ. – 2008. – № 30 (ч. I), ст. 3579
7. СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования
8. ПУЭ 7. Правила устройства электроустановок. Издание 7
9. Королев Д.С. Разработка предиктивного способа поведения цифрового оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 2 (21). С. 7-12.

УДК 614.842

Технические системы. обеспечивающие пожарную безопасность ДОУ

Сергей Викторович Таволжанский

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. Статья посвящена вопросам пожарной безопасности объектов защиты, надзорной деятельность и нормативно-правовом обеспечение на современном этапе.

Ключевые слова: пожарная безопасность объектов защиты, подготовка населения

В соответствии с Федеральным законом о пожарной безопасности обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

Согласно статистике, в последние годы наблюдается значительное снижение смертности от пожаров в дошкольных образовательных учреждениях (далее - ДОУ), а также смертности от пожаров, несмотря на то, что ежегодно в этих учреждениях регистрируются случаи пожаров. Причиной их возникновения, по большей части, является несоблюдение требований пожарной безопасности сотрудниками ДОУ.

Поэтому, чтобы качественно выполнить свои обязанности в сфере ПБ, руководителям и руководителям должны быть ясны возможные причины пожара на территории объекта защиты, действий, предпринимаемых при пожаре, безопасности детей и организационных мероприятий в организации, чтобы обеспечить противопожарное состояние ДОУ соответствующим требованиям нормативно-правовых документов в этой области.

Статистика показывает, что на территории Российской Федерации ежемесячно происходит более тридцати тысяч пожаров различной степени сложности. Многие из них приводят к человеческим жертвам, в том числе и к гибели детей. Иногда причиной трагедии является безответственность руководителя организации, лиц, отвечающих за ПБ, а также организаций, обслуживающих системы пожарной безопасности. Соблюдение элементарных мер ПБ, таких как не загромождение эвакуационных выходов, замена глухих решеток на окнах и т.п., значительно повышают уровень ПБ.

В свою очередь, каждый работник ДОУ должен знать и строго выполнять правила ПБ и имеющиеся в учреждении инструкции по ПБ.

Количество групп в образовательных учреждениях неоднородно. Особенное внимание уделяется дошкольному образованию детей, имеющих ограниченные возможности. Количество детей и число воспитателей группы зависит от состояния их здоровья. Ограничение численности группы устанавливает санитарные правила, определяет их по площади группового игрового зала.

Возраст воспитанников играет важную роль в специфике группы, например, число детей группы в возрасте от 3 лет может составлять 6-12 детей, старше трех лет - 10-17 детей.

В зданиях и помещениях, где расположено дошкольное образовательное учреждение, различаются годом строительства, этажность, наличие (отсутствие) бассейна, прогулочные веранды и мансарды на территории, а также многие другие объекты.

Из этого можно сделать вывод, что стандартное решение обеспечить противопожарный режим для образовательных учреждений и, особенно, эвакуацию людей в случае пожара нет.

Данное пособие содержит материал, который позволит лицам, ответственным за пожарную безопасность в ДОУ, разработать локальные нормативные акты и другие документы, необходимые для реализации мероприятий по противопожарной защите на объекте.

Во многом риски возникновения пожаров напрямую зависят от эффективности выполнения требований ПБ.

К нормативным правовым документам по ПБ относятся:

Законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации;

Национальные стандарты;

Своды правил;

Распорядительные документы государственной противопожарной службы;

Технические условия;

Организационно-распорядительные документы по обеспечению ПБ на объекте защиты (приказы, инструкции, положения и т.п.).

Нормативное регулирование в области ПБ - это установление уполномоченными государственными органами в нормативных документах обязательных для исполнения требований ПБ. Правовой основой регулирования в области ПБ являются Конституция Российской Федерации, Федеральный закон от 21.12.2994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», в соответствии с которыми разрабатываются и принимаются подзаконные правовые акты Российской Федерации, регулирующие вопросы обеспечения ПБ объектов защиты. Министерство РФ по гражданской обороне, ЧС и предупреждению последствий ЧС далее – Министерство РФ по гражданской обороне, ЧС и предупреждению последствий ЧС в рамках его компетенции издаёт нормативные акты, а также другие документы, касающиеся регулирования законодательства о защите населения от пожаров и прочих ЧС.

Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» устанавливаются общие требования в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров и определены основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, производственным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» устанавливаются требования пожарной безопасности, определяющие порядок поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты в целях обеспечения пожарной безопасности.

Раздел общих требований включает в себя порядок вызова пожарной охраны, разработку планов эвакуации людей при пожаре, практических тренировок по эвакуации при пожаре и многое другое.

При создании инструкции о мерах пожарной безопасности ДОУ, необходимо руководствоваться, установленными в Правилах требованиями к её содержанию.

Права, обязанности и ответственность в области пожарной безопасности.

Конституция Российской Федерации, своды Законов и правил, Кодекс РФ об административных правонарушениях, Уголовный кодекс РФ устанавливают права, определяют обязанности и накладывают ответственность в области ПБ на должностные и юридические лица.

Статья 37 69-ФЗ определяет права руководителя организации в области ПБ. Они заключаются в проведении работы по установлению причин и обстоятельств пожаров, происшедших на объекте защиты; установлению мер социального и экономического стимулирования обеспечения ПБ; получении информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны.

В обязанности руководителя входит соблюдение требований пожарной безопасности, а также выполнение предписаний, постановлений и иных законных требований должностных лиц пожарной охраны; разработка и осуществление мер пожарной безопасности; проведение противопожарной пропаганды и обучение своих работников мерам пожарной безопасности; включение в коллективный договор (соглашение) вопросов пожарной безопасности; содержание в исправном состоянии систем и средств противопожарной защиты, включая первичные средства тушения пожаров, недопущение их использования не по назначению; оказание содействия пожарной охране при тушении пожаров, установление причин и условий их возникновения и развития, а также при выявлении лиц, виновных в нарушении требований пожарной безопасности и возникновении пожаров; предоставление

в установленном порядке при тушении пожаров на территориях необходимые средства; обеспечение доступа должностным лицам пожарной охраны при осуществлении ими служебных обязанностей на территорию, в здания и сооружения объекта защиты; предоставление по требованию должностных лиц государственного пожарного надзора сведений и документов о состоянии пожарной безопасности на объекте защиты, а также о происшедших на их территориях пожарах и их последствиях; незамедлительное сообщение в пожарную охрану о возникновении пожара, неисправностях имеющихся систем и средств противопожарной защиты, об изменении состояния дорог и проездов; содействие деятельности добровольных пожарных.

На руководителя возлагается руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции и персональная ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

Технические системы, обеспечивающие пожарную безопасность ДОУ

Пожарная безопасности объекта должны быть обеспечены системами предупреждения пожаров и пожарной безопасности, включая организационные и технические мероприятия.

В Техническом регламенте определено понятие о пожарной безопасности как состоянии объекта охраны, которое характеризуется способностью предотвратить возникновение и развитие пожара, воздействием на людей, имущество, опасными факторами пожаров.

Целью создания системы предотвращения пожара является исключение условий возникновения пожара.

Для обеспечения предотвращения пожара в дошкольном образовательном учреждении, при строительстве в первую очередь необходимо использовать отделочные и другие строительные материалы при выполнении ремонтных работах использовать из негорючих материалов.

В основе обеспечения пожарной безопасности образовательного учреждения лежат, прежде всего, организационные мероприятия, которые затем реализуются технически по разработанному плану противопожарной защиты объекта. Несмотря на то, что объем организационно-технических мероприятий в области пожарной безопасности зависит от специфики организации, её функционального назначения, численности работников и воспитанников, вида смонтированных на объекте систем и средств противопожарной защиты, основной перечень документов в области пожарной безопасности остается неизменным для всех.

Согласно нормативным документам, системы наружного пожара, предупреждения и эвакуации людей в случае пожара должны устанавливаться на объектах с воздействием опасных пожарных факторов, которые могут вызвать травматизм и гибель людей. Система должна обеспечить автоматическое выявление пожара в течение всего времени, требуемое, включение систем предупреждения пожара и организацию безопасного эвакуации населения в конкретном помещении.

Руководитель образовательного учреждения должен осуществлять ежемесячную проверку прохождения сигнала о срабатывании автоматических пожарных сигналов и сигналов в ГКУ «Городской центр мониторинга» по порядку, установленному Комитетом информационных технологий и связей.

По требованиям помещения ДОУ отделяются противопожарными перекрытиями 1 типа и перекрытиями не менее 3 типов. В дошкольных учреждениях запрещается установка газового оборудования кухонного. В том числе на пищеблоке.

Наличие электрического оборудования для кухни большого мощности приводит к необходимости установки быстрых средств защиты от электроустановки или иных устройств, которые исключают возникновение источников питания.

Также необходимо учитывать местоположение и оснащение технических комнат, например, прачечной, гладильной и мест хранения белья и других вещей. В этих помещениях регулярно следует проверять электропроводку, состояние бытовых приборов (утюги) оборудование и электрические светильники.

Поэтому цель создания подобных систем в образовательных учреждениях заключается в защите сотрудников, детей, имущества от воздействия опасности пожаров и уменьшении их последствия.

Организационно-технические мероприятия:

Организация пожарной безопасности;

- паспортизация материалов, материалов и изделий, технологий, объектов и объектов в целях обеспечения безопасности пожара;

Организация подготовки работников к правилам пожарной безопасности на объекте;

Развивать и реализовывать нормы и правила пожарной безопасности; инструкции по порядку применения первичных средств пожаротушения и материалов; соблюдения противопожарных режимов и действий людей при пожаре;

Производство и использование средств наглядного агитации для обеспечения ПБ.

разработка мероприятий по действиям работников на случай возникновения пожара и организацию эвакуации детей;

Системы пожарной безопасности должны быть надежными и устойчивыми к действиям опасных факторов пожара в течение необходимого времени.

Защита сотрудников учреждения и детей от воздействия пожарных факторов и ограничения последствий воздействия их воздействий осуществляется одним из следующих методов:

1) применение планировочных и технических решений, которые позволяют ограничить распространение пожаров за пределами очага.

2) устройство путей эвакуации, соответствующих требованиям безопасности эвакуации населения при пожарах;

3) устройство установок обнаружения огня и пожарных сигнализаций, оповещение и управление эвакуацией при пожаре людей;

4) применение коллективных систем защиты, включая противодымные и индивидуальную защиту людей от действия опасных пожарных факторов;

5) применение конструкций, имеющих пределы пожарной устойчивости и классы пожарной устойчивости, соответствующие требуемой степени пожарной устойчивости и класса пожарной устойчивости зданий, сооружений и с ограничением пожарной устойчивости поверхностного слоя отделки, облицовки и средств пожарной защиты конструкций на пути эвакуации.

6) применение огнезащитного состава, включая огнезащитные краски и строительные материалы облицовки, чтобы повысить пределы огнестойкости строительной конструкции;

7) применение первичных пожарных средств;

8) применение автоматических или автономных пожарных установок;

9) Организация деятельности пожарных подразделений.

Комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению мер ПБ для ДОУ включает в себя:

Подъезд пожарных автомобилей к зданиям ДОУ, должен обеспечиваться по всей длине со всех сторон, а ширина проездов для пожарной техники при высоте зданий до 13,0 метров должна составлять не менее – 3,5 метров. Ширина ворот для проезда при этажности здания до 5 этажей – 3,5 метра.

декларирование пожарной безопасности;

организацию обучения персонала правилам ПБ;

разработку инструкций и приказов по ПБ, памяток и т.д.;

составление плана эвакуации воспитанников и персонала ДОУ при пожаре;

нормирование численности детей и работников ДОУ по условиям их безопасности при пожаре;

изготовление и применение средств наглядной агитации по ПБ;

привлечение родителей детей ДОУ к вопросам обеспечения ПБ;

паспортизацию веществ, материалов и изделий;

определение порядка хранения веществ и материалов в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств;

Организационно-распорядительные документы по обеспечению пожарной безопасности в ДОУ.

Разработка организационно-распорядительных документов по обеспечению ПБ и выполнение их положений в повседневной деятельности организации – наименее затратное, но самое необходимое и эффективное условие обеспечения ПБ ДОУ.

Руководство и ответственные за пожарную безопасность в ДОУ непосредственно разрабатывают организационно-распорядительные документы (приказы, планы, инструкции, положения, правила

и проч.) с учётом специфики своего учреждения, имеющихся в нём систем и средств противопожарной защиты.

К организационным мероприятиям по обеспечению ПБ в ДОУ относятся:

1. Установление ответственных за ПБ: ответственность руководителя; ответственность за здание, помещения, рабочие места; ответственность за проводимые массовые мероприятия; ответственность за техническое состояние автоматики управления пожарной сигнализации и СОУЭ, первичные средства пожаротушения.

2. Инструкции о мерах ПБ: Инструкция о мерах пожарной безопасности для ДОУ;

Инструкция при проведении массовых мероприятий;Инструкции по действиям персонала при срабатывании АПС в дневное и ночное время ;

Инструкции по эксплуатации АУПС и СОУЭ;

3. Оценка пожаровзрывоопасности: наличие Декларации ПБ, паспортов и сертификатов; пожаровзрывоопасность применяемых веществ и материалов; правила совместного хранения веществ и материалов; наглядное оформление результатов оценки.

4. Планы эвакуации при пожаре: графическая часть плана эвакуации (схема);

текстовая часть плана эвакуации (инструкция).

5. Контроль по состоянию ПБ: назначения, формы и периодичность осмотра; целевое наблюдение и обследование перед началом учебного периода; журнал технической эксплуатации противопожарных средств, утвержденный регламентом технической эксплуатации противопожарных систем; плановая и внеочередная проверка и предписание ГПН.

6. Обучение мерам ПБ: противопожарный инструктаж (программа, вопросы, графики); по дополнительным профессиональным программам (график прохождения обучения); тренировки по эвакуации при пожаре.

Меры пожарной безопасности на территории, прилегающей к ДОУ

Особенностью участков, где расположены здания ОУ, является тот факт, что они находятся непосредственно на территории жилого массива, имеются детские площадки и порой, небольшие площадки. Все это влечет за собой проникновение посторонних людей. Для того, чтобы обеспечить безопасность детей вокруг школы, необходимо возвести ограждение, повышая ПБ образовательного учреждения, с другой стороны, создавая дополнительные сложности в работе пожарной службы в случае пожара.

Расстояние между земельных участками и зданиями ДОУ к ближайшим соседним зданиям и зданиям, нормативная величина, зависит от функционала этих зданий и зданий. Руководитель должен следить за правилами содержания участка территории образовательного учреждения, которое должно своевременно очищать от горючих отходов, грязи, опавшей листвы, сухих трав и пр.

Дороги, проезды и подъезды к зданию, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемых для целей пожаротушения, должны быть всегда свободными для проезда пожарной техники и содержаться в исправном состоянии, а зимой быть очищенными от снега и льда.

Разведение костров, сжигание отходов и тары, хранение тары с ЛВЖ и ГЖ, а также баллонов со сжатым и сжиженным газами на площадках и других местах ДОУ не разрешается.

Территория ДОУ должна иметь наружное освещение в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов (далее по тексту – ПГ), наружных пожарных лестниц и входам в здание.

Количество, размеры и объемы эвакуационных пути и выходов должны соответствовать нормативным документам. Эвакуированные должны свободно двигаться по дорогам. Все пути эвакуации - входы и входы должны быть подсвечены, и оборудованы звуковыми и речевыми сигналами.

Многие годы эксплуатации общественных зданий свидетельствуют о уверенности в безопасности эвакуированных людей не только в объеме и размере эвакуированных путей и выходов, но и в их конструктивном и плановом решении.

Также имеют важное значение и объемно- планировочные решения, направленные на локализацию и ликвидацию возможных панических ситуаций среди пострадавших. Объемно-

планировочные и конструктивные решения, препятствующие распространению опасных факторов по помещениям, между помещениями, между этажами, между пожарными отсеками.

В соответствии со Сводом Правил. системы противопожарной защиты. эвакуационные пути и выходы СП 1.13130.2020 от 19.03.2020

Допускается размещение встроенных и встроенно-пристроенных ДОУ на первом, втором (в крупных, крупнейших и сверхкрупных городах) и в третьем общественных этажах, в зданиях класса Ф 1.3 - многоквартирных жилых домах. При этом часть здания в котором размещается ДОУ, должна быть отделена от других общественных помещений и организаций противопожарными перегородками 1-го типа без проемов и оборудоваться самостоятельными эвакуационными выходами из здания.

На любом объекте защиты должно выполняться требование к безопасной эвакуации людей во время пожара.

В соответствии с Техническим регламентом эвакуационным выходом считается выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, а путём эвакуации - путь движения или перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

В каждом помещении или здании имеются много разнообразных проемов, как во внутренних, так и в наружных стенах (дверные, оконные, для ворот, люков, лазов и т.п.), однако, не каждый проем можно считать эвакуационным выходом. Аналогичным образом не все проходы, коридоры и лестницы могут считаться путем эвакуации.

К эвакуационным выходам из зданий, сооружений и строений относятся выходы, которые ведут:

Из помещений первого этажа наружу:

непосредственно; через коридор; через вестибюль; через лестничную клетку; через коридор и вестибюль; через коридор, рекреационную площадку и лестничную клетку;

Из помещений любого этажа, кроме первого:

непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа; в коридор, ведущий непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-его типа; в холл имеющий выход непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-его типа;

В соседнее помещение, расположенное на том же этаже и обеспеченное выходами, указанными в выше.

Лестницы 3-его типа это лестницы, которые устанавливаются на внешнем фасаде здания.

Для соблюдения требований ПБ, в части касающейся эвакуационных выходов, необходимо обратиться к СП 1.13130 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.

В помещениях ДОУ, предназначенных для одновременного пребывания более 10 детей, должно быть не менее двух эвакуационных выходов.

Каждый этаж здания ДОУ должен иметь не менее двух эвакуационных выходов.

Ширина эвакуационного выхода должна быть не менее 1,2 метра при числе эвакуирующихся более 15 человек, а в остальных случаях – не менее 0,8 метра.

Необходимо также обратить внимание, что в соответствии со Сводом правил 1.131130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.на двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации, которые в зданиях класса Ф1.1. должны открываться по направлению выхода из здания.

Двери эвакуационных выходов из поэтажных коридоров и лестничных клеток за исключением выходов непосредственно наружу, должны быть противопожарными с пределом огнестойкости не менее EI 30 (металлоконструкция выдерживает экстремальный нагрев в течение получаса). Лестничные клетки, как правило, должны иметь двери с приспособлением для самозакрывания и с уплотнением в притворы, за исключением дверей, ведущих непосредственно наружу. На остекленных дверях в ДОУ должны предусматриваться защитные решетки до высоты не менее 1,2 метров.

Выходы, которые не отвечают требованиям свода правил, могут рассматриваться как аварийные и не учитываться в плане эвакуации в случае пожара.

Максимально допустимая длина пути эвакуации от выхода из групповой ячейки до выхода наружу или на лестничную клетку, для ДОУ не должна превышать 20 метров.

Наиболее распространенными путями эвакуации являются лестницы, коридоры, фойе и проходы учреждения.

К лестницам, используемым при эвакуации в ДОУ, предъявляются особые требования, а именно их ширина должна быть не менее 1,35 метров. Лестничные марши и площадки должны иметь ограждения с поручнями.

В лестничных клетках разрешается разместить только шкафы для коммуникаций и пожарных кранов, электропроводку для слаботочных устройств. При необходимости установки радиаторов отопления на высоте менее 2,2 метра необходимо сохранить нормативную ширину пути эвакуации и их ограждения для предотвращения травмирования людей.

В качестве второго эвакуационного выхода со второго этажа (кроме зданий ДОУ для детей с нарушениями физического и умственного развития, а также ДОУ общего развития, размещаемых в зданиях III-V степени огнестойкости) допустимо использовать наружные открытые лестницы с уклоном не более 45°. Ширина этих лестниц должна быть не менее 0,8 метров.

При размещении ДОУ в трехэтажном здании необходимо соблюдать следующие требования:

на третьем этаже размещаются только помещения для старших групп, а также служебно-бытовые помещения и прогулочные веранды;

из помещений второго и третьего этажа, предназначенных для одновременного пребывания более 10 человек, должны быть предусмотрены рассредоточенные выходы на две лестничные клетки, в том числе через коридоры;

На путях эвакуации недопустимо применять материалы для отделки стен, потолков, заполнения подвесных потолков, каркасы, покрытий пола, которые не отвечают требованиям ПБ. Коридоры длиной более 60 метров разделяются противопожарными перегородками.

При проведении массовых мероприятий

Практика тушения пожаров, возникших при проведении культурно-массовых мероприятий, показывает, что часто пожарах возможно вероятность возникновения возникновение паники, при которой гибнет большее количество людей, чем от опасных факторов пожара. Поэтому, при проведении таких мероприятий требуются повышенное внимание по соблюдения мер ПБ.

Ответственными за обеспечение ПБ при проведении культурно-массовых мероприятий (концертов, спектаклей, новогодних елок и т.п.) являются руководители детских учреждений. Руководитель проводит осмотр помещения перед началом подобных мероприятий в целях соблюдения пожарных мер. Все помещения, пути эвакуации и входы проверяются на соответствие с требованиями ПБ, наличие, исправное состояние пожарных средств, связей, сигнализации и пожарной автоматики.

Все выявленные недостатки устраняются до начала культурно-массового мероприятия.

На время мероприятия должны быть обеспечены дежурства работников образовательных учреждений, которые должны находиться в непосредственной близости от детей. Эти лица обязаны быть инструктированы по мерам безопасности и порядку эвакуации детьми в случае пожара, а также обязаны обеспечивать строгое выполнение требований безопасности.

Проведение детских культурно-массовых мероприятий в подвальных и цокольных помещениях запрещается.

Кроме того, запрещается:

закрывать входные двери и двери эвакуационных выходов, во время проведения мероприятия, на ключ;

применять дуговые прожекторы со степенью защиты менее IP54 (брызго, пылезащищенные) и свечи; (степень защиты электрооборудования от внешних твердых предметов и от проникновения воды.

превышать нормативное количество одновременно находящихся людей в помещении и (или) количество, определенное расчетом, исходя из условий обеспечения безопасной эвакуации людей при пожаре.

В соответствии с п.3 Правил персонал ДОУ допускаются к работе только после прохождения обучения мерам пожарной безопасности. Обучение лиц мерам пожарной безопасности

осуществляется по программам противопожарного инструктажа или дополнительным профессиональным программам.

Ответственность по организации и своевременному обучению по пожарной безопасности, проверке знаний по правилам пожарной безопасности сотрудников организаций несет администрация, собственники организаций, руководители организаций.

Основными действиями, которые помогут снизить негативные последствия пожара для воспитанников и персонала являются своевременное оповещение о пожаре, вызов пожарной охраны и эвакуация детей.

В первую очередь дети эвакуируются из тех помещений, где наибольшая опасность для жизни, а также из верхних этажей здания организации, причем, сначала эвакуируются дети младшего возраста. Если все внутренние пути эвакуации окажутся отрезанными огнем или задымленными, то спасение детей может быть организовано через окна и балконы с принятием всех мер предосторожности. Кроме того, тщательнейшим образом проверяется все помещения, на предмет отсутствия детей в игровых комнатах и спальных помещениях, подсобных помещениях, шкафах, под кроватями и за занавесками, так как дети от испуга могут спрятаться в этих местах. Существует правило – вне зависимости от времени года, детей при эвакуации не одевают, при необходимости заворачивают в одеяло и выводят или выносят из опасной зоны, чтобы уменьшить время на нахождении в условиях опасных факторов пожара.

После эвакуационных мероприятий проводят проверку наличия детей. Выставляют посты с целью - не допустить проникновение детей в горящее здание.

Мероприятия, направленные на обеспечение пожарной безопасности объектов защиты, становятся все востребованнее и направлены на обеспечение пожарной безопасности воспитанников и сотрудников дошкольных учреждений при пожаре. Таким образом, необходимость качественно подготовить сотрудников ДОУ для того, чтобы их знания, умения и навыки в случае возникновения пожара пригодились для недопущения травматизма и гибели.

Для соблюдения требований правил противопожарного режима, необходимо иметь и поддерживать на высоком техническом уровне на объекте защиты системы предотвращения и обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией, систему коллективной и средств индивидуальной защиты от опасных факторов пожара.

Надзор в области пожарной безопасности.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» (ред. от 25.06.2021), в целях обеспечения выполнения требований ПБ на объектах защиты, органами государственного пожарного надзора (далее – ГПН) осуществляется федеральный государственный пожарный надзор. Должностные лица ГПН имеют право проводить плановые и внеплановые проверки, а также профилактические мероприятия.

Проведение плановых контрольных (надзорных) мероприятий производится в зависимости от присвоенной объекту категории риска. Здания и помещения, в которых располагаются дошкольные образовательные учреждения, отнесены к категории «чрезвычайно высокого риска» пожарной опасности. Периодичность выездных проверок для них составляет один раз в год.

При выездной проверке должностные лица органов ГПН используют проверочные листы (списки контрольных вопросов), утверждённые приказом МЧС России от 17.02.2021 № 88 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов), используемых должностными лицами федерального государственного пожарного надзора МЧС России при проведении плановых проверок по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности». В проверочных листах находятся вопросы, затрагивающие обязательные требования, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения пожарной безопасности.

Также, возможно проведение внеплановых мероприятий в виде инспекционного визита, выездной и документарной проверки, в ходе которых должностное лицо ГПН может осуществлять осмотр, получать письменные объяснения и истребовать документы.

Основанием для проведения внеплановой проверки может послужить:

истечение срока исполнения ранее выданного предписания об устранении выявленного нарушения требований пожарной безопасности;

причинение вреда жизни, здоровью граждан, окружающей среде.

Постановлением предусматривается проведение таких видов профилактических мероприятий, как информирование, объявление предостережения, консультирование, профилактический визит.

Консультирование по обращениям проводится в части разъяснения вопросов, связанных с организацией и осуществлением федерального государственного пожарного надзора и обеспечения пожарной безопасности, а также разъяснения прав и обязанностей контролируемых лиц. Консультирование проводится в устной форме, за исключением случаев, когда контролируемое лицо письменно заявляет о направлении ему письменного ответа.

В течение года с момента начала его деятельности для ДОУ предусмотрен профилактический визит. В ходе проведения визита контролируемое лицо доводится сведения об требованиях к объекту контроля, виду, содержанию и степени надзорных действий. Подтверждением проведения профилактической беседы должно являться направление в ДОУ (в течение пяти рабочих дней с даты проведения) экземпляра листа профилактической беседы, содержащего информацию, доведенную до контролируемого лица в ходе такого визита. Профилактический визит и консультирование могут проводиться с использованием средств дистанционного взаимодействия, в том числе посредством аудио или видеосвязи.

Список источников

1. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ URL: http://www. https://docs.cntd.ru/document/902111644 (дата обращения 15.04.2022).

2. О пожарной безопасности. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: https://base.garant.ru/10103955/ (дата обращения 05.04.2022).

3. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года. [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 11.01.2018 № 12. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/42753 (дата обращения 15.04.2022).

4. ГОСТ Р 22.3.08-2014 [Электронный ресурс]: Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения. URL: https://gostexpert.ru/gost/gost-22.3.08-2014 (дата обращения 15.04.2022).

5. Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности (утв. Министром МЧС России В.А. Пучковым от 30.06.2014). URL: https://docs.cntd.ru/document/420366468?marker (дата обращения 05.04.2022).

6. Свод правил 1.131130.2020 [Электронный ресурс]: Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. URL: https://docs.cntd.ru/document/565248961(дата обращения 15.04.2022).

УДК 614.849

Пожарная безопасность в дошкольных образовательных учреждениях на современном этапе

Александр Сергеевич Сапожников

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация: статья раскрывает состав основных нормативных документов по пожарной безопасности, затрагивает вопросы надзора в области пожарной безопасности, разъясняет права, обязанности и ответственность должностных лиц, отвечающих за пожарную безопасность в дошкольных образовательных организациях на современном этапе.

Ключевые слова: дошкольное образовательное учреждение, нормативные документы, надзор, права, обязанности и ответственность

Актуальность темы заключается в следующих аспектах:

1.На современном этапе принят ряд нормативно правовых актов в области пожарной безопасности, в том числе имеющих отношение и к дошкольным образовательным учреждениям (далее – ДОУ).

2.Наличие специального субъекта находящегося на территории ДОУ (несовершеннолетние дети).

Возникает противоречие, выражающееся в обеспечении на законодательном уровне пожарной безопасности в ДОУ и невыполнении требований нормативно правовых актов по пожарной безопасности работниками ДОУ по различным причинам.

В соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

По статистике, в последние годы наблюдается значительное снижение количества пожаров, пострадавших, а также гибели людей в ДОУ, несмотря на это, ежегодно на этих объектах фиксируются случаи возгорания. Причиной их возникновения, по большей части, становится невыполнение работниками ДОУ требований пожарной безопасности (далее – ПБ).

Таким образом, для качественного исполнения своих обязанностей в области ПБ руководители и должностные лица должны иметь четкие представления о возможных причинах возникновения пожара на объекте защиты, действиях, предпринимаемых в случае пожара, безопасности детей, а также организационных и технических мероприятиях, осуществляемых в организации, с целью приведения противопожарного состояния ДОУ к требованиям, предъявляемым нормативно правовыми документами в этой сфере. В свою очередь, каждый работник ДОУ должен знать и строго выполнять правила ПБ и имеющиеся в учреждении инструкции по ПБ.

ДОУ – это тип образовательного учреждения, реализующего общеобразовательные программы дошкольного образования различной направленности.

Наполняемость группами в ДОУ неоднородна. Особое внимание обращается на дошкольное образование детей с ограниченными возможностями. От состояния здоровья воспитанников зависит число детей и количество воспитателей в группе. Ограничения численности в группе, устанавливают Санитарные правила и определяют её, исходя из площади групповой (игровой) комнаты.

Немаловажную роль играет возраст воспитанников и специфика группы, так, например, количество детей в группе в возрасте до 3 лет – может быть от 6 до 12; старше 3 лет – от 10 до 17 детей.

Здания и помещения, в которых располагаются ДОУ, отличаются годом постройки, этажностью, наличием бассейна, прогулочных веранд на территории и многим другим.

Из вышесказанного, можно сделать вывод, что стандартного решения по обеспечению противопожарного режима для ДОУ и, в частности, эвакуации людей при пожаре, нет.

Основные нормативные документы, регламентирующие требования пожарной безопасности для ДОУ представлены законодательными и нормативными правовыми актами по обеспечению пожарной безопасности.

Во многом риски возникновения пожаров напрямую зависят от эффективности выполнения требований ПБ.

К нормативным правовым документам по ПБ относятся:

– Законы и иные нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации;

– Национальные стандарты;

– Своды правил;

– Распорядительные документы государственной противопожарной службы;

– Технические условия;

Организационно-распорядительные документы по обеспечению ПБ на объекте защиты (приказы, инструкции, положения и т.п.). [1.]

Нормативное регулирование в области ПБ – это установление уполномоченными государственными органами в нормативных документах обязательных для исполнения требований ПБ. Правовой основой регулирования в области ПБ являются: Конституция Российской Федерации, Федеральный закон от 21.12.2994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Федеральный закон от 27.12.2002 № 184 – ФЗ «О техническом регулировании», в соответствии с которыми разрабатываются и принимаются подзаконные правовые акты Российской Федерации, регулирующие вопросы обеспечения ПБ объектов защиты. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС России) в пределах своей компетенции издает нормативные правовые акты и иные документы, обязательные к исполнению всеми должностными лицами по вопросам обеспечения защиты населения от пожаров и других чрезвычайных ситуаций.

Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности» определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, общественными объединениями, юридическими лицами (далее - организации), должностными лицами, гражданами (физическими лицами), в том числе индивидуальными предпринимателями.

Федеральный закон от 22.07.2008 № 123 – ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Технический регламент) принят в целях защиты жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров и определяет основные положения технического регулирования в области пожарной безопасности и устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты (продукции), в том числе к зданиям и сооружениям, производственным объектам, пожарно-технической продукции и продукции общего назначения.

Статья 64 Технического регламента устанавливает требования, по разработке Декларации пожарной безопасности, в отношении дошкольных образовательных учреждений и расчёту (оценке) пожарных рисков. Риски рассчитываются при несоблюдении требований нормативных документов по пожарной безопасности или отступлении от требований технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184 – ФЗ «О техническом регулировании».

Федеральный закон от 27.12.2002 №184 – ФЗ «О техническом регулировании» регулирует отношения, возникающие при разработке, принятии, применении и исполнении обязательных требований к продукции, в том числе зданиям и сооружениям (далее – продукция), или к продукции и связанным с требованиями к продукции процессам проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации.

Постановление Правительства Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении правил противопожарного режима в Российской Федерации» (далее –

Правила) устанавливает требования пожарной безопасности, определяющие порядок поведения людей, порядок организации производства и (или) содержания территорий, зданий, сооружений, помещений организаций и других объектов защиты (далее – объекты защиты) в целях обеспечения пожарной безопасности.

Раздел общих требований включает в себя порядок вызова пожарной охраны, разработку планов эвакуации людей при пожаре, обеспечение проведения не реже 1раза в полугодие практических тренировок по эвакуации при пожаре и многое другое.

При создании инструкции о мерах пожарной безопасности в ДОУ, необходимо руководствоваться, установленными в Правилах требованиями к её содержанию.

Организация обучения работающего населения в области пожарной безопасности регламентируется нормами ПБ изложенных в **приказе МЧС России от 18.11.2021г № 806 «Об определении порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по ДПП в области ПБ».**

В ДОУ необходимо разработать и утвердить программы вводного и первичного инструктажей. Составить графики обучения работников ответственных за пожарную безопасность и проведение противопожарных инструктажей, а также проведение повторных инструктажей. На современном этапе необходимо обратить внимание на изменение формы Журнала учета противопожарных инструктажей.

Для качественного выполнения мер пожарной защиты в ДОУ осуществляется надзор в области пожарной безопасности.

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре», (ред. от 25.06.2021), в целях обеспечения выполнения требований ПБ на объектах защиты, органами государственного пожарного надзора (далее – ГПН) осуществляется федеральный государственный пожарный надзор. Должностные лица ГПН имеют право проводить плановые и внеплановые проверки, а также профилактические мероприятия.

Проведение плановых контрольных (надзорных) мероприятий производится в зависимости от присвоенной объекту категории риска. Здания и помещения, в которых располагаются дошкольные образовательные учреждения, отнесены к категории «чрезвычайно высокого риска» пожарной опасности. Периодичность выездных проверок для них составляет один раз в год. [2]

При выездной проверке должностные лица органов ГПН используют проверочные листы (списки контрольных вопросов), утверждённые приказом МЧС России от 17.02.2021 № 88 «Об утверждении форм проверочных листов (списков контрольных вопросов), используемых должностными лицами федерального государственного пожарного надзора МЧС России при проведении плановых проверок по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности». Для ДОУ перечень мероприятий содержится в Приложении №1 к приказу. В проверочных листах находятся вопросы, затрагивающие обязательные требования, соблюдение которых является наиболее значимым с точки зрения пожарной безопасности.

Также, возможно проведение внеплановых мероприятий в виде инспекционного визита, выездной и документарной проверки, в ходе которых должностное лицо ГПН может осуществлять осмотр, получать письменные объяснения и истребовать документы.

Основанием для проведения внеплановой проверки может послужить:

истечение срока исполнения ранее выданного предписания об устранении выявленного нарушения требований пожарной безопасности;

причинение вреда жизни, здоровью граждан, окружающей среде. [3]

Постановлением предусматривается проведение таких видов профилактических мероприятий, как информирование, объявление предостережения, консультирование, профилактический визит.

Консультирование по обращениям проводится в части разъяснения вопросов, связанных с организацией и осуществлением федерального государственного пожарного надзора и обеспечения пожарной безопасности, а также разъяснения прав и обязанностей контролируемых лиц.

Консультирование проводится в устной форме, за исключением случаев, когда контролируемое лицо письменно заявляет о направлении ему письменного ответа. [2]

Для ДОУ, в течение одного года от даты начала осуществления его деятельности, предусматривается обязательный профилактический визит. В ходе визита до контролируемого лица доводятся сведения о требованиях, предъявляемых к объекту надзора, видах, содержании и интенсивности надзорных мероприятий. Подтверждением проведения профилактической беседы должно являться направление в ДОУ (в течение пяти рабочих дней от даты проведения) экземпляра листа профилактической беседы, содержащего информацию, доведенную до контролируемого лица в ходе такого визита.

Профилактический визит и консультирование могут проводиться с использованием средств дистанционного взаимодействия, в том числе посредством аудио или видеосвязи.

Надзорные мероприятия в каждом конкретном субъекте могут иметь свои особенности, например, подразделения государственной противопожарной службы Санкт-Петербурга не имеют полномочий на осуществление надзора за исполнением требований пожарной безопасности.

На основании распоряжения Комитета по вопросам законности, правопорядка и безопасности от 30.01.2009 №13-р «Регламент по осуществлению профилактики пожаров в Санкт-Петербурге, а также в организациях, находящихся в его собственности, Санкт-Петербургскими государственными казёнными учреждениями противопожарной службы Санкт-Петербурга, созданными в целях выполнения задач по обеспечению пожарной безопасности», (далее – Регламент) организуется и проводится пожарно-профилактическое обслуживание организаций, расположенных на территориях районов Санкт-Петербурга. Эти организации подлежат учёту и закрепляются за специалистами отдела профилактики (ныне пожарной части (профилактической) Санкт-Петербургского государственного казённого учреждения «Пожарно-спасательного отряда противопожарной службы по району Санкт-Петербурга» (далее - ПСО).

Пожарно-профилактическое обслуживание проводится по следующим основным направлениям:

– разработка и участие в реализации мероприятий по обеспечению ПБ;

– организация и осуществление наблюдения за противопожарным состоянием ДОУ.

По требованиям Регламента, на каждое ДОУ ведется контрольно-наблюдательное дело.

Пожарно-профилактическое обслуживание проводится закрепленным за объектом защиты специалистом пожарной части (профилактической) ПСО на основании планов – графиков проведения обслуживания, утвержденных администрацией района, в котором находится ДОУ.

Следует отметить, что должностные лица, отвечающие за пожарную безопасность на объекте защиты ДОУ, наделены соответствующими правами, обязанностями и ответственностью в области пожарной безопасности.

Конституция Российской Федерации, своды Законов и правил, Кодекс РФ об административных правонарушениях, Уголовный кодекс РФ устанавливают права, определяют обязанности и накладывают ответственность в области ПБ на должностные и юридические лица.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» (в ред. от 11.06.2021).

2. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» (ред. от 25.06.2021).

3. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» (ред. от 11.06.2021).

4. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 30.04.2021).

5. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).

6. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.06.2021).

5. Федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» (ред. от 01.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021).

6. Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ «Уголовный кодекс Российской Федерации» (ред. от 01.07.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 22.08.2021)

7. Свод правил 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования.

8. Методические рекомендации от 04.09.2007 № 1-4-60-10-19 «Организация тренировок по эвакуации персонала предприятий и учреждений при пожаре и иных чрезвычайных ситуациях» (утв. МЧС России).

9. Шеншин В.М. Проектирование средств обеспечения пожарной безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений: правила аттестации граждан // Право в Вооруженных силах. 2022. № 3(296). С. 113-119.

10. Шеншин В.М. О дополнительном профессиональном образовании в качестве обязательного условия допуска к работе как новом виде обучения мерам пожарной безопасности Право в Вооруженных силах. 2022. № 2(295). С. 120-128.

УДК 614.84

Актуальность профилактического визита и его экономическая составляющая

Дарья Владимировна Долганова

Научный руководитель: ***Роман Геннадьевич Шубкин***
кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье проведен анализ нового вида контрольно-надзорного мероприятия «профилактический визит» в условиях рыночной экономики, изучена правовая основа профилактического визита как формы контроля при осуществлении федерального государственного пожарного надзора, а также проведен расчет экономического эффекта и экономической эффективности от проведения профилактического визита.

Ключевые слова: профилактический визит, реформа контрольно-надзорной деятельности, экономический эффект, экономическая эффективность

Рыночная экономика волатильна. Сегодняшняя экономическая ситуация в стране диктует необходимость новых подходов к решению актуальных задач в области пожарной безопасности, параллельно учитывая интересы малого и среднего бизнеса в части снижения административного давления на бизнес процессы. В первую очередь новые подходы должны иметь определенные социальные значения, выраженные в повышении противопожарной защиты объектов надзора, до приемлемого (нормативного) уровня пожарных рисков.

Риск-ориентированный подход является ядром концепции реформирования системы госконтроля (надзора), муниципального контроля в РФ [6]. Действующий ранее порядок проведения проверок в соответствии с Федеральным законом от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» в современных условиях хозяйствования уже не отвечает в полной мере требованиям сегодняшнего дня. Только тот факт, что в указанный Федеральный закон, когда впервые внедрялась риск-ориентированная модель, были внесены десятки изменений, говорил о необходимости разработки нового закона.

С 1 июля 2021 года вступил в силу Федеральный закон от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». Положения этого нормативного правового акта позволяют продолжить реализацию реформы контрольно-надзорной деятельности, снижая при этом административное давление на бизнес.

Акцент с проверок сместился на профилактику и предупреждение нарушений обязательных требований при осуществлении федерального государственного пожарного надзора, большую значимость имеет профилактическая работа, а не штрафные санкции. Т.е. профилактические мероприятия, которые предусмотрены Федеральным законом о контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации» имеют большое социальное значение в современных условиях хозяйствования.

Органы государственного пожарного надзора осуществляют профилактику пожаров в форме профилактики рисков причинения вреда охраняемым законом ценностям в области пожарной безопасности. Согласно постановлению правительства РФ от 12.04.2012 № 290 "О федеральном государственном пожарном надзоре" органами государственного пожарного надзора должны, исходя из реалий сегодняшних дней, проводиться следующие виды профилактических мероприятий:

- информирование;
- объявление предостережения;
- консультирование;

- профилактический визит;

- обобщение правоприменительной практики [5].

Профилактический визит должен проводиться инспектором в форме профилактической беседы. Профилактическая беседа проводится по месту осуществления деятельности контролируемого лица. Для профилактической беседы можно использовать видео-конференц-связь.

Контролируемое лицо информируется в ходе профилактического визита об обязательных требованиях, предъявляемых к его деятельности. Обязательные требования могут предъявляться также к принадлежащим контролируемому лицу объектам контроля и их соответствии критериям риска, основаниях и о рекомендуемых способах снижения категории риска. Также необходимо учесть требования, к объектам контроля, исходя из их отнесения к соответствующей категории риска.

В ходе профилактического визита инспектором может осуществляться сбор сведений, необходимых для отнесения объектов контроля к категориям риска. Проведение обязательных профилактических визитов должно быть предусмотрено в отношении контролируемых лиц, приступающих к осуществлению деятельности в определенной сфере, а также в отношении объектов контроля, отнесенных к категориям чрезвычайно высокого, высокого и значительного риска.

О проведении обязательного профилактического визита контролируемое лицо должно быть уведомлено не позднее, чем за пять рабочих дней до даты его проведения. Контролируемое лицо вправе отказаться от проведения обязательного профилактического визита, уведомив об этом контрольный (надзорный) орган не позднее, чем за три рабочих дня до даты его проведения.

При проведении профилактического визита гражданам, организациям не могут выдаваться предписания об устранении нарушений обязательных требований. Необходимо отметить, что разъяснения, полученные контролируемым лицом в ходе профилактического визита, носят рекомендательный характер. Инспектор незамедлительно направляет информацию уполномоченному должностному лицу контрольного (надзорного) органа для принятия решения о проведении контрольных (надзорных) мероприятий, в случае если при проведении профилактического визита установлено, что объекты контроля представляют явную непосредственную угрозу причинения вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям или такой вред (ущерб) причинен.

Профилактический визит имеет следующие цели:

- предупреждение, сокращение количества нарушений подконтрольными субъектами обязательных требований;

- при осуществлении регионального государственного надзора повышение прозрачности деятельности инспекции;

- снижение административной нагрузки на подконтрольные субъекты;

- создание мотивации у подконтрольных субъектов к добросовестному поведению и снижение уровня ущерба охраняемым законом ценностям.

Задачами профилактического визита являются:

- формирование единого понимания обязательных требований у всех участников контрольно-надзорной деятельности;

- определение способов устранения или снижения рисков их возникновения, выявление причин, факторов и условий, способствующих нарушению обязательных требований.

Пунктом 47 Положения о федеральном государственном пожарном надзоре, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 года № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» определен порядок проведения профилактических визитов сотрудниками органов государственного пожарного надзора.

В современных условиях хозяйствования социальное значение профилактического визита позволяет повысить экономическую эффективность работы предприятия. За счет оптимального распределения рабочего времени при проведении профилактического визита работа сотрудников органов государственного пожарного надзора позволяет получить дополнительный экономический эффект. Кроме денежного довольствия в Федеральном законе от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации»

значительное внимание обращено на стимулирование добросовестности контролируемых лиц и профилактики рисков причинения вреда охраняемым законом ценностям.

В настоящее время существует ёмкая правовая основа для профилактического визита при осуществлении федерального государственного пожарного надзора.

Рассмотрим экономический эффект от проведения профилактического визита сотрудниками органов ГПН и проверок, исходя из требований Федерального закона от 26 декабря 2008 г. № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».

Экономический эффект – абсолютная величина какого-либо результата.

Экономический эффект определяется по формуле: $Эф = З_1 - З_2$, где

$З_1$ – затраты по первому варианту;

$З_2$ – затраты по второму варианту;

Эф – экономический эффект.

Например, для муниципального предприятия, ЗАТО Железногорск Красноярского края «Горэлектросеть», согласно ежегодного плана проведения плановых контрольно-надзорных мероприятий ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2» МЧС России трудозатраты составили 10 рабочих дней, что в денежном выражении равно 20 тыс. рублей.

Если вместо проверок проводить профилактический визит согласно Федеральному закону от 31.07.2020 года № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации», то трудозатраты составят один рабочий день, что в денежном выражении равно 2 тыс. рублей.

Таким образом, экономический эффект по объекту муниципального предприятия, ЗАТО Железногорск Красноярского края «Горэлектросеть» составит: 20 тыс. рублей – 2 тыс. рублей = 18 тыс. рублей.

Экономическая эффективность – отношение экономического эффекта к затратам, вызвавшим этот эффект.

Базой экономической эффективности является соотношение эффекта и затрат по его достижению.

Экономическая эффективность определяется по формуле: $Э_{эф.} = Э_ф / З$, где

$Э_{эф}$ – экономическая эффективность;

$Э_ф$ – экономический эффект;

З – затраты, вызвавшие этот эффект.

Профилактический визит позволяет получить значительную экономическую эффективность и в то же время применить риск-ориентированный подход, информатизацию, учет видов контроля, а также оценить контроль по предотвращенным рискам, а не по количеству проведенных проверок.

Экономическая эффективность по объекту муниципального предприятия закрытого административно-территориального образования Железногорск Красноярского края «Горэлектросеть» характеризуется экономическим эффектом, представленным выше, т.е. составит 18 тыс. рублей.

Размер экономической эффективности совпадает с величиной экономического эффекта, так как в основу расчета принимается количество отработанных дней (трудозатраты) и размер оплаты труда конкретного исполнителя работ.

Исходя из объективных рыночных законов, можно сделать вывод о том, что рыночная экономика выдвигает свои требования. Задачами предприятий, организаций, бизнеса является повышение эффективности работы предприятий путем снижения издержек производства, в которые ранее включались штрафы по статьям 20.4, ст.19.5 Кодекса об административных правонарушениях [2]. Затраты по осуществлению надзорной деятельности отражаются в себестоимости работ и услуг. Тем не менее, реформа контрольно-надзорной деятельности дает экономическую эффективность по отношению к проведению контрольно-надзорным мероприятиям. Акцент проверок делается на профилактику и предупреждение нарушений.

В ходе профилактического визита инспектор информирует подконтрольный субъект об обязательных требованиях, предъявляемых к его деятельности, что позволяет получить

экономический эффект за счет оптимального количества затрачиваемого времени как от деятельности самого инспектора государственного пожарного надзора, так и деятельности контролируемого лица за счет применения риск-ориентированного подхода.

При осуществлении государственного контроля, муниципального контроля проведение профилактических мероприятий, направленных на снижение риска причинения вреда, является приоритетным по отношению к проведению контрольных мероприятий. Государственный контроль, муниципальный контроль должны обеспечивать стимулы к добросовестному соблюдению обязательных требований и минимизацию потенциальной выгоды от нарушений обязательных требований [1].

Таким образом, проведенный анализ нового вида контрольно-надзорного мероприятия «профилактический визит» показывает его актуальность в условиях рыночной экономики.

Список источников

1. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации».

2. Федеральный закон от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ "Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" (ред. от 26.03.2022).

3. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

4. Федерального закона от 23 июня 2016 г. № 182-ФЗ «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации».

5. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 N 290 (ред. от 01.12.2021) "О федеральном государственном пожарном надзоре" (вместе с "Положением о федеральном государственном пожарном надзоре") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022).

6. Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 N 806 (ред. от 15.01.2022) "О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации" (вместе с "Правилами отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности").

7. Портал ГАРАНТ.РУ Риск-ориентированный подход: приоритет реформы госконтроля https://www.garant.ru/article/1406579/

УДК 614.841

Особенности анализа риска возникновения пожара в электрических распределительных устройствах

Геннадий Васильевич Боков
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Герман Иванович Смелков
доктор технических наук, профессор
Виктор Александрович Пехотиков
кандидат технических наук, старший научный сотрудник
Антон Александрович Назаров
Ольга Ивановна Грузинова

Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Рассмотрены особенности анализа возникновения пожара в электрических распределительных устройствах рекомендуемые МЭК. Предложено имеющийся опыт МЭК и России использовать совместно, применяя качественный анализ и количественную оценку по вероятности возникновения пожара для низковольтного оборудования в целях обоснования противопожарных технических решений.

Ключевые слова: пожарная опасность, низковольтное оборудование, распределительное устройство, вероятность возникновения пожара, пожарный риск, анализ

С развитием электротехники значительное внимание уделяется усовершенствованию нормативной базы по обеспечению пожарной безопасности низковольтного оборудования. Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) № 11 от 18.01.2022 г. утверждена программа по разработке стандартов, необходимых для целей исполнения требований ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования» [1]. В нем отмечается необходимость разработки межгосударственных стандартов для ЕАЭС на базе европейских и международных стандартов. Принятие таких стандартов позволяет выводить продукцию на дополнительные рынки.

В области пожарной безопасности для низковольтного оборудования актуальной задачей является создание качественной нормативной базы по анализу пожарного риска. В связи с этим, на основе публикации Международной Электротехнической комиссии (МЭК) DS/IEC TR 63054:2017 [2] для Таможенного союза ЕАЭС предполагается использование, находящегося на стадии рассмотрения, ГОСТ IEC/TR 63054 [3] по анализу риска возникновения пожара в электрических распределительных устройствах (РУ). В результате его внедрения повышается возможность достижения поставленной цели в части пожарной безопасности на основе качественного анализа риска возникновения пожара в низковольтных распределительных устройствах. Вместе с тем, проект стандарта [3] содержит недостатки, которые целесообразно учесть до внедрения его в рамках Таможенного союза ЕАЭС.

В связи с важностью оценки риска возникновения пожара, для низковольтного оборудования авторами статьи был проведен анализ проекта межгосударственного стандарта [3], результаты которого могут представлять интерес для специалистов в области пожарной безопасности электрооборудования.

При разработке такого нормативного документа, как проект ГОСТ IEC/TR 63054 [3], надо учитывать действующий в ЕАЭС технический регламент по безопасности низковольтного оборудования ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования» [4] в части риска возникновения пожара.

Пожарный риск для низковольтного оборудования характеризуется вероятностью возникновения пожара. В России действует ГОСТ 12.1.004-91 [5], где установлено требование по вероятности возникновения пожара и приведен метод ее определения. Для электрического изделия

вероятность представляет основную составляющую пожарного риска, допустимое значение которой должно быть обеспечено в процессе разработки и производства продукции. Кроме этой вероятности риск будет определяться и материальным ущербом от пожара на объекте, на котором будет эксплуатироваться электрооборудование.

В проекте ГОСТ IEC/TR 63054 делается попытка на основе публикации МЭК предложить Таможенному союзу ЕАЭС нормативный документ, регламентирующий проведение оценки риска возникновения пожара и меры по его снижению в электрических распределительных устройствах (РУ). Рассматривая этот проект межгосударственного стандарта можно отметить ряд положений, затрудняющих его применение для обеспечения пожарной безопасности РУ.

Представленные в проекте стандарта ГОСТ IEC/TR 63054 положения изложены в виде обоснований отдельных возможных пожароопасных проявлений в РУ. В тексте стандарта не виден алгоритм проведения анализа возникновения пожара в РУ и не отражена взаимосвязь предлагаемых действий с уровнем риска. Данный показатель должен определяться на основе анализа электрической схемы и конструкции РУ до выпуска его в обращение потребителям или при вводе в эксплуатацию на конкретном объекте. Из-за неопределенности материальных потерь, пожарный риск на стадии производства РУ может быть охарактеризован только вероятностью возникновения пожара. Следует определить алгоритм проведения анализа, который должен отражать влияние количества комплектующих элементов, их надежность, особенности включения в электрической схеме. Необходимо связать надежность элементов с влиянием их на возможность возникновения пожароопасных режимов, отразить влияние электрической защиты по цепям с возможными пожароопасными режимами. Следует также указать какие меры должны быть предприняты для обеспечения допустимого пожарного риска, если расчетное значение вероятности возникновения пожара превышает регламентируемое значение для электрических изделий.

Содержание проекта стандарта ГОСТ IEC/TR 63054 вызывает сомнение в целесообразности применения его в предлагаемой редакции [3] на территории Таможенного союза ЕАЭС. Известно, что в Техническом регламенте ТР ТС 004/2011 [4] приведен перечень стандартов, которые на основе их добровольного применения направлены на обеспечение пожарной безопасности низковольтного оборудования. В их состав включен ГОСТ 12.1.004-91 [5], в котором приведен метод определения вероятности возникновения пожара для электрического изделия.

В редакции проекта ГОСТ IEC/TR 63064 [3] недостаточно обоснованно представлены первопричины выделения горящих частиц в электрических контактных соединениях. Проведенные исследования показывают, что такие частицы образуются вследствие коротких замыканий или обрыва проводника, когда по нему протекает сверхток в диапазоне пожароопасных значений. В проекте стандарта [3] этот пожароопасный режим представлен со ссылкой на публикацию авторитетного автора. Но эта публикация отражает возможность пожароопасных проявлений со стороны электрооборудования. Главная особенность этой статьи в том, что автор отмечает необходимость дальнейших исследований пожароопасных проявлений электрооборудования в связи с их недостаточностью [6].

Одно из объяснений, представленных в данном проекте стандарта [3], сведено к тому, что мощность, выделяющаяся в электрическом контакте соединения проводников, не зависит от напряжения источника питания. Это утверждение вызывает сомнение, так как динамика изменения сопротивления в месте электрического контакта связана с окислением контактирующих поверхностей и воздействием электрических разрядов, возникающих при снижении сжимающего усилия в контакте. Параметры дуги и время ее существования, несомненно, должны зависеть от напряжения и внешней характеристики источника электрической энергии.

Приведенные в [3] потенциальные виды возгорания представляют собой по существу возможные неисправности, приводящие к выходу из строя РУ. Характерным же видом возгорания, например, представляется перегрев в месте соединения проводников, который в большинстве случаев приводит к локальному обугливанию изоляции с последующим образованием короткого замыкания и протеканию сверхтока, который и служит причиной загорания изоляционного материала проводников.

Изложенные в проекте стандарта [3] требования в части пожарной безопасности электрических комплектующих элементов, входящих в состав РУ, должны быть представлены в соответствующих стандартах на компоненты, а не для законченного изделия (РУ). Для него следует учесть только влияние надежности электрических комплектующих элементов на риск возникновения пожара, анализируя электрическую схему РУ с учетом аппаратов защиты.

Известно, что идеология МЭК носит рекомендательный характер. Поэтому, представляя ее положения в виде межгосударственного стандарта ЕАЭС для анализа пожарного риска от РУ, целесообразно учесть ГОСТ 12.1.004-91 [5] в части вероятности возникновения пожара для электрических изделий. Такой подход позволит принять предложения МЭК, повысить качественный уровень анализа пожарного риска, определяемого для РУ, и провести его количественную оценку на основе российского основополагающего стандарта в области пожарной безопасности, который представлен в приложении к техническому регламенту [4].

В результате рассмотрения проекта межгосударственного стандарта ГОСТ IEC/TR 63054 [3] авторы пришли к выводу о необходимости его доработки с учетом нормативной базы Таможенного союза ЕАЭС в части оценки риска возникновения пожара для низковольтного оборудования. Аутентичный перевод публикации МЭК и ее внедрение на территории отдельных государств ЕАЭС оправданы, при необходимости использования известного за рубежом метода испытаний на пожарную опасность, при его отсутствии в Таможенном союзе. В противном случае при совершенствовании нормативной базы следует учитывать национальные положительные наработки в области анализа риска возникновения пожара совместно с публикациями МЭК по этому направлению.

Необходимость межгосударственного стандарта по анализу риска возникновения пожара для РУ не вызывает сомнения, но представленная редакция проекта [3] для распределительных устройств должна быть доработана с учетом накопленного в государствах членах ЕАЭС опыта вероятностной оценки возникновения пожара в электрических изделиях, как наиболее характерной и важной составляющей пожарного риска. Внедрение качественного стандарта для РУ позволит в перспективе повлиять на процесс снижения от них количества пожаров.

Список источников

1. ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования».
2. DS/IEC TR 63054:2017 /Low-voltage switchgear and controlgear – Fire risk analysis and Risk Reduction measures. [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://webstore.ansi.org/Standards/DS/DSIECTR630542017. - (дата обращения: 18.03.2022 г.).
3. ГОСТ IEC/TR 63054 (проект, первая редакция). Аппаратура распределения и управления низковольтная. Анализ рисков возникновения пожара и меры по снижению риска. [Электронный ресурс].- Режим доступа:https://www.normacs.info/projects/9728.- (дата обращения: 18.03.2022 г.).
4. ТР ТС 004/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования». [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/ 902299536/titles. - (дата обращения: 19.03.2022 г.)
5. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования. [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://docs.cntd.ru/ document/ 9051953. - (дата обращения: 18.03.2022 г.)
6. V. Babrauskas. How do electrical wiring faults lead to structure ignitions? Fire Science and Technology Inc. April 2002. [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.researchgate.net/ publication/280309699. How do electrical wiring_faults lead to structure ignitions.- (дата обращения: 19.03.2022).

УДК 614.84

Изучение времени прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова для городов и сельских поселений Московской области

Олег Васильевич Стрельцов
Андрей Александрович Кондашов
кандидат физико-математических наук
Евгений Васильевич Бобринев
кандидат биологических наук
Елена Юрьевна Удавцова
кандидат технических наук

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Проведено изучение времени прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова для городов и сельских поселений Московской области за период 2019-2021 гг. в сравнении с 2008 г. За рассматриваемый период время прибытия сократилось в городах сократилось на 17%, в сельских поселениях – на 38%. Показано, что сокращение времени прибытия ведет к уменьшению количества погибших в расчете на один пожар.

Ключевые слова: время прибытия, подразделение пожарной охраны, гибель, пожар, город, сельское поселение

Технический регламент о требования пожарной безопасности [1] устанавливает, что дислокация подразделений пожарной охраны на территориях поселений и городских округов определяется исходя из условия, что время прибытия первого подразделения к месту вызова в городских поселениях и городских округах не должно превышать 10 минут, а в сельских поселениях – 20 минут.

От того, насколько оперативно прибывают пожарные к месту пожара, напрямую зависит тяжесть последствий пожара. Согласно исследованиям [2-4] при увеличении среднего времени прибытия в 2 раза с 5 минут до 10 минут количество погибших на пожарах в расчете на 100 тыс. население возрастет в 2,6 раза с 4 человек до 10,3 человек на 100 тыс. населения.

В работе [5] были исследованы показатели оперативного подразделений пожарной охраны в населенных пунктах Московской области по данным 2008 года. Среднее время прибытия первого подразделения к месту вызова в 2008 году составляло 8,9 минут в городах и 22 минуты в сельских поселениях. При этом доля выездов с временем прибытием больше нормативного в городах была 36%, в сельских поселениях – 47,2%.

В настоящей работе проведено изучение показателя времени прибытия для оперативных подразделений пожарной охраны Московской области с использованием статистической информации федеральной государственной информационной системы «Федеральный банк данных «Пожары»», который ежегодно формируется согласно приказу МЧС России [6]. Анализ проведен за период 2019-2020 гг. и первую половину 2021 г.

На рис. 1 приведены распределения времени прибытия для городов и сельских поселений. Следует отметить, что в полученных распределениях наблюдается несколько четко выраженных пиков для значений 5 и 10 минут для городов и для значений 10, 15 и 20 минут для сельских поселений, что можно объяснить округлением значения времени прибытия при заполнении карточки учета пожара [6]. В 2008 г. до вступления в действия закона [1], который определил требование о нормативном времени прибытия первого подразделения пожарной охраны, таких пиков не наблюдалось [5].

Среднее время прибытия для городов снизилось по сравнению с 2008 годом на 17% до 7,4 минут, для сельских поселений – на 38% до 13,7 минут. При этом доля выездов, для которых время прибытия превышает нормативное, снизилось до 5,2% для городов и до 3,9% для сельских поселений.

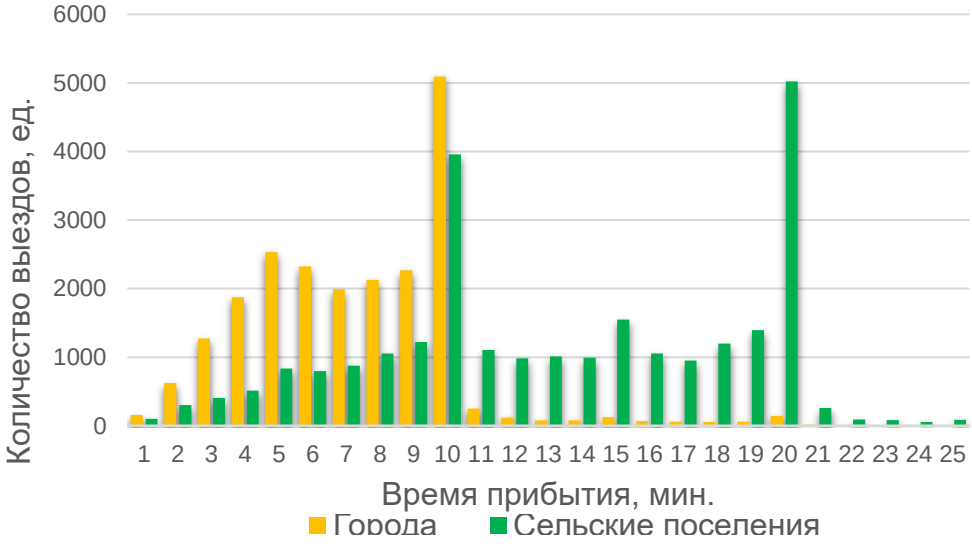


Рис. 1. Распределения времени прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова для населенных пунктов Московской области

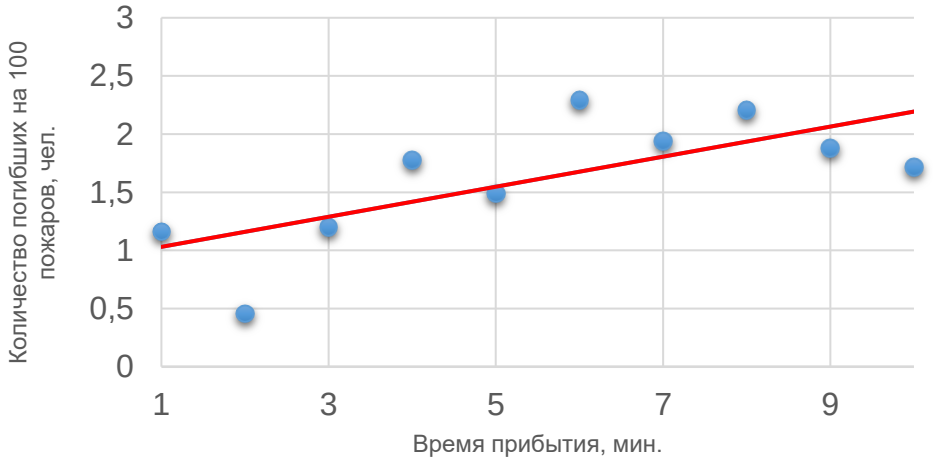


Рис. 2. Зависимость количества погибших при пожарах в городах Московской области от времени прибытия. Прямая – результат аппроксимации методом наименьших квадратов

На рис. 2 представлена зависимость количества погибших в расчете на 100 пожаров от времени прибытия первого подразделения пожарной охраны для городов Московской области. Методом наименьших квадратов [7] выполнена аппроксимация данной зависимости линейной функцией

$$N_{\text{гиб}} = 0{,}129 t_{\text{приб}} + 0{,}901 \quad (1)$$

где $N_{\text{гиб}}$ – количество погибших в расчете на 100 пожаров, чел., $t_{\text{приб}}$ – время прибытия первого подразделения к месту пожара, мин. Как следует из (1), при увеличении времени прибытия с 1 минуты до 10 минут количество погибших в городах Московской области на 100 пожаров увеличивается с 1,0 до 2,3 чел.

На рис. 3 представлена зависимость количество погибших в расчете на 100 пожаров от времени прибытия первого подразделения пожарной охраны для сельских поселений Московской области. Данная зависимость менее выражена, чем для городов, тем не менее наблюдается тренд увеличения количества погибших с ростом времени прибытия. Зависимость описывается линейной функцией

$$N_{\text{гиб}} = 0{,}041 t_{\text{приб}} + 1{,}087 \quad (2)$$

Как следует из (2), при увеличении времени прибытия с 1 минуты до 20 минут количество погибших в сельских поселениях Московской области на 100 пожаров увеличивается с 1,1 до 1,5 чел.

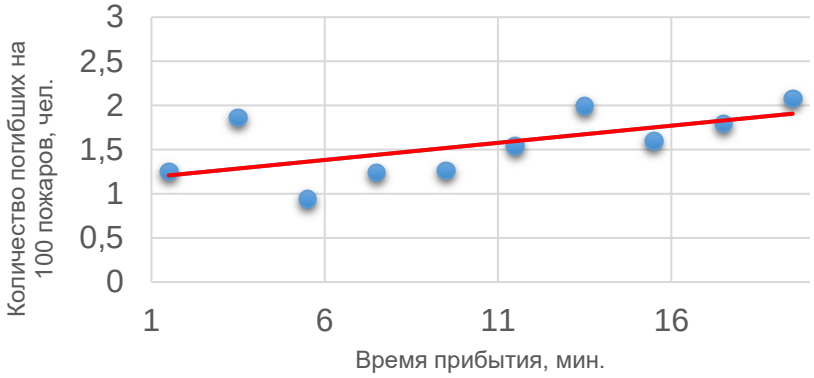


Рис. 3. Зависимость количества погибших при пожарах в сельских поселениях Московской области от времени прибытия. Прямая – результат аппроксимации методом наименьших квадратов

Таким образом, проведенные исследования показали, что за период с 2008 года среднее время прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту вызова в городах Московской области сократилось на 1,5 минуты, в сельских поселениях – на 8,3 минуты. При сокращении времени прибытия на 1 минуту количество погибших на 10 тыс. пожаров уменьшается на 13 человек в городах и на 4 человека в сельской местности. За период с 2008 по 2020 год количество погибших при пожарах в городских населенных пунктах Московской области сократилось на 52% с 418 до 200 человек, при пожарах в сельской местности – на 36% с 363 до 232 человек [8]. Полученные в настоящей работе результаты позволяют сделать вывод, что сокращение количества погибших было достигнуто в том числе и за счет уменьшения времени прибытия первого подразделения пожарной охраны к месту пожара.

Список источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 15.10.2021).

2. Порошин А. А., Харин В. В., Кондашов А. А., Бобринев Е.В., Удавцова Е.Ю. Исследование зависимости риска гибели людей на пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения // Безопасность жизнедеятельности. 2019. № 9(225). С. 3-9.

3. Порошин А. А., Харин В. В., Бобринев Е.В., Кондашов А. А., Удавцова Е.Ю. Риски гибели и травмирования людей на пожарах // Вестник НЦБЖД. 2019. № 2(40). С. 127-132.

4. Маштаков В. А., Харин В. В., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Удавцова Е.Ю. Исследование зависимости гибели людей при пожарах от времени прибытия первого пожарного подразделения на пожар // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXI Международной научно-практической конференции, Москва. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2019. С. 496-499.

5. Матюшин А.В., Порошин А.А., Бобринёв Е.В., Кондашов А.А., Матюшин Ю.А., Маштаков В.А. Оперативное реагирование и тушение пожаров в населенных пунктах Московской области. // Пожарная безопасность. 2010. № 4. С. 91-103.

6. О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий «». [Электронный ресурс]: приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625. Доступ из электронного фонда правовых и нормативно-технических документов. URL: http://docs.cntd.ru/document/552366056 (дата обращения: 15.10.2021)

7. Heckert N., Filliben J., Croarkin C., Hembree B., Guthrie W., Tobias P., Prinz J. Handbook 151: NIST/SEMATECH e-Handbook of Statistical Methods, NIST Interagency/Internal Report (NISTIR), National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD.

8. Федеральный банк данных «Пожары» [Электронный ресурс]. ФГБУ ВНИИПО МЧС России. URL: http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannykh-pozhary/ (дата обращения: 15.10.2021)

УДК 614.841

Исследование эффективности применения противопожарных козырьков для ограничения распространения огня по фасадам жилых зданий с автостоянками

Ирек Равильевич Хасанов
доктор технических наук
Станислав Анатольевич Зуев
кандидат технических наук
Ольга Вячеславовна Стернина
Анна Станиславовна Зуева

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. На основе полевого моделирования пожара автомобилей в открытой автостоянке на первом этаже жилого дома исследованы параметры распространения опасных факторов пожара. Были получены распределения температур, задымления и тепловых потоков в различные моменты времени. Рассмотрена эффективность применения вертикальных рассечек и горизонтальных козырьков над проемами в целях снижения опасности распространения пожара на вышележащие этажи. Наиболее оптимальным определено устройство над проемом автостоянки противопожарного козырька из огнестойких материалов.

Ключевые слова: встроенные автостоянки, опасные факторы пожара, предотвращение распространения пожара, противопожарные барьеры

В современной плотной городской застройке эффективным является устройство в первых этажах жилых домов открытой автостоянки. В связи с этим, актуальной является оценка возможности распространения пожара из автостоянки на вышележащие этажи многоквартирных домов.

Ограничение распространения пожара в здании достигается комплексом мер, включающих в себя требования по огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций, а также требования к объемно-планировочным решениям и конструктивному исполнению пожарных отсеков, лестничных клеток и путей эвакуации [1, 2]. В целях снижения опасности распространения огня по фасадам применяются вертикальные рассечки (пояса) из негорючих материалов и горизонтальные козырьки (навесы, балконы). Аналогичные требования по отделению встроенных в здания парковок противопожарными преградами существуют в большинстве зарубежных странах.

Свод правил [3] допускает размещение открытых одноуровневых автостоянок автомобилей жильцов в нижнем этаже жилых зданий. В целях ограничения распространения пожара по фасадам зданий со встроенными открытыми автостоянками предлагается обеспечить расстояние от проемов помещений для хранения автомобилей и проемов закрытых рамп до низа ближайших вышележащих оконных проемов здания другого назначения не менее 4 м или заполнение указанных оконных проемов предусмотреть противопожарным, либо предусмотреть над проемами помещений для хранения автомобилей и проемами закрытых рамп глухие козырьки, либо балконы или галереи из материалов группы горючести не ниже Г1, выступающие от плоскости стены не менее чем на 1 м и перекрывающие ширину проема с каждой стороны не менее чем на 0,5 м.

Для жилых зданий с встроенными открытыми автостоянками более предпочтительным представляется использование козырьков, поскольку окна в жилых помещениях, как правило, не выполняются противопожарными (неоткрываемыми) по санитарным требованиям. Кроме того, горизонтальные противопожарные козырьки над оконными проемами являются существенным барьером от тепловых воздействий пожара. Экспериментальные исследования показали, что наличие козырька над оконным проемом длиной 1 м уменьшает тепловой поток на 85% [4, 5]. Эффективность

вертикальных рассечек в снижении тепловых воздействий из оконного проема значительно ниже эффективности горизонтальных козырьков. Так, необходим негорючий пояс высотой 2,5 м для уменьшения теплового воздействия на 50% [6].

В связи с этим, для сравнительной оценки эффективности применения вертикальных рассечек и противопожарных козырьков над автостоянкой в первом этаже жилых многоквартирных домов представляется актуальным проведение исследований при помощи математического моделирования распространения опасных факторов пожара (ОФП) при горении автомобилей.

Для моделирования распространения пожара по наружным строительным конструкциям используются математические модели различной сложности, например, [7-8]. Для практического применения широкое распространение получил компьютерный код FDS [9], который также использовался в ряде работ при исследовании распространения огня по наружным конструкциям здания [10-13]. Влияние геометрии фасадов и противопожарных барьеров на вертикальное распространение продуктов горения из оконного проема вдоль наружного фасада изучалось в работах [14-17]. Следует отметить, что проведенные исследования касались, в основном, развития пожаров в помещениях жилых и офисных зданий. Распространение ОФП на вышележащие этажи при пожаре автомобилей в открытой автостоянке, расположенной в зданиях, не рассматривалось.

В настоящем исследовании моделирование распространения пожара из автостоянки по наружным конструкциям жилого здания проводилось при помощи полевой компьютерной программы FDS [9].

При проведении расчетов рассматривались три основных вида развития пожара: круговое и линейное распространение пожара по твердой горючей нагрузке и неустановившееся горение горючей жидкости. В качестве параметров горючей нагрузки автомобиля при проведении численных расчетов использовались данные [18, 19]: низшая рабочая теплота сгорания 31,7 МДж/кг; линейная скорость распространения пламени 0,0068 м/с; удельная скорость выгорания 0,0233 кг/(м^2 с); удельное дымовыделение 487 Нп м^2/кг; удельное выделение диоксида углерода 1,295 кг/кг; удельное выделение оксида углерода 0,097 кг/кг; удельное потребление кислорода 2,64 кг/кг.

В качестве объекта исследования рассмотрен фрагмент жилого дома со встроенной открытой автостоянкой на первом этаже. Строительные конструкции здания, а также перекрытие и наружные стены фасада жилого здания выполнены из негорючих материалов с нормируемыми пределами огнестойкости. Высота этажей принята равной 3 м. Проемы этажа автостоянки принимались открытыми со всех сторон. Размеры оконного проема жилого помещения - 3х1,5 м, ширина противопожарного междуэтажного пояса при моделировании принималась от 1,2 м до 3,5 м. Оконные проемы квартир в качестве наихудшего случая принимались открытыми.

Горючая нагрузка каждого автомобиля представляла собой параллелепипед размерами 5х1,75х1,0 м.

Полагалось, что после возгорания и развития пожара автомобилей пламя выходит за пределы наружной стены и воздействует на открытые оконные проемы жилых помещений вышележащего этажа. В качестве критерия перехода пожара в жилое помещение принималось достижение у окна значения плотности теплового потока $q_{кр}$=12,5 кВт/м^2 или значения температуры 230°С, либо блокирование жилого помещения одним из ОФП, предусмотренных в методике [20]. В результате компьютерного моделирования развития пожара в автостоянке были получены распределения полей ОФП в различные моменты времени при размерах межэтажного пояса от 1,2 до 4 м, при ширине противопожарного козырька от 0,25 м до 1 м и при различной ветровой нагрузке.

Результаты моделирования показали, что устройство над проемом открытой автостоянки противопожарных междуэтажных поясов шириной до 4 м не обеспечивает предотвращения распространения пожара в вышележащее жилое помещение. При использовании козырьков шириной менее 1 м условия нераспространения пожара также не выполняются. Так, при ширине козырька 0,25 м и отсутствии ветра достижение критического значения температуры у окна жилого помещения наблюдалось на 500 с. При ширине козырька 0,5 м и скорости ветра более 1 м/с в направлении от фасада задымление с потерей видимости в жилых помещениях наблюдалась на 167 с, а превышение температуры у окна - на 500 с.

Нераспространение пожара в жилые помещения наблюдалось только при устройстве над проемом автостоянки козырька из огнестойких материалов шириной не менее 1 м. На рисунке представлены поля температур продуктов горения через 500 с. с момента начала возгорания автомобиля при ветре 1 м/с в направлении от фасада. Температура у окна не превышает критического значения 230°С.

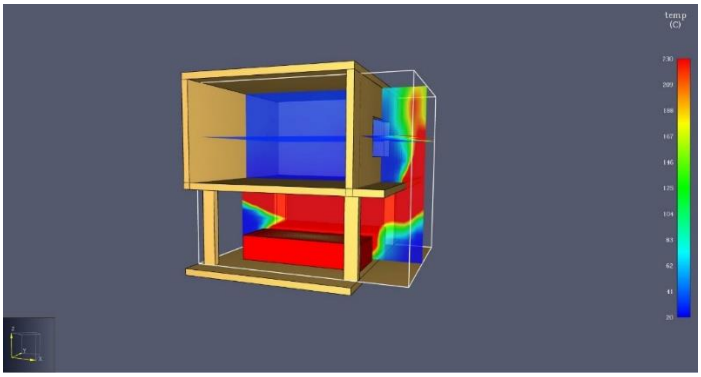


Рисунок. Поля температур продуктов горения через 500 с. с момента начала возгорания автомобиля в открытой автостоянке

Таким образом, на основе полевого моделирования были изучены особенности распространения ОФП при горении автомобилей в открытой автостоянке, расположенной на первом этаже многоквартирного жилого дома.

Показана преимущественная эффективность применения горизонтальных козырьков над проемами открытой автостоянки в жилом здании в целях снижения опасности распространения огня по фасадам. Нераспространение пожара в жилые помещения наблюдалось только при устройстве над проемом автостоянки козырька (или иного выступа из наружной стены) из огнестойких материалов шириной не менее 1 м.

Список источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М.: ВНИИПО, 2012. 148 с.

2. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением № 1). М.: МЧС России. 2020. 114 с.

3. СП 506.1311500.2021 «Стоянки автомобилей. Требования пожарной безопасности» М.: Российский институт стандартизации. 2022. 16 с.

4. Хасанов И.Р.Тепловые воздействия на наружные конструкции при пожаре // Пожарная безопасность. № 4, 2013. – с. 16-26.

5. Oleszkiewicz I. Vertical Separation of Windows Using Spandrel Walls and Horizontal Projections. // Fire Technology. 1991. vol. 25(4). pp. 334-340.

6. Felix Nyuk Poh Bong. Fire Spread on Exterior Walls. - Fire Engineering Research Report 2000/1. University of Canterbury, New Zealand, 2000. 159 p.

7. Лицкевич В.В., Хасанов И.Р. Моделирование процесса разрушения остекления при пожаре // Актуальные проблемы пожарной безопасности: Материалы Международной науч.-практ. конф. Ч. 1. М.: ВНИИПО, 2008. С. 141-143.

8. Delichatsios M.A, Ryan J., Tian N., Zhang J. Vertical safe separation distance between openings in multi-storey buildings having a fire resistant spandrel // MATEC Web of Conferences. 2016. no. 46. issue 04003. 9 p.

8. Kobrecki A. Model of fire spread out on outer building surface // Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences. 2015. vol. 63. no. 1. pp. 135-144.

9. McGrattan K., McDermott R., Weinschenk C., Overholt K., Hostikka S., Floyd J. Fire Dynamics Simulator User's Guide: NIST Special Publication 1019. Sixth Edition. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2013. 262 p.

10. Drean V., Schillinger R., Leborgne H., Auguin G., Guillaume E. Numerical Simulation of Fire Exposed Façades Using LEPIR II Testing Facility // Fire Technology. 2018. no. 54, pp. 943–966.

11. Anderson, J., Jansson, R. Facade fire tests – measurements and modeling // MATEC Web of Conferences 9. 2013. no. 02003. 11 p.

12. Yakovchuk R., Kuzyk A., Skorobagatko T., Yemelyanenko S., Borys O., Dobrostan O. Computer simulation of fire test parameters façade heat insulating system for fire spread in fire dynamics simulator (FDS) // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences. 2020. vol. 4. no. 442. pp. 35–44.

13. Anderson J., Boström L., Jansson R., Milovanovic B. Fire dynamics in facade fire tests: Measurement, modeling and repeatability // Applications of Structural Fire Engineering. Conference: ASFE 2015. Dubrovnik, Croatia, 2015. 7 p.

14. Khasanov I.R., Karpov A.V. Modeling Fire Spread along the Non-combustible Building Facades of Different Geometry // Proceeding of the Ninth International Seminar on Fire and Explosion Hazards (ISFEH9). St. Petersburg Polytechnic University Press. 2019. pp. 534-541.

15. Mammoser J.H., Battaglia F. A computational study on the use balconies to reduce flame spread in high-rise apartment fires // Fire Safety Journal. 2004. no. 39. pp. 277–296.

16. Xing Xue-fei. A computational study on structural barrier to vertical spread of window spill plume along building exterior facade // Procedia Engineering. 2013. no. 52. pp. 475–482.

17. Nan Zhao. A computational study on effect of balcony on vertical spread of window spill plume along building exterior facade // Procedia Engineering. 2014. no. 71. pp. 523–528.

18. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.

19. Абашкин А.А., Карпов А.В., Ушаков Д.В., Фомин М.В., Гилетич А.Н., Комков П.М., Самошин Д.А. Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности». М.: ВНИИПО, 2014. 226 с.

20. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности.2-е изд.М.:ВНИИПО, 2016.79 с.

УДК 614.841.4

Особенности защиты от возгорания электрокаров на литий-ионных батареях

Вадим Викторович Чеберяк

Дальневосточная пожарно-спасательная академия -
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Аннотация. В этом статье рассмотрено три стратегии сокращения числа инцидентов с возгоранием батарей: отключение сепаратора, антипирены и вентиляция ячеек. Хотя наиболее широко используемый полимерный сепаратор имеет функцию выключения, как только сепаратор сжимается и теряет свою целостность, функция выключения становится бесполезной. Что касается антипиренов, то основная проблема заключается в том, не снижают ли они производительность батареи. Недавние исследования показали возможность замены электролита на основе карбоната другим органическим электролитом, обладающим лучшей термостойкостью.

Ключевые слова: литий-ионный батареи, преобразование и хранение энергии, тепловое воздействие, вопросы безопасности, отключение сепаратора, антипирены, вентиляционные отверстия

Литий-ионные аккумуляторы стали существенной частью революции в области микроэлектроники. По сравнению с предыдущими аккумуляторными батареями, такими как свинцово–кислотные батареи, литий-ионные аккумуляторы имеют более высокую удельную емкость, плотность энергии и плотность мощности. Эти преимущества позволяют литий-ионным батареям поддерживать длительную работу и использование большого тока, что требуется для многих современных портативных электронных устройств, включая мобильные телефоны, компьютеры и электромобили. Однако литий-ионные аккумуляторы представляют собой проблему безопасности. Если литий-ионный аккумулятор повреждён или подвергается воздействию высокой температуры, могут быть запущены экзотермические реакции, приводящие к самоусиливающемуся циклу повышения температуры, известному как “тепловой выброс”, который может привести к возгоранию и взрыву аккумулятора.

Имеется множество случаев, когда литий-ионные аккумуляторы загорались и взрывались. Например, в мае 2011 года Chevrolet Volt загорелся через три недели после крыш-теста. В 2013 году несколько седанов Tesla Model S загорелись после того, как они были повреждены дорожным мусором. Хотя Tesla усилила защиту аккумулятора на своих новых и существующих автомобилях, в августе 2016 года электромобиль Tesla загорелся во Франции во время рекламного тура. Соответствующие причины инцидентов с литий-ионными батареями различаются. Короткое замыкание, механическое повреждение, перезарядка аккумулятора, а также конструктивные и производственные недостатки - все это может привести к возгоранию, взрыву аккумулятора.

В обычных литий-ионных батареях с жидкими электролитами имеется пять ключевых компонентов: анод, катод, сепаратор, токосъемники и электролит. Среди этих компонентов сепаратор и электролит менее устойчивы к повышению температуры, чем электроды и токосъемники, которые изготовлены из оксида металлаграфита или металла. Литий-ионный аккумулятор использует полимерный сепаратор и легковоспламеняющийся электролит, которые для обеспечения безопасной работы ограничены определенными температурными пределами.

Когда температура литий-ионного батарей повышается примерно до 130-150 °C, высокоэнергетические материалы и органические компоненты нестабильны и склонны выделять больше тепла. Если выделяемое тепло не рассеивается, температура батареи будет еще больше повышаться и ускорять процесс выделения тепла. Тепловой разряд может быть вызван, если батарея имеет определенные дефекты, которые могут привести к короткому замыканию, перегреву, высокому потреблению импульсной мощности или проколу. Как правило, пассивирующий слой (межфазный твёрдый электролит, SEI) на электроде разлагается при температуре около 69 °C. После разрушения

слоя SEI электролит вступает в реакцию с электродом и выделяет легковоспламеняющиеся углеводородные газы. Полимерный сепаратор плавится при температуре около 130 °C. При более высоких температурах положительный электрод разлагается и выделяет кислород.

Тепловое воздействие может быть смягчено методами, которые действуют на разных стадиях процесса теплового воздействия. Эти меры можно разделить на три категории в зависимости от их влияния на процесс. В целом, на потенциал теплового воздействия влияют состояние заряда, условия эксплуатации, материалы электродов батареи, электролит и сепаратор. Первая категория-это профилактические меры, в которых для обеспечения термостойкости батареи добавляются антипирены. Вторая категория-это безотказные меры, которые останавливают или уменьшают ущерб, причиненный тепловым потоком; к ним относятся отключение сепаратора и вентиляция ячейки. Третья категория включает меры по тушению возгораний литий-ионных батарей после того, как произошло тепловое воздействие.

Предотвращение теплового воздействия с помощью сепараторов.

Сепаратор является одним из основных компонентов литий-ионного аккумулятора. Сепаратор может быть изготовлен из бумаги, геля или полимера. Среди этих материалов полимерный сепаратор наиболее широко используется в коммерческих литий-ионных батарей. Как уже упоминалось, сепаратор расположен посередине положительного и отрицательного электродов внутри батареи. С точки зрения работы батареи сепаратор выполняет две функции: он предотвращает прямой контакт между двумя электродами и обеспечивает путь для ионов лития. Сепаратор всегда изготовлен из изоляционных материалов, которые не вызовут внутреннего короткого замыкания в батарее, и имеет пористую структуру, способную поглощать жидкий электролит. Электрохимические реакции батареи зависят от этого ионного пути, обеспечиваемого сепаратором. Внедрение полимерного сепаратора также повышает безопасность литий-ионных батарей.

Поскольку полимерный сепаратор имеет пористую структуру, если температура батареи повышается до температуры, близкой к температуре плавления сепаратора, поры сепаратора закроются. Этот процесс закрытия пор называется «выключением сепаратора».

Отключение сепаратора блокирует путь между положительным и отрицательным электродами и останавливает электрохимические реакции. Сопротивление батареи также обычно увеличивается во время этого процесса. В процессе выключения полимерный сепаратор не разрушится сразу, что означает, что отключение сепаратора не приведет к полной остановке всех реакций сразу. В результате батарея не начнет охлаждаться сразу же во время выключения сепаратора или даже после выключения сепаратора. Температура, при которой будет активирована остановка сепаратора, зависит от температуры плавления сепаратора. Например, сепараторы из полипропилена (PP) и полиэтилена (PE) будут плавиться при температуре около 160 °C и 140 °C соответственно.

Разделитель должен сохранять свою целостность во время процесса выключения. В противном случае, если сепаратор сжимается во время процесса выключения, заблокированные положительный и отрицательный электроды будут напрямую соединяться друг с другом и приводить к внутреннему короткому замыканию. На этом этапе преимущество отключения сепаратора больше не существует. В однослойном полимерном сепараторе, использующем только один тип материала, температура выключения близка к температуре плавления сепаратора, что позволяет функционировать только с небольшим запасом для выключения сепаратора. Даже если отключение сепаратора сработает, сепаратор также будет плавиться и сжиматься, что затрудняет сохранение целостности однослойного полимерного сепаратора. Существуют конструкции для трехслойных полимерных сепараторов, в которых один слой полиэтилена расположен между двумя слоями полипропилена. Такая конструкция обеспечивает определенный запас прочности из-за разницы в температурах плавления. Другим подходом к повышению безопасности сепаратора является использование керамических материалов в полимерном сепараторе.

Сепаратор из керамического, полимерного композита имеет более высокую температуру плавления и более термически стабилен, чем полимерный сепаратор.

Предотвращение возгорания с использованием антипиренов.

В процессе теплового разряда реакция выделения тепла приведет к повышению температуры батареи, а газы, скопившиеся внутри батареи, приведут к увеличению внутреннего давления. Для повышения безопасности батареи и предотвращения взрыва было внедрено несколько механизмов безопасности. Электролит, используемый в литий-ионной батарее, представляет собой раствор растворителя, неорганической соли лития и некоторых добавок. Поскольку рабочее напряжение литий-ионной батареи обычно превышает 3 В, растворителем в элементе является органическая жидкость, которая обычно представляет собой смесь циклических и ациклических карбонатных растворителей. Хотя циклические растворители обычно имеют более высокую температуру вспышки, чем нециклические растворители, последние являются горючими из-за их низкой температуры вспышки. Например, точки вспышки диэтилкарбоната, диметилкарбоната и метилэтилкарбоната составляют 33 °C, 15 °C и 22 °C соответственно. Легковоспламеняющийся органический электролит обладает самой низкой термостабильностью среди всех компонентов. Во время процесса термического разряда электролит может выделять легковоспламеняющиеся газы, а материал катода может генерировать кислород. При этом условии повышающаяся температура литий-ионной батареи делает его склонным к возгоранию.

Было предложено несколько методов повышения термостабильности электролита. Один из подходов заключается в добавлении в электролит антипиренов. Первое требование состоит в том, чтобы его температуры вспышки были выше соответствующих значений вышеупомянутых ациклических растворителей. Кроме того, реализованные антипирены должны быть инертными и не должны препятствовать работе батареи и электрохимическим реакциям внутри нее.

Предотвращение возгорания при помощи вентиляции ячеек

Еще одна стратегия повышения безопасности батареи заключается в добавлении в батарею отказоустойчивых механизмов. Обычно реализуемые отказоустойчивые механизмы включают предохранительные вентиляционные отверстия, термические предохранители и разделители отключения. Предохранительные вентиляционные отверстия предназначены для сброса дополнительного внутреннего давления и предотвращения непрерывного повышения внутренней температуры. Как только температура выйдет за пределы рабочего температурного диапазона отключения сепаратора, тепловой поток может продолжаться. В это время внутри батареи будут накапливаться легковоспламеняющиеся газы из материалов батареи, включая органический электролит. Если допустить скопление газа, это может привести к разрыву батареи. Механизм вентиляции ячейки предназначен для снижения внутреннего давления батареи и выпуска газов.

Когда вентиляция ячейки активирована, скопившиеся газы внутри батареи сразу же вырвутся наружу. С помощью предохранительных вентиляционных отверстий внутренние газы батареи выделяются контролируемым образом, а не в результате неконтролируемого взрыва. После вентиляции могут выделяться не только собранные легковоспламеняющиеся газы, но и большое количество тепла, содержащегося в газах, также может выделяться в окружающую среду. Кроме того, вентиляция может снизить давление, оказываемое на сепаратор батареи, и снизить риск внутреннего короткого замыкания батареи. Концепция вентиляционного отверстия батареи направлена на снижение давления, создаваемого в процессе теплового разряда, и предотвращение разрыва батареи. Для литий-ионных батарей тепловой поток может распространиться на всю батарею менее чем за 2 секунды. За этот короткий промежуток времени внутреннее давление батареи возрастет. Конструкция вентиляционного отверстия должна быть способна выдерживать соответствующий поток газа. Конструкции вентиляционных отверстий элементов различаются в зависимости от типа батарей. Обычно батарея имеет небольшие вентиляционные “окна” в положительной клеммой крышке для сброса дополнительного внутреннего давления, в то время как призматическая батарея использует заполняющее отверстие в качестве вентиляционного отверстия батареи. Например, одна конструкция вентиляционного отверстия для батареи представляет собой хрупкий колпачок, который ломается при достижении критического давления. Колпачок содержит вентиляционный диск, на котором ранее были сделаны зазубрины. Если внутреннее давление батареи повысится до критической точки из-за скопления газа, вентиляционный диск сломается при зазубрине и образует канал для выпуска газа. В любом случае, если вентиляционные отверстия забиты

материалами батареи во время процесса вентиляции, давление батареи увеличится и приведёт к взрыву.

Классификация пожара литий-ионных батарей может варьироваться, но, как правило, относится к классам D или C. В некоторых случаях в качестве источника питания используется литий-ионные батареи, а при пожаре задействованы электрические устройства. В других случаях пожар, вызванный литий-ионными батареями, может распространиться и воспламенить близлежащие материалы. Огнетушители для литий-ионных батарей различаются в зависимости от огнетушащего вещества, такого как сухие химикаты, углекислый газ, пена, вода и сухие порошки. Углекислый газ можно использовать для тушения пожара, но он не охлаждает батарею.

Тушение пожара литий-ионных батарей относится как к тушению открытого пламени, так и к снижению температуры в батареях. Если температура батареи достаточно высока после того, как открытое пламя погасло, все еще существует вероятность того, что батарея снова загорится. В 2017 году в Калифорнии произошел инцидент с возгоранием литий-ионных батареи с участием электрокара. Потенциальная опасность поражения электрическим током для пожарных убедила их использовать углекислотные огнетушители. Хотя огнетушители с углекислым газом были успешными.

Существующие в настоящее время стандарты предусматривают тестирование безопасности литий-ионных батарей в ненадлежащих условиях, включая нарушение электрических, механических, тепловых характеристик, но не содержат указаний по защите от возгорания батарей или тушению возгораний литий-ионных батарей. При тушении возгорания литий-ионных батарей охлаждение их так же важно, как и подавление пламени.

Список источников

1. Бураков М. А. и др. Влияние эксплуатационных факторов на работу литий-ионного аккумулятора //Символ науки. 2019 № 7.

2. Мэлони Т., Администрация, Тушение пожаров литий-ионных и литий-металлических батарей, Министерство транспорта США, 2017.

3. Скундин А.М., Ефимов О.Н., Ярмоленко О.В. Современное состояние и перспективы развития исследований литиевых аккумуляторов // Успехи химии. - 2012 - Т. 71 - №4. - С. 378-398.

4. Скундин А.М. Литий-ионные аккумуляторы: современное состояние, проблемы и перспективы. Электрохимическая энергетика, 2011, т. 1, с. 5-15.

5. Румянцев А. М., Волжинская Е. Г. Жданов В. В. Поведение малогабаритных литий-ионных аккумуляторов в условиях перезаряда // Электрохимическая энергетика. 2007 Т. 7 № 2 С. 73–77.

6. Чеберяк В.В. Правила и способы тушения электромобилей пожарной охраной. Достижения науки и образования, 2020. № 9 (63). С. 4-8.

7. ГОСТ Р МЭК 61960–2007. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи, содержащие щелочной и другие некислотные электролиты. Аккумуляторы и аккумуляторные батареи литиевые для портативного применения. М.: Стандартинформ, 2008.

УДК 614.849

Аварийное освещение и фотолюминисцентные системы, как один из основополагающих факторов безопасной эвакуации людей с объекта защиты при пожаре

Виталий Михайлович Ветров

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В данной статье рассматривается законодательство Российской Федерации в области пожарной безопасности, регулирующее императивные требования, предъявляемые к аварийному освещению, фотолюминесцентным системам и рассматривается ГОСТ 34428-2018 Системы эвакуационные фотолюминесцентные, вступающий в силу с 01 мая 2022 года.

Ключевые слова: пожарная безопасность, безопасная эвакуация, аварийное освещение, эвакуационное освещение, антипаническое освещение, фотолюминесцентные системы

Эвакуация людей при пожаре входит в комплекс мер пожарной безопасности.

В ФЗ от 21.12.1994 № 69-ФЗ в статье изложено следующее: «Разработка и реализация мер пожарной безопасности для организаций, зданий, сооружений и других объектов, в том числе при их проектировании, должны в обязательном порядке предусматривать решения, обеспечивающие эвакуацию людей при пожарах» [1].

Одними из основополагающих факторов, оказывающих на безопасную эвакуацию людей при пожаре, являются аварийное (эвакуационное) освещение и фотолюминесцентные системы.

В статье 2 ФЗ от 22.07.2008 № 123-ФЗ даны следующие определения:

- эвакуационный выход – выход на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону;
- эвакуационный путь (путь эвакуации) – путь движения и (или) перемещения людей, ведущий непосредственно наружу или в безопасную зону, удовлетворяющий требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- эвакуация – процесс организованного самостоятельного движения людей непосредственно наружу или в безопасную зону из помещений, в которых имеется возможность воздействия на людей опасных факторов пожара[2].

В целях полноценного исполнения требований нормативных – правовых актов в области пожарной безопасности в части, касаемо эвакуации людей с объекта защиты при возникновении пожара, к аварийному (эвакуационному) освещению и фотолюминесцентным системам предъявляются определенные требования.

Основное назначение эвакуационного освещения создание благоприятных условий для эвакуации людей, освещение путей эвакуации.

В соответствии с ПП РФ от 16.09.2020 № 1479 на объектах защиты, эвакуационное (аварийное) освещение должно находиться в круглосуточном режиме работы или включаться автоматически при прекращении электропитания рабочего освещения. Светильники эвакуационного (аварийного) освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения знаками или окраской [3].

Эвакуационное (аварийное) освещение регламентируется Национальным стандартом РФ «Освещение аварийное» ОКС 91.160.10 и Сводом правил СП 439.1325800.2018 «Здания и сооружения правила проектирования аварийного освещения».

В соответствии со Сводом правил СП 439.1325800.2018, эвакуационное освещение должно обеспечивать безопасный выход людей из помещений и рабочих площадок зданий и сооружений

за счет обеспечения безопасных визуальных условий для движения людей в направлении путей эвакуации и специальных мест, а также для облегчения поиска и использования оборудования для пожаротушения и безопасности [5].

Эвакуационное освещение подразделяется: на освещение путей эвакуации, антипаническое освещение и освещение зон повышенной опасности.

Общие требования к видам эвакуационного (аварийного) освещения:

1. Эвакуационное (аварийное) освещение подключают к источнику питания, независимому от источника питания рабочего освещения.

2. Эвакуационное освещение должно обеспечивать безопасный выход людей из помещения в случае чрезвычайной ситуации, например, отказ рабочего освещения, пожар и т.д.

3. Освещение путей эвакуации должно обеспечивать создание приемлемых визуальных условий для эвакуации людей из здания, а для мест производства работ вне зданий – в безопасное место, создавая при этом условия для надежного обнаружения средств безопасности и оборудования для пожаротушения.

4. Освещение путей эвакуации должно обеспечивать в течение не менее 1ч.:

- 50% нормируемой освещенности через 5 сек. после нарушения питания рабочего освещения;
- 100% нормируемой освещенности через 10 сек.

Освещение путей эвакуации в помещениях или местах производства работ вне зданий должно быть:

- перед каждым эвакуационным выходом;
- в коридорах и проходах по путям эвакуации;
- в местах изменения (перепада) уровня пола или покрытия;
- на лестницах каждый марш должен быть освещен прямым светом, особенно верхняя и нижняя ступени;
- в зоне каждого изменения направления пути;
- на пересечении проходов и коридоров;
- перед каждым пунктом медицинской помощи;
- в местах размещения средств экстренной связи;
- в местах размещения первичных средств пожаротушения;
- в местах размещения плана эвакуации;
- снаружи перед каждым конечным выходом из здания [5].

Для предотвращения паники в случае возникновения пожара в соответствии с Национальным стандартом РФ ГОСТ Р 55842-2013 существует такой вид аварийного освещения как антипаническое.

В соответствии со статьей 3 пункта 3.6 данного ГОСТа антипаническое освещение (antipaniclighting): вид эвакуационного (аварийного) освещения для предотвращения паники и безопасного подхода к путям эвакуации.

Антипаническое освещение (освещение площадей размером более 60 м) должно обеспечивать приемлемые визуальные условия для предотвращения паники, безопасного движения людей в направлении путей эвакуации и видимость любых препятствий высотой до 2 м над плоскостью движения людей [4].

Освещение зон повышенной опасности должно обеспечивать безопасность людей, вовлеченных в процесс, связанный с потенциальной угрозой их здоровью и жизни, и создавать условия по надлежащему прекращению работ.

Минимальную продолжительность освещения определяют временем, при котором существует опасность для людей. Освещение должно обеспечивать 100% уровня нормируемой освещенности постоянно или прерываться не более чем на 0,5 с.

Резервное освещение предусматривают, если по условиям технологического процесса необходимо нормальное продолжение работы при нарушении питания рабочего освещения внутри и вне зданий, а также, если нарушение работы оборудования и механизмов может вызвать:

- гибель, травмирование или отравление людей;
- взрыв, пожар, длительное нарушение технологического процесса;

- утечку токсичных и радиоактивных веществ в окружающую среду;

- нарушение работы таких объектов, как электрические станции, узлы радио и телевизионных передач и связи, диспетчерские пункты, насосные установки водоснабжения, канализации и теплофикации, установки вентиляции и кондиционирования воздуха для производственных помещений, в которых недопустимо прекращение работ, и т.п.

Резервное освещение допускается использовать в качестве эвакуационного, если оно удовлетворяет требованиям, предъявляемым к эвакуационному освещению.

Запрещается закрывать и ухудшать видимость световых оповещателей, обозначающих эвакуационные выходы, и эвакуационных знаков пожарной безопасности.

Так же неотъемлемой частью обеспечения эвакуации людей при пожаре являются фотолюминесцентные системы.

В пункте 3 термины и определения межгосударственного стандарта ГОСТ 34328-2018 «Системы эвакуационные фотолюминесцентные» дано определение фотолюминесцентной эвакуационной системе.

Фотолюминесцентная эвакуационная система (далее – ФЭС).

ФЭС: самостоятельная автономная система безопасности, состоящая из фотолюминесцентных элементов, которая применяется в целях организации управления движением людей по эвакуационным путям (для уменьшения времени эвакуации, информирования о структуре путей эвакуации, правилах поведения и т.д.) в условиях нормального освещения, ограниченной видимости (сумерки, туман, задымление, подача огнетушащих составов, ухудшающих видимость, и т.п.), полной темноты (аварийного отключения освещения), при угрозе и возникновении чрезвычайной ситуации (пожар, авария, стихийное бедствие, катастрофа, террористический акт)[6].

Основные типы элементов ФЭС:

1. Знаки, указатели, таблички:

- эвакуационные знаки;
- знаки пожарной безопасности;
- знак медицинского и санитарного назначения;
- эвакуационные знаки для инвалидов-колясочников;
- планы эвакуации;
- таблички обозначения этажа, способа открывания механизма дверей и т.п.;
- напольные указатели;
- другие ярлыки, таблички с надписями и (или) графическими изображениями;
- инструкции.

2. Разметка и маркировка:

- направляющие линии;
- направляющие линии с дополнительным указанием направления движения;
- контурные обозначения дверей;
- контурное обозначение пожарных шкафов и стендов первичных средств пожаротушения;
- маркировка перил; ступеней лестниц, перепадов пола и т.п.;
- напольные направляющие линии и разметка;
- обозначение опасных зон и препятствий.

3. Преобразователи света и экраны:

- экраны светового фона для выделения мест размещения огнетушителей и других средств первичного тушения;
- экраны светового фона для обозначения ручек дверей;
- элементы светового фона для обозначения кнопки включения пожарной автоматики, оповещения и т.д.;
- средне и высокорасположенные направляющие линии [6].

К предписывающим элементам ФЭС относят:

- предписывающие знаки безопасности;

- таблички с инструктивными указаниями (надписями) и (или) графическими изображениями о порядке открытия механизма дверей, приведения в действие спасательных средств, средств противопожарной защиты, виде огнетушащего или нейтрализующего вещества, возможности использования для тушения электроустановок под напряжением, локализации опасных химических веществ и т.п.

К указательным элементам ФЭС относят:

- эвакуационные знаки, знаки медицинского и санитарного назначения;
- знаки пожарной безопасности;
- напольные указательные знаки;
- обозначение эвакуационного пути для инвалидов-колясочников;
- планы эвакуации;
- таблички с поясняющими надписями и (или) графическими изображениями;
- линии (полосы) направляющие, контурные и ограничительные;
- плоские фигуры (экраны светового фона, подложки и т.п.), контурную разметку, предназначенные для визуализации в темноте различных объектов оперативного опознания и первичных средств пожаротушения;
- объемные изделия (трубопроводную арматуру, телефоны, пеналы, кнопки, накладки, рукоятки, выключатели, дверные ручки, профиль различной формы и сечения, полимерные и керамические плиты и т.п.), предназначенные для визуализации в темноте различных объектов оперативного опознания;
- сигнальную разметку с чередующимися зигзагообразными полосами («ёлочка») зеленого цвета для дополнительного указания направления к выходу [6].

Вывод

Для организованной и безопасной эвакуации людей при пожаре руководитель организации, лицо, ответственное за пожарную безопасность объекта защиты, должны знать требования нормативных документов, предъявляемые к эвакуационному освещению и фотолюминесцентным системам, их составляющим элементам. Это становится основополагающим моментом в обеспечении пожарной безопасности, сохранение жизни и здоровья людей при возникновении пожара.

Список источников

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438.

2. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/.

3. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/.

4. ГОСТ Р 55842-2013 [Электронный ресурс]: Освещение аварийное. Классификация и нормы. URL: https://docs.cntd.ru/document/1200107497.

5. СП 439.1325800.2018 [Электронный ресурс]: «Здания и сооружения правила проектирования аварийного освещения». URL: https://docs.cntd.ru/document/554818839.

6. ГОСТ 34428-2018 [Электронный ресурс]: «Системы эвакуационные фотолюминисцентные». URL: https://docs.cntd.ru/document/1200181823.

УДК 614.841

Исследование влияния терморасширяющегося состава «ОГРАКС-В-СК» на показатели пожарной опасности звукопоглощающего материала «K-FONIK P»

Татьяна Александровна Мочалова
кандидат биологических наук, доцент
Ольга Евгеньевна Сторонкина
кандидат химических наук
Айгуль Рафаилевна Якупова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье описаны результаты исследований по определению коэффициента дымообразования и показателя токсичности продуктов горения звукопоглощающего материала K-Fonik P, используемого в помещениях, до и после обработки огнезащитным терморасширяющимся составом Огракс-В-СК.

Ключевые слова: звукопоглощающий материал K-Fonik P, огнезащитный состав Огракс-В-СК, показатель токсичности продуктов горения, коэффициент дымообразования

С целью оградить жилые и офисные помещения от различных шумов широко принимаются меры по звуко- и шумоизоляции. Особенно это актуально для плотно заселенных районов или центра города. При этом одним из важных вопросов в выборе звукопоглощающих и теплоизоляционных материалов является их пожарная безопасность.

Одним из материалов, используемых для шумоизоляции помещений, является звукопоглощающий материал K-Fonik P. Он имеет пирамидальную, волнистую поверхность, изготовлен из гибкого пенополиуретана с плотностью от 30-35 кг/м^3 [1]. Так как в состав материала входит пенополиуретан, то возникает вопрос о его пожароопасности.

С одной стороны, большинство марок пенополиуретана (ППУ) относится к сильногорючим веществам – классу Г4, в частности, такой класс имеют самые дешевые виды ППУ. Если в составе ППУ присутствуют антипирены (специальные добавки для снижения горючести), то он имеет более низкую горючесть, соответствующую классу Г3. Некоторые импортные виды жесткого ППУ причисляют к умеренногорючим (класс Г2) [2].

С другой стороны, благодаря своей структуре и химическим свойствам ППУ не поддерживает горения и не может быть очагом воспламенения. Это означает, что ППУ сам по себе горит только вблизи от источника возгорания, не распространяя пламя самостоятельно.

В процессе горения ППУ выделяется значительная доля углекислого газа (CO_2) и воды (H_2O), а также незначительное количество оксида азота (NO), монооксида углерода (CO) и некоторых других опасных веществ. Рассматривая пенополиуретан и его пожарную безопасность для помещений, нельзя не отметить, что выброс этих соединений при горении ППУ равен выбросу при горении пластика.

Чтобы обезопасить здание от горения ППУ в случае пожара, необходимо снизить его пожароопасность за счет обработки огнезащитным составом.

Одним из таких составов является огнезащитный терморасширяющийся материал Огракс-В-СК, представляющий собой воднодисперсионную пасту на основе полимерного материала, содержащего целевые наполнители. Покрытие не токсично, не выделяет вредных веществ при нагревании, не образует токсичных соединений в присутствии других веществ и факторов.

Огракс-В-СК изготавливается по ТУ 5728-021-13267785-00 и соответствует требованиям [3].

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является определение коэффициента дымообразования и показателя токсичности продуктов горения звукопоглощающего материала K-Fonik P до и после обработки огнезащитным составом Огракс-В-СК.

Коэффициент дымообразования определяли по ГОСТ 12.1.044-89 (п.4.18), показатель токсичности продуктов горения определяли по ГОСТ 12.1.044-89 (п. 4.20) [4].

Определение коэффициента дымообразования

Для испытаний было подготовлено 24 образца исследуемого звукопоглощающего материала K-Fonik P размером 40х40 мм и фактической толщиной, но не более 10-15 мм. Подготовленные образцы перед испытаниями были выдержаны при температуре (20±2)°С не менее 48 ч, затем взвешены, допустимая погрешность не более 0,01 г.

При изготовлении образцов экспонируемая поверхность двенадцати образцов не подвергалась каким-либо обработкам, а на оставшиеся двенадцать был нанесен огнезащитный терморасширяющийся состав Огракс-В-СК. Образцы были изготовлены в сочетании с негорючей основой. В качестве негорючей основы был использован асбестоцементный лист по ГОСТ 18124 толщиной 12 мм. Способ крепления был обеспечен плотным контактом поверхности материала и основы. Огнезащитный терморасширяющийся материал Огракс-В-СК был нанесен на основу не менее чем в четыре слоя, при этом расход материала при нанесении на основу каждого слоя соответствовал принятому в технической документации (плотность сухого покрытия 1,4±0,2 г/см3).

Испытание образцов звукопоглощающего материала K-Fonik P провели в двух режимах: в режиме тления и в режиме горения с использованием газовой горелки (длина пламени горелки 10-15 мм) отдельно для материала без покрытия и отдельно для материала, обработанного огнезащитным терморасширяющимся составом Огракс-В-СК.

Испытание исследуемых образцов провели на установке для определения дымообразующей способности веществ и материалов (коэффициент дымообразования твердых веществ и материалов) «ДЫМ».

Результаты исследования представлены в табл.1 и 2.

Таблица 1. Коэффициент дымообразования звукопоглощающего материала K-Fonik P

№ п.п.	Режим испытания	Номер образца для испытания	Масса образца, кг	Светопропускание, %		Коэффициент дымообразования для каждого образца, $м^2кг^{-1}$	Среднее значение коэффициента дымообразования
				Начальное	Конечное		
1	Тление	1	0,001	100	14	1255	1140
		2	0,001	100	16	1170	
		3	0,001	100	18	1095	
		4	0,001	100	17	1131	
		5	0,001	100	19	1060	
		6	0,001	100	17	1131	
2	Горение	1	0,001	100	21	996	901
		2	0,001	100	24	911	
		3	0,001	100	23	938	
		4	0,001	100	25	885	
		5	0,001	100	28	813	
		6	0,001	100	26	860	

Из таблицы видно, что коэффициент дымообразования исследуемых образцов более 500 квадратных метров на килограмм, следовательно, они относятся к группе материалов с высокой дымообразующей способностью (Д3) [3].

Таблица 2. Коэффициент дымообразования звукопоглощающего материала K-Fonik P, обработанного огнезащитным терморасширяющимся составом «ОГРАКС-В-СК»

№ п.п.	Режим испытания	Номер образца для испытания	Масса образца, кг	Светопропускание, %		Коэффициент дымообразования для каждого образца, $м^2кг^{-1}$	Среднее значение коэффициента дымообразования
				Начальное	Конечное		
1	Тление	1	0,001	100	39	601	562
		2	0,001	100	41	569	
		3	0,001	100	43	539	
		4	0,001	100	42	554	
		5	0,001	100	43	539	
		6	0,001	100	41	569	
2	Горение	1	0,001	100	47	482	449
		2	0,001	100	49	455	
		3	0,001	100	50	430	
		4	0,001	100	50	443	
		5	0,001	100	51	430	
		6	0,001	100	49	455	

На основе анализа полученных результатов делаем вывод о том, что, несмотря на снижение коэффициента дымообразования после огнезащитной обработки звукопоглощающего материала K-Fonik P в два раза, исследуемые образцы относятся к группе материалов с высокой дымообразующей способностью (группа Д3), так как их коэффициент дымообразования в режиме тления превышает значение 500 квадратных метров на килограмм.

Определение показателя токсичности продуктов горения

Для испытаний подготовили образцы размером 40х40 мм фактической толщины. Образцы кондиционировали в лабораторных условиях не менее 48 часов и затем взвешивали с погрешностью не более 0,1 г. На половину образцов был нанесен огнезащитный терморасширяющийся состав Огракс-В-СК.

Предварительно образцы каждого материала подвергали воздействию тепловых потоков различной плотности, обеспечивающих в каждом последующем опыте повышение температуры испытания образца на 50°С. При этом нашли значение температуры испытания материала в режиме термоокислительного разложения (тления), которое на 50°С ниже температуры самовоспламенения образца.

Показатель токсичности продуктов горения определяли по ГОСТ 12.1.044-89 п.4.20 на установке «ТПГ».

Результаты исследования представлены в табл.3 и 4.

Таблица 3. Показатель токсичности продуктов горения звукопоглощающего материала K-Fonik P

Температура испытания, °С	Время разложения (горения) образца, мин	Потеря массы, %	Уровень выделения летучих веществ, мг/г		Продолжительность экспозиции животных, мин	H_{CL50}, $г/м^3$
			CO	CO_2		
350	30	100	197	2483	30	1,5
350	30	100	197	2472	30	1,5
350	30	100	198	2494	30	1,5
350	30	100	197	2483	30	1,5

Примечание: концентрация свободного кислорода Co_2= 16,28-16,53 %; объем экспозиционной камеры 0.10 $м^3$.

На основе анализа полученных результатов делаем вывод о том, что образцы в соответствии с [3] относятся к группе Т4 - чрезвычайно опасным материалам по токсичности продуктов горения, так как значение H_{CL50}. при времени экспозиции 30 мин не превышает 13.

Таблица 4. Показатель токсичности продуктов горения звукопоглощающего материала K-Fonik P, обработанного огнезащитным терморасширяющим составом «ОГРАКС-В-СК»

Температура испытания, °С	Время разложения (горения) образца, мин	Потеря массы, %	Уровень выделения летучих веществ, мг/г		Продолжительность экспозиции животных, мин	H_{CL50}, г/м^3
			CO	CO_2		
350	30	80	57	500	30	7,3
350	30	80	57	494	30	7,4
350	30	80	57	500	30	7,3
350	30	80	56	488	30	7,5

Примечание: концентрация свободного кислорода Co_2 = 16,2-16,4%; объем экспозиционной камеры 0.10 м^3.

На основе анализа данных табл.4 делаем вывод о том, что несмотря на снижение уровня выделения летучих веществ (по сравнению с необработанным материалом) образцы в соответствии с [3] относятся к группе Т4 чрезвычайно опасным материалам, так как значение H_{CL50}. при времени экспозиции 30 мин не превышает 13.

Таким образом, в результате исследований звукопоглощающего материала K-Fonik P было установлено, что указанный материал относится к:

- группе материалов по дымообразующей способности – Д3, т.е. в соответствии с требованиями статьи 13, п.9 [3] - группе «с высокой дымообразующей способностью»;

- группе токсичности продуктов горения – Т4, т.е. в соответствии с требованиями статьи 13, п.10 [3] - группе «чрезвычайно опасные».

По результатам исследований звукопоглощающего материала K-Fonik P, обработанного огнезащитным терморасширяющимся составом «ОГРАКС-В-СК», было установлено, что указанный материал относится к:

- группе материалов по дымообразующей способности – Д3, т.е. в соответствии с требованиями статьи 13, п.9 [3] - группе «с высокой дымообразующей способностью»;

- группе токсичности продуктов горения – Т4, т.е. в соответствии с требованиями статьи 13, п.10 [3] - группе «чрезвычайно опасные».

Таким образом, у звукопоглощающего материала K-Fonik P после обработки огнезащитным терморасширяющимся составом «ОГРАКС-В-СК», по сравнению с исходным материалом, не изменились такие свойства, характеризующие пожарную опасность строительных материалов, как дымообразующая способность и токсичность продуктов горения.

Список источников

1. https:// www.k-flex.ru/produkty/zvukoizolyaciya/k-fonik-p
2. https:// www.kucherenkoff.ru/goryuchest-uteplitelya-penopoliuretana-ppu/
3. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
4. ГОСТ 12.1.044-89 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

УДК 614.841.42

Разработка системы противопожарной защиты парка временного хранения дизельного топлива в арктических климатических условиях

Гумрах Рафиг оглы Гафаров[1]

Научный руководитель: ***Алексей Владимирович Богданов***[2]

[1]*Сибирский федеральный университет*
[2]*Ачинский нефтеперерабатывающий завод ВНК*

Аннотация. В статье произведён анализ эффективности предложенных мероприятий по обеспечению противопожарной защиты временного склада дизельного топлива. Практической значимостью работы является выявление существующих проблем и предложение способа по усовершенствованию системы, отвечающая требованиям пожарной безопасности.

Ключевые слова: временный склад нефтепродуктов, противопожарная защита, автоматизированная система оповещения, датчик довзрывных концентраций, экономическая эффективность

Дизельное топливо (ДТ) обеспечивает функционирование производственных объектов в Арктической зоне. В результате ужесточения требований к традиционным складам горюче-смазочных материалов предприятия вынуждены искать решения в новых разработках и технологиях. В последние годы нефтеперерабатывающие заводы начали переходить к применению полевых складов горючего на основе мягких полимерных резервуаров для нефтепродуктов. Не смотря на эффективность этого емкостного оборудования данные резервуарные парки представляют собой наибольшую пожарную опасность. Следовательно, последствия, связанные аварийным разливом и воспламенением нефтепродуктов, могут причинить ущерб Арктической зоне всего мира.

Система противопожарной защиты разработана на примере полевого склада горючего, который был развёрнут для ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, вызванной разливом нефтепродуктов в г. Норильске. Временный склад дизельного топлива объёмом 15 тыс. $м^3$ располагался в районе площадки хвостохранилища Лебяжье по адресу: Российская Федерация, Красноярский край, Таймырский Долгано-Ненецкий район, городской округ г. Норильска, автодорога «Норильск-Алыкель, 4 км», № 2Б. Всего было задействовано 60 резервуаров объёмом 250 $м^3$ каждый.

Для того, чтобы защитить полевые склады горючего от аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, пожаров и других видов аварий, предлагается применение средства противопожарной защиты, которая используется в автоматизированной системе оповещения (АСО) «Газы» на АО «Ачинский нефтеперерабатывающий завод ВНК» (АО «АНПЗ ВНК»).

Анализ применения газоанализаторов стационарных IR-700 и датчиков горючих и токсичных газов Millennium II Basic показал следующее: основное отличие перечисленных датчиков довзрывных концентраций (ДВК) заключается в их стоимости. Газоанализатор стационарный IR-700 имеет четырёхсимвольный буквенно-цифровой светодиодный дисплей, на котором выводятся показания прибора. В датчике горючих и токсичных газов Millennium II Basic отсутствует символьный индикатор. Более подробная информация о загазованности территорий отображается в помещении диспетчерской пожарной части по охране АО «АНПЗ ВНК».

Перечисленные датчики ДВК предлагается применить в качестве средства противопожарной защиты для временных складов ДТ. В целях экономической целесообразности газоанализаторы стационарные IR-700 и датчики горючих и токсичных газов Millennium II Basic устанавливаются последовательно. Согласно данной методике, на временном складе ДТ необходимо установить 276 датчиков ДВК. Датчиков IR-700 и M2B необходимо установить по 138 штук. Расстояние между приборами должно составлять 20 м. Радиус действия одного датчика ДВК – 10 м. Приборы необходимо

установить в зоне обвалования (противофильтрационной бермы) на высоте 1,5 м от поверхности земли. На рис. 1 изображено расположение средств противопожарной защиты с радиусом действия данных приборов на территории одной из групп резервуарных парков.

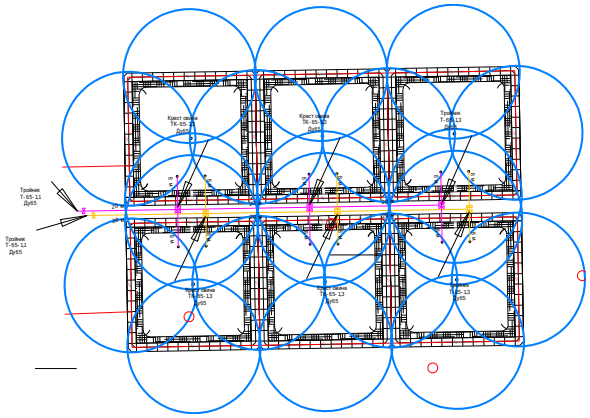


Рис 1. Расположение средств противопожарной защиты на временном складе ДТ

Арктическая зона характеризуется низкими температурами воздуха, поэтому для этих территорий необходимо выбрать датчики ДВК, предназначенные для наиболее жёстких условий промышленных объектов. На рис. 2 представлен график среднемесячных температур воздуха в Таймырском Долгано-Ненецком районе (г. Караул) [1].

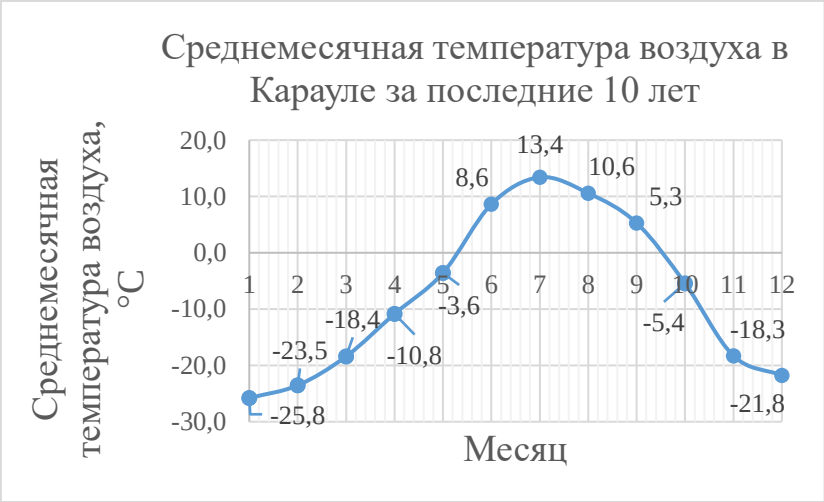


Рис 2. График среднемесячной температуры воздуха в г. Карауле Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края

Согласно техпаспорту, температура анализируемой окружающей среды для выбранных датчиков ДВК варьируется от –40 до –60 °С [2, 3]. Следовательно, данные датчики ДВК подходят для применения в арктической климатической зоне.

В случае если полевые склады горючего осуществляют свою работу более года, то для датчиков ДВК возникает необходимость проведения поверок, так как межповерочный интервал приборов составляет 1 год.

На временном складе ДТ необходима установка 276 датчиков ДВК. В течение календарного года каждый месяц будет проводится поверка 23 датчиков ДВК. Для поддержания безопасности временных складов нефтепродуктов необходимо создать оборотный фонд приборов, который составит:

$$\frac{276}{12} = 23 \text{ шт.}$$

Оборотный фонд приборов должен состоять только из датчиков ДВК, которые прошли поверку. В конце каждого месяца будет проводится демонтаж 23 датчиков ДВК и вместо них сразу же будет монтироваться оборотный фонд приборов, то есть 23 датчика ДВК. Демонтируемые датчики должны пройти поверку до конца следующего месяца. По такому принципу каждый месяц в течение года будет осуществлена поверка всех 276 датчиков ДВК согласно межповерочному интервалу. Такой способ проведения поверки безопасен и экономически целесообразен. Таким образом, пожарная безопасность временного склада нефтепродуктов будете обеспечена в полной мере даже в период проведения поверок. По результатам поверки составляется протокол установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации. Датчики, удовлетворяющие требованиям методики поверки, признают годными к эксплуатации. При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности [2, 3].

Для определения экономической эффективности предложенных мероприятий по обеспечению противопожарной защиты объекта необходимо определить экономический ущерб предполагаемой аварии, рассчитать стоимость системы противопожарной защиты и срок окупаемости предложенных мероприятий. Расчёт предполагаемого полного экономического ущерба произведён в соответствии с РД 03-496-02 [4].

За предполагаемую аварию принимается разлив ДТ в самый холодный месяц (январь), что усугубляет ситуацию. В результате случившейся аварии (потеря целостности заполненных на 100% нефтетанков МР-НТ 250Н, их разливом и загрязнением биоресурсов, водных объектов и почв) полностью повреждены 12 резервуаров, в результате произошедшего погибло 2 дежурных персонала, на иждивении которых находилось по 1 несовершеннолетнему ребёнку. Каждому ребёнку было по полгода. Около 40% объёма разлитого дизтоплива попало в грунт, а остальные 60% – в водные объекты.

Полный ущерб предприятия в результате аварии $П_а$, руб., с вышеуказанными последствиями выражается по формуле:

$$П_а = П_{п.п} + П_{л.а} + П_{сэ} + П_{н.в} + П_{экол}, \quad (1)$$

где $П_{п.п}$ – прямой ущерб, руб.;

$П_{л.а}$ – расходы на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии, руб.;

$П_{сэ}$ – социально-экономические потери, руб.;

$П_{н.в.}$ – косвенные потери, руб.;

$П_{экол}$ – экологический ущерб, руб.

Величина $П_{п.п}$, руб., определяется по формуле:

$$П_{п.п} = П_{о.ф} + П_{тм.ц}, \quad (2)$$

где $П_{о.ф}$ – ущерб компании из-за уничтожения и повреждения основных фондов, руб.;

$П_{тм.ц}$ – ущерб компании из-за уничтожения товарно-материальных ценностей, руб.;

Значение $П_{о.ф}$, руб., можно выразить формулой:

$$П_{о.ф} = П_{о.ф.у} + П_{о.ф.п}, \quad (3)$$

где $П_{о.ф.у}$ – общий ущерб компании из-за уничтожения основных фондов, руб.;

$П_{о.ф.п}$ – общий ущерб компании из-за повреждения основных фондов, руб.

Стоимость одного полностью повреждённого резервуара составляет 593 тыс. рублей. Потери предприятия в результате уничтожения 12 резервуаров МР-НТ 250Н:

$$П_{о.ф.у} = 12 \cdot 593\,000 = 7\,116\,000 \text{ руб.}$$

Потери организации вследствие повреждения основных фондов:

– стоимость привлечения посторонних организаций – 100 000 рублей;

– расходы на транспортировку и надбавки к зарплате – 50 000 рублей.

Следовательно:

$$П_{о.ф.п} = 100\,000 + 50\,000 = 150\,000 \text{ руб.}$$

Потери компании по формуле (3) составят:

$$П_{о.ф} = П_{о.ф.у} + П_{о.ф.п} = 7\,116\,000 + 150\,000 = 7\,266\,000 \text{ руб.}$$

Потеря продукции состоит из стоимости разлившегося ДТ. Оптовая отпускная цена ДТ Евро, класс 4 в г. Норильске с учётом НДС составляет 85 627,36 руб./т. Количество разлившегося ДТ – 2 482,5 тонн. Проведём расчёты и получим:

$$П_{тм.ц} = 2\,482{,}5 \cdot 85\,627{,}36 = 212\,569\,921{,}2 \text{ руб.}$$

По формуле (2) прямые потери предприятия составят:

$$П_{п.п} = П_{о.ф} + П_{тм.ц} = 7\,266\,000 + 212\,569\,921{,}2 = 219\,835\,921{,}2 \text{ руб.}$$

Параметр $П_{л.а}$, руб., выражается по формуле:

$$П_{л.а} = П_{л} + П_{р}, \quad (4)$$

где $П_{л}$ – траты на локализацию и ликвидацию аварии, руб.;

$П_{р}$ – траты на расследование причин аварии, руб.

Вследствие аварийного разлива ДТ $П_{л} = 2{,}4$ млрд. руб., $П_{р} = 600$ млн. руб.

Сумма расходов по ликвидации (локализации) и расследованию аварии по формуле (4) будет равна:

$$П_{л.а} = П_{л} + П_{р} = 2\,400\,000\,000 + 600\,000\,000 = 3\,000\,000\,000 \text{ руб.}$$

В ходе выполнения своих должностных обязанностей погибли 2 молодых специалиста, на иждивении которых находилось по 1 несовершеннолетнему ребёнку. Каждому ребёнку было по полгода. Ежемесячные выплаты в случае потери кормильца производятся несовершеннолетним до достижения ими возраста 18-летнего возраста.

$П_{сэ}$, руб. высчитывается по формуле:

$$П_{сэ} = П_{г.п}, \quad (5)$$

где $П_{г.п}$ – расходы на возмещение и мероприятия вследствие гибели дежурного персонала, руб.

Показатель $П_{г.п}$, руб., определяется по формуле:

$$П_{г.п} = S_{пог} + S_{п.к}, \quad (6)$$

где $S_{пог}$ – выплаты на погребение погибших, руб.;

$S_{п.к}$ – выплаты в результате смерти кормильца, руб.

На территории, где произошла авария $S_{пог} = 63\,000$ руб на одного погибшего. Так как в данной аварии умерло 2 человека, то расходы составят:

$$S_{пог} = 2 \cdot 63\,000 = 126\,000 \text{ руб.}$$

На иждивении погибших находилось по 1 ребёнку. Каждому ребёнку было по полгода. Продолжительность выплат по случаю смерти кормильца для детей погибших:

$$(18 - 0{,}5) \cdot 12 = 210 \text{ мес.}$$

Следовательно, период осуществления выплаты по случаю потери кормильцев составит 210 месяцев для каждого ребёнка.

Зарплата дежурного персонала в г. Норильске на данном объекте с учётом северного коэффициента – 100 000 руб./месяц. Таким образом, сумма ежемесячной выплаты для детей погибших будет составлять:

$$\frac{100\,000 \cdot \left(1 - \frac{2}{4}\right)}{2} = 25\,000 \text{ руб.}$$

Выплаты для каждого члена семьи и общие расходы составят:

для первого члена семьи:

$$S_{п.к_1} = 25\,000 \cdot 210 = 5\,250\,000 \text{ руб.};$$

для второго члена семьи:

$$S_{п.к_2} = 25\,000 \cdot 210 = 5\,250\,000 \text{ руб.};$$

суммарные расходы:

$$S_{п.к} = S_{п.к_1} + S_{п.к_2} = 5\,250\,000 + 5\,250\,000 = 10\,500\,000 \text{ руб.}$$

Сумма социально-экономического ущерба по формулам (5) и (6) составит:

$$П_{г.п} = S_{пог} + S_{п.к} = 126\,000 + 10\,500\,000 = 10\,626\,000 \text{ руб.};$$
$$П_{сэ} = П_{г.п} = 10\,626\,000 \text{ руб.}$$

Основным параметром при оценке косвенных потерь является простой объекта.

В результате простоя объекта $П_{н.в}$, руб., выражается в виде формулы:

$$П_{н.в} = П_{з.п} + П_{н.п}, \quad (7)$$

где $П_{з.п}$ – зарплата и условно-постоянные расходы, руб.;

$П_{н.п}$ – недополученная прибыль, руб.

Характеристика $П_{з.п}$, руб., определяется по формуле:

$$П_{з.п} = \left(V_{з.п} \cdot A + V_{уп}\right) \cdot T_{пр}, \quad (8)$$

где $V_{з.п}$ – зарплаты сотрудников, руб./день;

A – число сотрудников, не привлечённых к работе;

$V_{уп}$ – условно-постоянные расходы, руб./день;

$T_{пр}$ – период простоя объекта, дни.

Известно, что зарплата сотрудников на территории г. Норильска с учётом повышающих коэффициентов составляет 100 000 руб./месяц (около 3 226 руб./день); количество неиспользованных сотрудников вследствие простоя объекта составило 0 чел., так как на данном резервуарном парке постоянно работало 2 дежурных персонала, которые погибли в результате аварии; величины $V_{уп} = 7\,000$ руб./день, $T_{пр} = 70$ дней. Зная все необходимые данные, воспользуемся формулой (8) и получим:

$$П_{з.п} = \left(V_{з.п} \cdot A + V_{уп}\right) \cdot T_{пр} = (3\,226 \cdot 0 + 7\,000) \cdot 70 = 490\,000 \text{ руб.}$$

Из-за случившейся аварии предприятие вынуждено приостановить свою деятельность на время локализации и ликвидации последствий аварии, его расследования, что составило 70 дней. Учитывая эти факты, значение величины $П_{н.п} = 212\,569\,921{,}2$ руб.

Косвенный ущерб, исходя из формулы (7), составит:

$$П_{н.в} = П_{з.п} + П_{н.п} = 490\,000 + 212\,569\,921{,}2 = 213\,059\,921{,}2 \text{ руб.}$$

Экологический ущерб $П_{экол}$, руб., для случившейся аварии выражается по формуле:

$$П_{экол} = Э_{в} + Э_{п} + Э_{б}, \quad (9)$$

где $Э_{в}$ – ущерб из-за загрязнения водных объектов, руб.;

$Э_{п}$ – ущерб из-за загрязнения грунта, руб.;

$Э_{б}$ – ущерб из-за уничтожения рыбных ресурсов, руб.

Расчёт размера вреда водным объектам У, млн. руб., производится по формуле:

$$У = К_{вг} \cdot К_{в} \cdot К_{ин} \cdot К_{дп} \cdot \sum_{i=1}^{n} H_i, \quad (10)$$

где $К_{вг}$ – показатель, зависящий от природно-климатических условий и времени года; $К_{вг} = 1{,}15$;

$К_{в}$ – показатель состояния водных объектов; $К_{в} = 1{,}23$;

$К_{ин}$ – коэффициент индексации; $К_{ин} = 4{,}8$;

$К_{дп}$ – коэффициент длительности отрицательного воздействия ДТ на водный объект при непринятии мер по его ликвидации; $К_{дп} = 1{,}5$;

H_i – такса для исчисления вреда при загрязнении вследствие аварий водных объектов дизтопливом; $H_i = 719{,}35$ млн. руб.

Значение ущерба водным объекта по формуле (10) будет равна:

$$У = К_{вг} \cdot К_{в} \cdot К_{ин} \cdot К_{дп} \cdot \sum_{i=1}^{n} H_i = 1{,}15 \cdot 1{,}23 \cdot 4{,}8 \cdot 1{,}5 \cdot 719{,}35 == 7\,326{,}14814 \text{ млн. руб.}$$

В данном случае $У = Э_{в} = 7\,326{,}14814$ млн. руб.

Размер вреда почвам УЩ, руб., рассчитывается по формуле:

$$УЩ = УЩ_{загр}, \quad (11)$$

где $УЩ_{загр}$ – размер ущерба вследствие загрязнения почв, руб.

Величина $УЩ_{загр}$, руб., определяется по формуле:

$$УЩ_{загр} = СЗ \cdot S \cdot К_{г} \cdot К_{исп} \cdot Т_{x}, \quad (12)$$

где СЗ – степень загрязнения;

S – площадь загрязнения из-за утечки ДТ, м^2; $S = 10\,000$ м^2;

$К_{г}$ – показатель глубины загрязнения грунта; $К_{г} = 1$;

$К_{исп}$ – показатель категории земель и вида разрешённого использования земли; $К_{исп} = 1{,}9$;

$Т_х$ – такса для расчёта суммы ущерба почвам, руб./м^2; $Т_х = 1\,000$ руб./м^2.

Величина СЗ зависит от соотношения С, рассчитываемая по формуле:

$$С = \sum_{i=1}^{n} X_i / X_н, \quad (13)$$

где X_i – фактическое содержание ДТ в почве, мг/кг; $X_i = 100\,000$ мг/кг;

$X_н$ – норматив качества окружающей среды для почв, мг/кг; $X_н = 20\,000$ мг/кг.

Величина СЗ исходя из формулы (13) будет равно:

$$C = \sum_{i=1}^{n} \frac{X_i}{X_н} = \frac{100\,000}{20\,000} = 5;$$

$$СЗ = 2.$$

Ущерб, причинённый почвам, по формулам (11) и (12) будет равен:

$$УЩ_{загр} = СЗ \cdot S \cdot К_г \cdot К_{исп} \cdot Т_х = 2 \cdot 10\,000 \cdot 1 \cdot 1{,}9 \cdot 1\,000 = 38\,000\,000 \text{ руб.}$$

$$УЩ = УЩ_{загр} = 38\,000\,000 \text{ руб.}$$

В данном случае $Э_п = УЩ = 38\,000\,000$ руб.

Ущерб биологическим ресурсам $Э_б = 9$ млрд. руб.

В сумму ущерба, который природе нанёс разлив топлива, входит:

ущерб, нанесённый водным биоресурсам;

восстановительные работы и затраты на искусственное воспроизведение молоди ценных видов рыб.

Экологический ущерб по формуле (9) составит:

$$П_{экол} = Э_в + Э_п + Э_б = 7\,326\,148\,140 + 38\,000\,000 + 9\,000\,000\,000 == 16\,364\,148\,140 \text{ руб.}$$

Сумма полного экономического ущерба по формуле (1) составит:

$$П_а = П_{п.п} + П_{л.а} + П_{сэ} + П_{н.в} + П_{экол} =$$
$$= 219\,835\,921{,}2 + 3\,000\,000\,000 + 10\,626\,000 + 213\,059\,921{,}2 + 16\,364\,148\,140$$
$$= 19\,807\,669\,982{,}4 \text{ руб.}$$

Полученные значения расчётов выведены в таблицу 1.

Таблица 1. Оценка убытков в результате утечки ДТ

Вид ущерба	Величина ущерба, млн. руб.
Прямой ущерб	219,836
Расходы на ликвидацию (локализацию) и расследование аварии	3 000
Социально-экономические расходы	10,626
Косвенные потери	213,06
Экологический ущерб	16 364,148
В том числе ущерб: • от загрязнения водных объектов; • от загрязнения почвы, руб.; • связанный с гибелью рыб	 7 326,148; 38 9 000
Итого	19 807,67

К установке предлагаются газоанализаторы стационарные IR-700 и датчики горючих и токсичных газов Millennium II Basic, практика применения которых подтверждена в АО «АНПЗ ВНК». Цена IR-700 составляет около 100 тыс. рублей. Стоимость M2B составляет около 80 тыс. рублей. В целях экономической целесообразности датчики ДВК установлены исходя из соотношения 50 на 50. Следовательно, без учёта оборотного фонда приборов количество газоанализаторов стационарных IR-700 и датчиков горючих и токсичных газов Millennium II Basic составит по 138 шт. Количество оборотного фонда приборов для газоанализаторов IR-700 составит 11 шт., а для датчиков Millennium II Basic 12 шт. Общее количество датчиков ДВК с учётом оборотного фонда приборов составит 299 шт.

Стоимость датчиков без учёта оборотного фонда приборов:

$$138 \cdot 180\,000 = 24\,840\,000 \text{ руб.}$$

Стоимость оборотного фонда приборов:

$$11 \cdot 100\,000 + 12 \cdot 80\,000 = 2\,060\,000 \text{ руб.}$$

Общая стоимость датчиков:

$$24\,840\,000 + 2\,060\,000 = 26\,900\,000 \text{ руб.}$$

С учётом использования основных фондов приборов, проведения заземления, прокладки кабельных линий, проведения монтажа, пусконаладочных работ, транспортировки оборудований и оплаты труда рабочего персонала общие затраты, связанные с внедрением системы противопожарной защиты, составят 51,74 млн. рублей. Оценка стоимости проведена с учётом цен на 2021 год.

Годовой экономический эффект $Э_г$, руб., определяется по формуле:

$$Э_г = П_а - З_{ед} \cdot E_н, \quad (14)$$

где $З_{ед}$ – единовременные затраты, руб.; $З_{ед} = 51\,740\,000$ руб.;

$E_н$ – нормативный коэффициент экономической эффективности; $E_н = 0{,}15$.

Определим экономический эффект по формуле (14):

$$Э_г = П_а - З_{ед} \cdot E_н = 19\,807\,669\,982{,}4 - 51\,740\,000 \cdot 0{,}15 == 19\,799\,908\,982{,}4 \text{ руб.}$$

Экономический эффект положителен. Следовательно, внедрение данного мероприятия экономически целесообразно и оправдано.

Показатель экономической эффективности капитальных вложений $Э_к$, при внедрении противопожарных мероприятий определяется по формуле:

$$Э_к = {Э_г}/{З_{ед}}. \quad (15)$$

По формуле (15) имеем следующее:

$$Э_к = \frac{Э_г}{З_{ед}} = \frac{19\,799\,908\,982{,}4}{51\,740\,000} \approx 382{,}7.$$

$Э_к > E_н$, то есть $382{,}7 > 0{,}15$. Следовательно, капитальные вложения эффективны.

Срок окупаемости предложенных мероприятий $Э_{о.м}$, лет, определяется по формуле:

$$Э_{о.м} = {З_{ед}}/{Э_г}, \quad (16)$$

Срок окупаемости по формуле (16) составит:

$$Э_{о.м} = \frac{З_{ед}}{Э_г} = \frac{51\,740\,000}{19\,799\,908\,982{,}4} \approx 0{,}00261 \text{ лет} = 0{,}95265 \text{ дней} = 22{,}8636 \text{ ч.}$$

Предложенные проектные решения эффективны, так как срок окупаемости системы противопожарной защиты не превышает срок полезного использования оборудования.

Основываясь на результатах произведённого анализа, необходимо произвести следующие мероприятия для разработки системы противопожарной объекта:

1. разработка системы противопожарной защиты на всех временных складах дизтоплива;
2. установка газоанализаторов стационарных IR-700 и датчиков горючих и токсичных газов Millennium II Basic, которые разработаны для применения в наиболее жёстких условиях промышленных объектов. Практика применения перечисленных оборудований подтверждена на АО «АНПЗ ВНК». Допускается применение других датчиков ДВК в случае, если технические данные выбранных приборов соответствуют допустимым параметрам;
3. в случае расположения полевых складов горючего более года предусмотреть оборотный фонд приборов в соответствии с предложенной типовой методикой для проведения поверки в период межповерочного интервала.

Предложенные противопожарные мероприятия эффективно влияют на повышение пожарной безопасности объекта.

С точки зрения экономической эффективности при введении системы противопожарной защиты достигается экономический эффект 19 799 908 982,4 руб./год. Срок окупаемости данной системы составляет 22,8636 ч.

Список источников

1. Средние месячные и годовые температуры воздуха в Карауле // Погода и климат: [сайт]. – URL: http://www.pogodaiklimat.ru/history/20978.htm (дата обращения: 29.12.2021).

2. Газоанализаторы стационарные оптические IR-700 // Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений: официальный сайт. – URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/377889 (дата обращения: 09.08.2021).

3. Датчики горючих и токсичных газов Millennium II, Millennium II Basic // Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений: официальный сайт. – URL: https://fgis.gost.ru/fundmetrology/registry/4/items/381684 (дата обращения: 09.08.2021).

4. РД 03-496-02. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах: утверждено постановлением Госгортехнадзора России от 29-10-02 № 63 : дата введения : 02.12.29 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: https://docs.cntd.ru/document/1200031148 (дата обращения: 29.12.2021).

УДК 614.842/.847

Анализ нормативно-правовой базы. устанавливающей основные требования пожарной безопасности

Ольга Александровна Страхова

Специальное управление ФПС № 57 МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрен анализ нормативно-правой базы, которая наделяет органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности, а также основными требованиями пожарной безопасности и порядком создания добровольной пожарной охраны.

Ключевые слова: пожар, требования пожарной безопасности, пожарная безопасность, первичные меры пожарной безопасности

В виду того, что на территории РФ ежегодно происходит несколько сотен тысяч пожаров, сопровождающиеся неконтролируемым процессом горения и приводящие к гибели людей их травмированию, большому материальному ущербу. Как правило большинство пожаров возникают по причине нарушения установленных требований пожарной безопасности.

Положения федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» содержат следующие понятия:

– требования пожарной безопасности – специальные условия социального и (или) технического характера, которые установлены с целью обеспечения пожарной безопасности федеральными законами и иными нормативными правовыми актами РФ, а также нормативными документами регламентирующие требования пожарной безопасности;

– пожарная безопасность – это состояние, когда созданы условия, при которых обеспечена защищенность личности, имущества, общества и государства от пожаров.

Согласно статистическим данным подготовленным ФГБУ ВНИИПО МЧС России, самое большое количество объектов защиты расположено на территории населенных пунктах (муниципальных районах), где органами пожарного надзора осуществляется значительное число плановых и внеплановых проверок. Рассматриваемая ситуация имеет место быть по причине того, что рассматриваемые территории характеризуются значительной пожарной опасность. Подобные обстоятельства возлагают на руководителей (глав) органов местных самоуправлений (населенных пунктов) определенную ответственность в части, касающейся осуществление противопожарных мероприятий.

В целях реализации положений статьи 19 [1], которая содержит полномочия для реализации органами местного самоуправления поселений, городскими округами, внутригородскими районами. Данные полномочия заключаются в обеспечении первичных мер пожарной безопасности в границах сельских населенных пунктов, к которым относится:

– создание обстоятельств для организации ДПД, а также с целью участия граждан в реализации первичных мер пожарной безопасности в иных формах;

– создание в целях тушения пожаров возможности для забора в любое время года воды из источников наружного водоснабжения, расположенных в сельских населенных пунктах и на прилегающих к ним территориях;

– снабжение территорий общего пользования необходимыми первичными средствами тушения пожаров и противопожарным инвентарем;

– организация и принятие мер с целью оповещения населения и подразделений ГПС о пожаре;

– принятие необходимых мер по скорейшей локализации пожара и спасению людей и имущества до прибытия подразделений ГПС;

– включение превентивных мероприятий по реализации условий пожарной безопасности в планы, схемы и программы развития территорий поселений и городских округов;

– оказание помощи органам государственной власти субъектов РФ в проведении мероприятий по информированию населения о мерах пожарной безопасности, в том числе благодаря организации и проведения собраний населения;

– введение особого противопожарного режима в случае ухудшения пожарной обстановки.

Нормативные акты органов местного самоуправления, в целях реализации первичных мер пожарной безопасности в границах муниципальных районов, должны содержать положения, в которых освещаются вопросы:

– организационно-правовые;

– финансовые;

– материально-технические.

Согласно [2], первичные меры пожарной безопасности – это нормы и правила, принятые в установленном порядке, направленные на предотвращение пожаров, спасение людей и материальных ценностей от пожаров, которые входят в общий комплекс мероприятий по организации тушения пожара.

В рамках положений статьи 63 [2] рассмотренные выше меры включают в себя:

– реализацию полномочий органов местного самоуправления по решению организационно-правовых, финансовых, материально-технических вопросов, с целью снижения пожарной опасности муниципального образования;

– разработку и осуществление мероприятий по снижению пожарной опасности муниципального образования и объектов муниципальной собственности, которые должны предусматриваться в планах и программах развития территории, обеспечение надлежащего состояния источников противопожарного водоснабжения, содержание в исправном состоянии средств обеспечения пожарной безопасности жилых и общественных зданий, находящихся в муниципальной собственности;

– мероприятия по разработке и организации выполнения муниципальных целевых программ по вопросам обеспечения пожарной безопасности;

– работа по разработке плана привлечения сил и средств для пожаротушения и проведения АСР на территории муниципального образования и контроль за его выполнением;

– мероприятия по введению особого противопожарного режима на территории муниципального образования, а также применение дополнительных требований пожарной безопасности на время его действия;

– обеспечение условий беспрепятственного проезда техники пожарных подразделений к месту пожара;

– создание условий по обеспечению связи и оповещения населения о пожаре;

– реализацию мероприятий по организации обучения населения мерам пожарной безопасности и пропаганду в области пожарной безопасности, помощь в распространении пожарно-технических знаний;

– социальное и экономическое стимулирование участия граждан и организаций в ДПД, в том числе участия в борьбе с пожарами.

Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», устанавливает минимально-необходимые требования пожарной безопасности, обязательные для реализации для зданий и сооружений различного назначения.

Постановление Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» положения, которого устанавливают обязательный для исполнения требования пожарной безопасности.

В свою очередь раздел 18 Правил противопожарного режима в РФ предписывает руководителю органа местного самоуправления утверждать инструкцию о мерах пожарной безопасности, которая распространяет свое действие на каждое здание и сооружение.

В целях осуществления профилактических противопожарных мероприятий, организации работ по спасению людей и имущества при пожарах, проведения АСР, оказания первой помощи

пострадавшим, участия в тушении пожаров, а также в рамках реализации положений [6] создаются подразделения добровольной пожарной охраны. Также требованиями [6] устанавливаются правовые основы основания и организации деятельности добровольной пожарной охраны, права и гарантии, особенности регулирования возникающих отношений добровольной пожарной охраны с органами местного самоуправления.

Заключение

Анализ нормативно-правовой базы, наделяющей органы местного самоуправления полномочиями по осуществлению первичных мер в области пожарной безопасности, показал на что территории Российской Федерации действует достаточный перечень нормативно-правовых документов, утверждающих основные положения о реализации первичных мер пожарной безопасности. Также можно сделать вывод, что данный вопрос является актуальным и тщательно контролируется органами исполнительной власти на которого возложена функция по осуществлению пожарного надзора.

Список источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации».
4. Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
5. Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля».
6. Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране».

УДК 614.849

Анализ нормативных правовых актов. регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России

Николай Сергеевич Страхов

Главное управление МЧС России по Красноярскому краю

Аннотация. В статье рассмотрен анализ нормативных правовых актов, регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России, который позволяет помочь молодому сотруднику сформировать основу теоретических знаний, способствующие упрощению прохождения службы и повышающие его профессиональную компетенцию.

Ключевые слова: правовой акт, нормативный правовой акт, профессиональная компетенция сотрудника, Боевой устав пожарной охраны, Устав службы пожарной охраны

Для проведения анализа нормативных правовых актов, регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России, необходимо дать определения, что такое правовой акт и нормативный правовой акт.

Правовый акт – это письменный документ, принятый правомочным субъектом права (компетентным государственным органом, органом или должностным лицом местного самоуправления), имеющий официальный характер и обязательную силу, выражающий властные веления, и направленный на регулирование общественных отношений [1].

Нормативный правовой акт (далее по тексту – НПА) – это письменный официальный документ, принятый (изданный) в определенной форме правотворческим органом в пределах его компетенции и направленный на установление, изменение или отмену правовых норм, а под правовой нормой (нормой права) – общеобязательное предписание постоянного или временного характера, рассчитанное на многократное применение [1].

Целью анализа НПА, регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России, является обобщение существующей нормативной правовой базы и краткое описание положений НПА. Рассматриваемый в настоящей статье перечень НПА поможет молодым сотрудникам повысить свою теоретическую подготовку, ведь знание личным составом НПА – залог его правовой грамотности и профессиональной компетенции.

Стоит отметит тот факт, что сотрудник в зависимости от возложенных на него должностных и профессиональных задач, обязан руководствоваться и другими НПА, например, бухгалтер руководствуется Бюджетным кодексом РФ, лицо ответственное за материально-техническое обеспечение Федеральным законом от 05 апреля 2013 г. № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».

В настоящее время на территории Российской Федерации действуют следующие НПА, в части касающейся деятельности МЧС России:

1. Указ Президента РФ от 26 октября 2017 г. № 518 «О некоторых вопросах прохождения службы сотрудниками Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Урегулированы некоторые вопросы прохождения службы сотрудниками ФПС ГПС. Установлены квалификационные требования к стажу службы в ФПС ГПС, стажу (опыту) работы по специальности, направлению подготовки, к профессиональным знаниям и навыкам. Прописано, как на сотрудника ФПС ГПС возлагается временное исполнение служебных обязанностей по должности высшего начальствующего состава, как присваиваются специальные звания высшего начальствующего состава. Разработаны правила присвоения специального звания досрочно или на одну ступень выше звания, предусмотренного штатом для замещаемой должности. Установлено,

как заключается контракт с сотрудником, замещающим должность высшего начальствующего состава и достигшим предельного возраста пребывания на службе. Регламентирован порядок заключения договора о целевом обучении. Министр по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий назначает сотрудников ФПС исполняющими обязанности по вакантным должностям, подлежащим замещению лицами высшего начальствующего состава, на срок до 6 месяцев в течение календарного года. Он информирует Президента РФ об этом, а также о наложении на них дисциплинарных взысканий.

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

Настоящий Федеральный закон определяет общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации, регулирует в этой области отношения между органами государственной власти, органами местного самоуправления, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - организации), а также между общественными объединениями, индивидуальными предпринимателями, должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства.

3. Федеральный закон от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ «О службе в ФПС ГПС».

Федеральный закон регулирует правоотношения, связанные с поступлением на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, ее прохождением и прекращением, а также с определением правового положения (статуса) сотрудника федеральной противопожарной службы.

4. Приказ МЧС РФ от 20 июля 2009 г. № 416 «Об организации наставничества в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Положение о наставничестве в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий определяет цель, задачи и порядок реализации института наставничества в территориальных органах МЧС России, соединениях и воинских частях войск гражданской обороны, и организациях МЧС России. Целью наставничества в системе МЧС России является оказание помощи сотрудникам Федеральной противопожарной службы, военнослужащим войск гражданской обороны, проходящим службу по контракту, федеральным государственным гражданским служащим и работникам МЧС России в приобретении ими необходимых профессиональных навыков и опыта работы, соблюдении служебной, воинской или трудовой дисциплины, а также воспитание у них требовательности к себе и заинтересованности в результатах труда.

5. Приказ МЧС России от 30 марта 2011 г. № 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Наставление по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы определяет систему физической подготовки личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, положения которого распространяются на личный состав структурных подразделений центрального аппарата МЧС России, региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, научно-исследовательских и образовательных учреждений и организаций МЧС России.

6. Приказ МЧС России от 09 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».

Настоящие Правила 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 разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», постановлением Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «О федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы» и определяют вопросы организации и осуществления деятельности сотрудниками и работниками федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы по проведению аварийно-спасательных работ при тушении пожаров с использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения в непригодной для дыхания среде.

7. Приказ МЧС России от 26 апреля 2017 г. № 191 «Об утверждении порядка приема документов, представляемых гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечня должностных лиц, имеющих право принимать документы, представляемые гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечня уполномоченных руководителей и иных должностных лиц, наделенных правом рассмотрения документов, представляемых гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, и принятия по ним решений, порядка проведения проверки достоверности сведений, представленных гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, а также формы заявления с просьбой о поступлении на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы (на обучение в образовательную организацию высшего образования МЧС России в области пожарной безопасности).

Утверждает: порядок приема документов, представляемых гражданином для поступления на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечень должностных лиц, имеющих право принимать документы, представленные гражданином для поступления на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечень уполномоченных руководителей и иных должностных лиц, наделенных правом рассмотрения документов, представленных гражданином для поступления на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, и принятия по ним решений, порядок проведения проверки достоверности сведений, представленных гражданином для поступления на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, форму заявления с просьбой о поступлении на службу в федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы (на обучение в образовательную организацию высшего образования МЧС России в области пожарной безопасности).

8. 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».

Боевой устав подразделений пожарной охраны определяет порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ (далее по тексту – АСР) на территории Российской Федерации подразделениями пожарной охраны, в том числе порядок действий личного состава при тушении пожаров и проведении АСР, основные принципы управления и реагирования подразделений пожарной охраны, за исключением тушения лесных пожаров, организации тушения пожаров и проведения АСР на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы.

9. Приказ МЧС России от 20 октября 2017 г. № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны».

Устав подразделений пожарной охраны определяет порядок организации и несения караульной службы в подразделениях всех видов пожарной охраны.

10.Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

Порядок подготовки личного состава пожарной охраны определяет порядок профессионального обучения личного состава пожарной охраны, основными задачами которого являются:

организация и осуществление профилактики пожаров;

спасание людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;

организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

Положения настоящего Порядка обязательны для исполнения личным составом (сотрудниками и работниками) федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы, проходящим службу (работающим) в главных управлениях МЧС России по субъектам Российской Федерации, научных и образовательных организациях МЧС России, отрядах ФПС, органов управления других видов пожарной охраны, определенных статьей 4 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», а также в объектовых, территориальных, договорных, специальных и воинских подразделениях ФПС и подразделениях других видов пожарной охраны, созданных для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в населенных пунктах и организациях, за исключением подразделений добровольной пожарной охраны.

11.Приказ МЧС России от 01 октября 2020 г. № 737 «Об утверждении руководства по организации материально-технического обеспечения министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Руководство по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий определяет порядок планирования, организации обеспечения, эксплуатации, ремонта, приема-передачи и учета МТС, ведения парково-хозяйственной и повседневной деятельности в территориальных органах (учреждениях), а также проведения мероприятий по предупреждению происшествий с техникой.

12.Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».

Правила по охране труда в подразделениях пожарной охраны устанавливают государственные нормативные требования охраны труда при выполнении личным составом Государственной противопожарной службы, муниципальной пожарной охраны, ведомственной пожарной охраны, частной пожарной охраны, добровольной пожарной охраны служебных обязанностей.

13.Приказ МЧС России от 14 мая 2021 г. № 315 «Об утверждении Инструкции по делопроизводству в территориальных органах Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, учреждениях и организациях, находящихся в ведении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Инструкция устанавливает единые требования к приему, обработке, учету, доведению, подготовке, оформлению, отправке, хранению несекретных документов, образующихся в деятельности территориальных органов, организаций МЧС России.

Заключение

Проведенный анализ нормативных правовых актов, регламентирующих прием на службу, порядок и организацию прохождения службы в МЧС России показал, что в настоящее время в МЧС России действует широкий перечень НПА, положения которых способствуют решению задач, возложенных на министерство.

Стоит отметить, что помимо приведенных выше НПА сотруднику необходимо изучить и другие необходимые документы, информация в которых способствует решению возложенных на сотрудника профессиональных задач.

Указанный выше перечень позволит молодому сотруднику узнать основные специфические особенности службы в МЧС России, а именно в пожарной охране. НПА позволят ему создать первоначальную основу знаний, которая в последствии будет увеличиваться и корректироваться.

Список источников

1. Методические рекомендации по определению нормативности правовых актов субъектов Российской Федерации и муниципальных правовых актов в целях ведения федерального регистра нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации, федерального регистра муниципальных нормативных правовых актов и регистров муниципальных нормативных правовых актов субъектов Российской Федерации / авторы: Атагимова Э.И., Рыбакова О.С. – М.: ФБУ НЦПИ при Минюсте России, 2019. – 140 с. ISBN 978-5-901167-77-9.

2. Указ Президента РФ от 26 октября 2017 г. № 518 «О некоторых вопросах прохождения службы сотрудниками Федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

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

4. Федеральный закон от 23 мая 2016 г. № 141-ФЗ «О службе в ФПС ГПС».

5. Приказ МЧС РФ от 20 июля 2009 г. № 416 «Об организации наставничества в системе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

6. Приказ МЧС России от 30 марта 2011 г. № 153 «Об утверждении Наставления по физической подготовке личного состава федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

7. Приказ МЧС России от 09 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».

8. Приказ МЧС России от 26 апреля 2017 г. № 191 «Об утверждении порядка приема документов, представляемых гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечня должностных лиц, имеющих право принимать документы, представляемые гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, перечня уполномоченных руководителей и иных должностных лиц, наделенных правом рассмотрения документов, представляемых гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, и принятия по ним решений, порядка проведения проверки достоверности сведений, представленных гражданином для поступления на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы, а также формы заявления с просьбой о поступлении на службу в Федеральную противопожарную службу Государственной противопожарной службы (на обучение в образовательную организацию высшего образования МЧС России в области пожарной безопасности).

9. 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».

10. Приказ МЧС России от 20 октября 2017 г. № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны».

11. Приказ МЧС России от 26 октября 2017 г. № 472 «Об утверждении Порядка подготовки личного состава пожарной охраны».

12. Приказ МЧС России от 01 октября 2020 г. № 737 «Об утверждении руководства по организации материально-технического обеспечения министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

13. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 декабря 2020 г. № 881н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны».

14. Приказ МЧС России от 14 мая 2021 г. № 315 «Об утверждении Инструкции по делопроизводству в территориальных органах Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, учреждениях и организациях, находящихся в ведении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

СЕКЦИЯ 4. Пожарная аварийно-спасательная техника. специальные робототехнические комплексы: опыт использования, проблемы, перспективы развития

УДК 614.842. 6

К вопросу о совершенствовании пожарной техники и средств пожаротушения при борьбе с пожарами в современных условиях

Илья Алексеевич Придеев

Научный руководитель: ***Петр Никифорович Коноваленко***
кандидат педагогических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация: Данная статья посвящена проблеме разработки и использования новейших технологий и методов борьбы с пожарами. В ней рассматриваются новейшая роботизированная техника и специальные химические вещества, которые обладают теплопоглощающим эффектом. В рамках статьи также были проанализированы перспективные технологии в области пожаротушения по разработкам и адаптации технических средств в условиях северных широт и на высоте.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, пожар, пожаротушение, методы борьбы с распространением огня, пожарная охрана, пожарно-спасательная часть.

Территория Российской Федерации подвержена почти 40 видам рисков возникновения ЧС природного, техногенного и биологосоцильного характера, таких как паводок, дорожно-транспортные происшествия, пожары, аварии на системах жизнеобеспечения населения, аварии на потенциально опасных объектах и др.

Пожарная безопасность и защита населения в условиях ЧС стали одним из приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации. С 1 января 2018 вступил в силу Указ Президента РФ №2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 г.» [1]. Это важнейший документ стратегического планирования, которым предусматривается целая система мероприятий качественного обеспечения пожарной безопасности.

Современные методы и технологии тушения пожаров и спасения людей является одной из актуальных проблем обеспечения пожарной безопасности [2]. Ежегодно пожары уносят жизни людей и причиняют большой ущерб, а в некоторых случаях приводят к крупномасштабным катастрофам. Новые технологии по тушению пожаров направлены на создание более эффективных и быстрых способов борьбы с огнем с учетом класса и места возгорания.

Также современные технологии борьбы с пожарами разрабатываются с учетом сокращения финансовых и трудовых затрат, сокращения скорости пожаротушения и использования огнетушащих веществ нового поколения.

Одной из инноваций в области борьбы с пожарами является применение роботизированной техники [3]. Ее применение имеет множество неоспоримых плюсов в области пожаротушения, так как не только позволяет ликвидировать возгорание, но и обеспечивает безопасность самих пожарных. Разработка роботизированных комплексов применяемых для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при чрезвычайных ситуациях ведется МЧС России с 2000-х годов.

Одним из наиболее успешных в применении для целей пожаротушения является радиоуправляемый робототехнический комплекс пожаротушения «Ель-4». Включает две единицы. Одна – это 9 метровый мобильный модуль на гусеничном ходу, который работает на объектах защиты.



Рис. 1. Робототехнический комплекс пожаротушения «Ель-4»

Другой комплекс, показавший высокую эффективность в практическом применении – насосно-рукавная машина, которая обеспечивает перекачку воды на расстоянии в несколько километров. В качестве мобильной платформы применен легкобронированный гусеничный тягач МТЛБ.

МРУП (мобильная радиоуправляемая установка пожаротушения), модель 112 ВР представляет собой самоходное транспортное средство и содержит установленный на ходовую часть корпус, на котором смонтированы бортовая система дистанционного управления и радиотелеметрии, система пожаротушения, бортовая система видеонаблюдения, а также лафетный пожарный ствол с дистанционным управлением. Видеосистема имеет в своем составе две водонепроницаемые телекамеры высокого разрешения с инфракрасной подсветкой. Робот дистанционно управляется с расстояния более 200 метров.



Рис. 2. Робототехнический комплекс пожаротушения «МРУП 112»

Высокую эффективность в тушении лесных пожаров показал современный робототехнический комплекс «Пионер». Данный комплекс представляет собой роботизированную машину пожаротушения, для борьбы с лесными пожарами в труднодоступных местах и в тяжелых почвенно-климатических условиях. Это дистанционно-управляемая пожарная машина ПМ-160. Система дистанционного управления позволяет управлять не только движением машины, но и также всем ее оборудованием без присутствия оператора в кабине.



Рис. 3. Робототехнический комплекс «Пионер»

Также подразделениями пожарной охраны успешно применяется роботизированный пожарно-спасательный комплекс повышенной проходимости «КЕДР». Комплекс используется для тушения торфяников на трудно проходимых участках, подвоза воды в труднодоступные районы, где обычная техника с такой задачей не справилась бы.

Одной из новейших разработок стало химическое вещество – NOVEC 1230. В последние годы оно широко внедряется в России. Хладагент нового поколения без цвета и запаха используется в автоматических системах пожаротушения. Вещество обладает сильным теплопоглощением. Его действие на 70% подавляет огонь за счет охлаждения, а на 30% работает как ингибитор пламени. Эти качества не только быстро позволяют потушить очаг возгорания, но и помогают выиграть дополнительное время на эвакуацию.

Наиболее эффективным методом борьбы с распространением огня в лесу стала авиация [4]. Если раньше ликвидация огня производилась водой, то сегодня специальные полимерные адгезионные добавки почти вдвое повысили результат. С применением нового вещества самолет с тем же объемом воды, в которой растворен преобразующий гель, тушит огонь на 80% большей площадью. После орошения вещество образует пленку, предотвращающую доступ кислорода к продуктам горения, что препятствует тлению и повторному возгоранию. Кроме того, жидкость можно использовать на полях для ограничения распространения огня. Ранее для этого применялась борозда, которую выполнял трактор, а пролить полосу можно в несколько раз быстрее. Даже сухая трава, облитая раствором адгезионного полимера, сможет противостоять огню несколько часов. При этом само вещество не приносит вреда почве.

Для тушения нефтепродуктов применяют пену или порошок. Разница заключается в способе ликвидации возгорания. Порошок невозможно подать с большого расстояния, но в непосредственной близости он довольно эффективен для гашения небольших очагов возгорания [5].

В настоящее время новые технологии в тушении пожара класса «В» на производстве предусматривают применение новых пленкообразующих пенообразователей с высокой и средней кратностью. Это вещество «AFFF b AFFF/AR» [6]. При возникновении возгорания, гель смешивается с водой в специальных дозаторах и подается в очаг возгорания из лафетных стволов или другого оборудования. За счет образования пленки новый раствор обладает пролонгированным действием, и долгое время исключает повторное возгорание.

Уже разработаны и внедрены новые специализированные порошки, предназначенные для тушения материалов, которым не нужен кислород для горения (натрий, литий, щелочные металлы). Огнетушители с такими порошками размещают на химических и других предприятиях, где используются эти вещества [7].

В зависимости от класса пожара, необходимо применять различные жидкости, газы или порошки. Также при этом необходимо учитывать степень ущерба, причинного не огнем, а огнетушащими веществами и их воздействие на людей, находящихся в горящем здании.

Особое внимание заслуживают новые технологии в области пожаротушения по разработкам и адаптации технических средств в условиях северных широт и на высоте. Последней новинкой стала автоцистерна тяжёлого класса. Машина оборудована автоматической герметизацией кабины, что позволяет максимально приближаться к огню. Телескопические полки для аварийно-спасательного инструмента повышают оперативность работы, а технические особенности автомобиля адаптированы для особенностей северного климата.

На вооружении пожарной охраны в Российской Федерации имеется много различных пожарных автомобилей основного и специального назначения. Каждый год в строй становятся новые автомобили, с улучшенными тактико-техническими характеристиками и новым пожарно-техническим вооружением. В частности, на вооружении стоит автоцистерна пожарная с подачей пены компрессионным способом АЦ-СПК-1,0 - 40 NATISK (C42R33), на базе автомобиля ГАЗон Next.

Компрессионная пена (compressed air foam system, CAFS) - технология, используемая в пожаротушении для доставки огнетушащей пены с целью тушения возгорания или защиты зоны, где отсутствует горение, от воспламенения.

Установлено, что компрессионная пена успешно борется со всеми тремя сторонами «пожарного треугольника»:

- пена накрывает горючее вещество, тем самым прекращая доступ кислорода;

- компрессионная пена устойчиво держится на поверхностях, таких как потолок или стены, тем самым снижая температуру;

- непрозрачная пена защищает источник от лучистой энергии возгорания.

«NATISK» — это название российской технологии, разработанной компанией «Спецавтотехника», а компрессионная пена – это продукт данной технологии, огнетушащее вещество с новыми, недоступными ранее свойствами и возможностями для пожарных России. Все ингредиенты дозируются в строго определенных пропорциях, определяющих уникальную структуру, и, соответственно, свойства получаемого огнетушащего вещества. Установки пожаротушения компрессионной пеной могут монтироваться на любое автомобильные шасси, либо использоваться вне его [8].

Средства пожаротушения каждый год совершенствуются, поскольку есть постоянная необходимость сохранения здоровья и жизни людей, а также минимизации убытков от возникновения пожаров.

Необходимость создания новинок в сфере пожаротушения обусловлена тем, что автономные системы способны удовлетворить далеко не все современные требования защиты от пожаров.

В наши дни перспективным направлением в области пожаротушения является создание компактных установок, работающих в автоматическом режиме, которые безопасны для человека и способны минимизировать ущерб при возникновении пожара [9].

Усиленное развитие работ по созданию новых технологий позволяет перевооружить подразделения пожарной охраны МЧС России новейшей техникой, уменьшить риски возникновения и развития крупных пожаров, в особенности на потенциально опасных объектах, также обеспечить безопасность самих пожарных.

Сегодня подразделения МЧС активно используют современные технологии и пожарно-спасательную технику. Среди них беспилотные летательные аппараты со средствами фото и видео фиксации, средства радиационной разведки, приемно-передающие устройства систем связи.

С каждым годом отечественное промышленное производство становится все опаснее, растет непредсказуемость потенциальных кризисов. Все это требует разработки инновационных защитных решений. Изменение климата, наводнения, пожары, эпидемии, промышленные катастрофы не перестают испытывать нас на прочность. В интересах каждого – внимание и безопасность людей и это один из главных факторов, стимулирующих спрос на поисковое и спасательное оборудование и инновации в этой сфере.

Список источников

1. Указ Президента РФ от 01.01.2018 N 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы Консультант Плюс.

2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы Консультант Плюс.

3. Новые технологии в пожаротушении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://qwizz.ru/новые-технологии-в-пожаротушении/ (дата обращения 24.03.2022 г.)

4. Новые технологии тушения пожаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/novye-tehnologii-tusheniya-pozharov-1 (дата обращения 24.03.2022 г.)

5. Беликов Д. С. Применение современных средств пожаротушения на промышленных объектах / Материалы I Национальной научно-практической конференции с международным участием «Инновации природообустройства и защиты окружающей среды»: – Саратов: ООО Издательство «КУБиК», 2019. С. 399–402.

6. ГОСТ Р 50588-2012 «Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы Консультант Плюс.

7. Перина, А. И. Современные технологии пожаротушения / А. И. Перина, Б. Д. Байтасов. – Текст: непосредственный // Молодой ученый, 2021.– № 42 (384). С. 222-226.

8. Система пожаротушения компрессионной пеной NATISK: описание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://fireman.club/statyi-polzovateley/sistema-pozharotusheniya-kompressionnoj-penoj-natisk-harakteristiki-i-vozmozhnosti/ (дата обращения 24.03.2022 г.).

9. ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний» [Электронный ресурс]. – Доступ из справочно-правовой системы Консультант Плюс.

УДК 614.84:004.4

База данных по средствам измерений и испытательным стендам изделий пожарной сигнализации

Галина Петровна Сурина
Алексей Александрович Порошин
кандидат технических наук
Людмила Викторовна Васильева
Кирилл Александрович Попонин

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России

Аннотация. Рассмотрены положения по разработке базы данных средств измерений и испытательным стендам для проведения сертификационных испытаний изделий пожарной сигнализации. Приводится описание основных форм ввода и вывода информации, используемых в базе данных. В качестве системы управления применяется реляционная база данных Microsoft Access.

Ключевые слова: средство измерения, испытательный стенд, пожарная сигнализация, база данных, входные и выходные формы

Стандарт [1] определяет требования по сертификационным испытаниям изделий пожарной сигнализации. Для проведения данных испытаний необходимы соответствующие приборы контроля и измерения физических величин. Наряду с этим требуется наличие испытательных стендов для проведения комплексных замеров параметров изделий пожарной сигнализации, с проверкой их на соответствие нормативным требованиям. По требованиям метрологических стандартов, для каждого прибора контроля и измерений требуется отслеживать сроки их поверки, а также годность к эксплуатации. Также требуется контролировать информацию по стендам, которые используются при испытаниях изделий пожарной сигнализации, на предмет их аттестации по установленным нормативным требованиям.

Как показывает практика применения испытательной приборной базы, значительные объемы обрабатываемой информации, с учетом использования бумажных носителей, затрудняют корректно осуществлять анализ сложившегося положения дел по срокам поверки приборов контроля и измерения физических величин, а также аттестации испытательных стендов.

В этой связи создание электронной базы данных, предназначенной для ввода, хранения и обработки значительного массива информации по применяемым средствам измерений и испытательным стенда является важными и значимыми в организации системы сертификации. База данных позволяет формировать и вести электронные учетные журналы по приборам измерений и испытательным стендам, а также получение, в оперативном режиме, необходимой информации по их характеристикам.

В целях создания информационной системы хранения и обработки информации по средствам измерений и испытательным стендам, предназначенным для проведения сертификационных испытаний изделий пожарной сигнализации, разработана база данных (далее - БД «ПАСИС СПС»).

БД «ПАСИС СПС» создана на основе системы управления реляционной базой данных Microsoft Access [2]. Для работы с БД «ПАСИС СПС» разработаны специальные формы ввода и вывода информации в различных режимах ее функционирования. Обработка событий на формах осуществляется процедурами языка Visual Basic for Applications. Реализованы функции просмотра и печати обрабатываемой информации на выбранное печатающее устройство либо в файл формата PDF.

На рис.1 приведена форма БД «ПАСИС СПС» для первоначального выбора средств поверки и аттестации для проведения дальнейшего анализа их состояния.

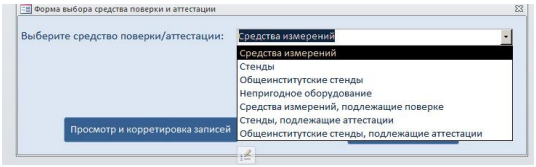


Рис.1. Форма выбора средств поверки и аттестации

На рис. 2 приведен пример формы по заполнению информационных полей по параметрам средств измерения, которые используются при сертификационных испытаниях изделий пожарной сигнализации. В данной форме отражаются все имеющиеся технические параметры средств измерения.

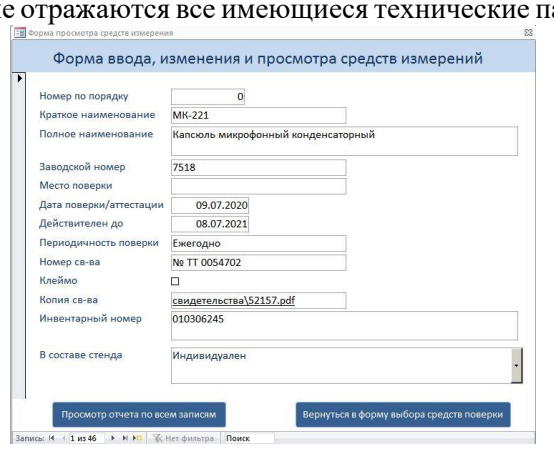
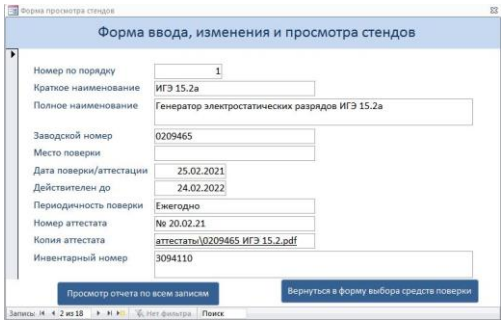


Рис.2. Форма по параметрам средств измерения

На рис 3 приведены формы БД «ПАСИС СПС», в которых вводятся параметры используемых испытательных стендов, а также параметры тех стендов, которые подлежат аттестации, с отражением сроков данной процедуры.



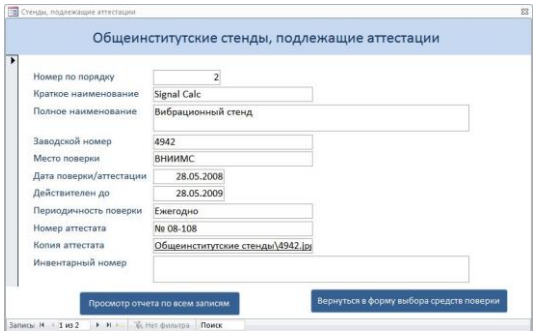


Рис.3. Форма по параметрам испытательных стендов и форма по испытательным стендам, подлежащим аттестации

Для проведения комплексного анализа состояния применяемых приборов и оборудования при сертификационных испытаниях изделий пожарной сигнализации в БД «ПАСИС СПС» предусмотрена

возможность создания сводных таблиц данных по параметрам средств измерений и испытательных стендов.

На рис.4 и 5 приведен пример создания сводных отчетных таблиц по параметрам средств измерения и испытательных стендов, соответственно.



Средства измерения 28.12.2021

Номер по порядку	Краткое наименование	Полное наименование	Заводской номер	Место поверки	Дата поверки	Действителен до	Периодичность поверки	Номер св-ва	Клеймо	Копия св-ва	Инвентарный номер	В составе стенда
0	МК-221	Капсюль микрофонный конденсаторный	7518		09.07.2020	08.07.2021	Ежегодно	№ ТТ 0094702	☐	свидетельство 51357.pdf	01030624 5	Индивидуален
1	ТРМ-251-Щ1	Измеритель-регулятор программный	181571702320 53785		12.05.2021	11.05.2023	Раз в два года	№ С-Г44/12-05-2021/68874001	☐	свидетельство №181571702320 53785.pdf		Тепловой канал
2	СОСпр-2б-2-010	Секундомер механический	4304		09.03.2021	08.03.2022	Ежегодно	№ 507/7-9-9	☐	свидетельство №4304.pdf		Дымовой Канал
3	ИОПД-5	Измеритель оптической плотности дыма	SOP80		08.07.2021	07.07.2022	Ежегодно	№ МА 0818645	☐	свидетельство №SOP80.pdf		Индивидуален
4	Testo 610	Прибор комбинированный	39276150/903		28.06.2021	27.06.2022	Ежегодно	№ МА 0880874	☐	свидетельство №3927615090 3.pdf		Дымовой Канал
5	1000 мм	Линейка измерительная металлическая	80		22.06.2021	21.06.2022	Ежегодно	№ МА 0880410	☐	свидетельство №80.pdf		Оптическая скамья

Рис.4. Сводная отчетная таблица по параметрам средств измерения



Стенды 28.12.2021

Номер по порядку	Краткое наименование	Полное наименование стенда	Заводской номер	Место поверки	Дата аттестации	Действителен до	Периодичность поверки	Номер аттестата	Копия аттестата	Инвентарный номер
0		Индивидуален								
1	ИГЭ 15.2а	Генератор электростатических разрядов ИГЭ 15.2а	0209465		25.02.2021	24.02.2022	Ежегодно	№ 20.02.21	аттестатыЛ020946 5 ИГЭ 15.2.pdf	3094110
2	"Дымовой Канал"	Стенд для испытаний дымовых пожарных извещателей «Дымовой Канал»	2		08.02.2021	07.02.2022	Ежегодно	№ 04.02.21	аттестатыЛ2 Дым канал.pdf	1013410104075 6
3	"Тепловой канал"	Стенд для испытаний тепловых пожарных извещателей «Тепловой канал»	2		08.02.2021	07.02.2022	Ежегодно	№ 09.02.21	аттестатыЛ2 Тепло канал.pdf	1013410104075 6
4	ИГМ 4.1	Генератор микросекундных импульсных помех ИГМ 4.1	049990		26.02.2021	25.02.2022	Ежегодно	№ 25.02.21	аттестатыЛ049990 ИГМ 4.1.pdf	010306239
5	ИГГ 5.1	Генератор гармоник сетевого напряжения ИГГ 5.1	129971		26.02.2021	25.02.2022	Ежегодно	№ 24.02.21	аттестатыЛ129971 ИГГ 5.1.pdf	010306241

Рис.5. Сводная отчетная таблица по параметрам испытательных стендов

Применение на практике БД «ПАСИС СПС» позволяет значительно сократить обработку и анализ информации по средствам измерения и испытательным стендам сертификационных испытаний, а также осуществить оперативный анализ параметров конкретных их видов за достаточно короткий промежуток времени. Также БД «ПАСИС СПС» важна с позиции ее сопряжения с бухгалтерскими системами в тех организациях, в которых проводятся сертификационные испытания средств пожарной автоматики.

Список источников

1. ГОСТ Р 53325-2012 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общетехнические требования и методы испытаний» [Электронный ресурс] - Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200102066 (дата обращения 17.04.2022).

2. Вилларриал Б. Программирование Access 2002 в примерах / Пер. с англ. – М.: КУДИЦ-ОБРАЗ, 2003. – 496 с

УДК 629.3

Проблемы устойчивости робототехнических средств. Предложения по созданию установки для проведения статических и динамических испытаний на устойчивость наземных робототехнических средств МЧС России

Александр Григорьевич Можаев
Андрей Александрович Тарасенко

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Аннотация. В статье излагаются проблемные вопросы, связанные с применением робототехнических средств (далее - РТС) при решении задач подразделениями МЧС России. Описываются физические процессы, которые возникают при применении наземных РТС, связанные с их конструктивными особенностями и условиями работы, проводится научное исследование и определение оптимальных факторов среды для безаварийной эксплуатации, а также вырабатываются предложения по созданию испытательного стенда для наземных РТС.

Ключевые слова: устойчивость, испытательная установка, опрокидывание, центр тяжести, наклонная платформа

Использование наземных робототехнических средств (далее РТС) в условиях, представляющих объективные трудности (пожаротушение, спасательные работы) зачастую приводит к нештатным ситуациям, при которых существует высокий риск опрокидывания РТС, а также вероятно возникновение прочих усугубляющих выполнение задач факторов (например, при работе РТС на пределе его грузоподъемности или при смещении центра тяжести). Те же проблемы устойчивости РТС могут возникать и при выполнении других операций, как правило, менее опасных в теории (простые операции, выполняемые на плоской поверхности), но подверженных риску возникновения критических ситуаций для РТС (из-за особенностей опорного грунта либо поверхностей, особых параметров рельефа аварийной среды).

Аварии из-за опрокидывания РТС происходят в настоящее время довольно часто, что подвергает определенному риску как обслуживающий персонал, так и влечёт возможность причинения повреждений самому РТС. Так или иначе, статистика показывает, что большинство аварийных случаев происходит именно при опрокидывании РТС. В основном это связано с широким применением РТС в условиях, где особенности конструкции ходовой части изделия в сочетании с неровными грунтами не обеспечивают должной устойчивости.

Применяемые сегодня робототехнические комплексы МЧС являются достаточно узкоспециализированными и работают в нестандартных условиях, применяя дополнительные устройства, манипуляторы для взаимодействия с внешней средой, поэтому устойчивость шасси должна быть рассчитана с большим запасом по сравнению с обычными автомобилями [1].

Ключевым моментом для обеспечения безопасности операторов, а также безаварийного применения робототехнических средств является точное знание особенностей устройства и характеристик, непосредственно влияющих на устойчивость данных машин. Одним из самых важных параметров для РТС является положение центра тяжести, который непосредственно зависит от конструктивных особенностей изделия. Вместе с тем должны учитываться и рабочие конфигурации РТС, которые предусматривают наличие полезных нагрузок, включающих навесные орудия и оборудование, аккумуляторные батареи и грузовую нагрузку.

Положение центра тяжести РТС оказывает существенное влияние на работу устройств безопасности (контроллеров), тесно связанных с бортовыми техническими системами. Каждый контроллер пассивной или активной безопасности обладает способностью считывать положение

центра тяжести РТС и, в дальнейшем, обеспечивает вывод необходимой информации на пульт управления оператора для контроля за оптимальной динамикой РТС и сохранением заданной траектории движения. Кроме того, возможность использования информации о положении центра тяжести может быть отправной точкой для проведения работ по перепроектированию или модификации РТС (например, путем изменения его колесной базы, ширины колеи, точки крепления передней оси или изменения других конструктивных параметров).

Ранее проведённые исследования параметров устойчивости РТС призваны были подойти к изучению характеристик устойчивости машин прежде всего с двух точек зрения:

– теоретико – числовой, когда выполняется моделирование РТС, при этом для расчета позиции центра тяжести учитываются такие параметры как масса изделия, количество и размещение навесного оборудования, устанавливаемые ограничения, что в целом помогает спрогнозировать оптимальные условия по стабилизации РТС и обеспечить необходимый уровень безопасности;

– практико – экспериментальной, когда предполагается использование специальной испытательной установки для проведения исследований, разработки или совершенствования методов испытаний, описанных действующим законодательством (например, ГОСТ Р 60.0.3.1-2016 «Роботы и робототехнические устройства. Виды испытаний» [2]). Помимо исследования характеристик различных типов РТС, данный метод актуален при проведении сравнений или омологаций изделий: одни и те же данные могут быть использованы для настройки работы нескольких устройств безопасности, которые включают датчики, подключенные к исполнительным механизмам, или получения сигналов тревоги для оператора на основе реального поведения РТС. Следовательно, этот подход позволяет учитывать максимальное количество необходимых параметров, которые оказывают влияние на функционирование РТС в процессе работы.

Что касается экспериментальных методов по изучению характеристик устойчивости РТС, то можно выделить два типа испытаний:

1. Проведение тестовых испытаний, направленных на определение положения центра тяжести РТС.
2. Испытания, проводимые с целью определения характеристик РТС с учетом угла его наклона (обычно называемого боковым наклоном).

Испытания второго типа выполняются при помощи наклоняемой плоской платформы (испытательного стенда) и позволяют независимо от точного знания положения центра тяжести вести наблюдения за последствиями пространственного размещения РТС с точки зрения устойчивости.

Безусловно, такой метод наиболее подходит для проведения испытаний РТС, а оборудование для проведения испытаний зачастую имеется даже на предприятиях-изготовителях РТС. Тем не менее, при проведении таких испытаний существуют некоторые ограничения, которые обусловлены статическим состоянием изделия, что позволяет моделировать лишь его боковое опрокидывание. Компоненты рулевого управления при этом, позиционируют РТС для движения по прямолинейной траектории.

На практике же отмечается, что наиболее опасные с точки зрения устойчивости ситуации при применении РТС возникают непосредственно при осуществлении поворотных маневров. По этой причине, проведение исследований имеет смысл в том случае, когда испытательный стенд может обеспечивать различные условия пространственного расположения, а также обеспечивать возможность движения РТС и выполнение им маневрирования. В таких условиях изучается дестабилизирующий эффект, возникающий под действием центробежной силы в зависимости от воздействия на органы управления РТС.

Существует еще один важный параметр, определяющий динамическую стабилизацию РТС – возможность сохранения устойчивости изделия, частично потерявшего сцепление опорных катков (гусеничного движителя) с опорной поверхностью. Примером такой ситуации может стать преодоление препятствий, спусков или подъемов, на которых траектория движения прерывается, при этом происходит вывешивание ходовой части и возникает вероятность опрокидывания РТС под действием сил инерции и смещения центра масс (Рис. 1).

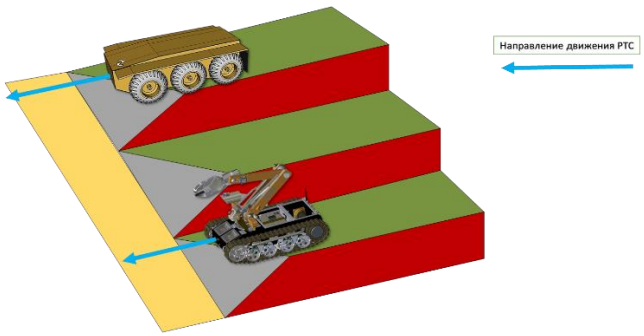


Рис. 1. 3D-изображение, на котором отображается траектория движения РТС (зона, выделенная зеленым цветом); в следствие движения один из опорных катков (гусеничный движитель) РТС находится над уклоном (зона, выделенная серым цветом)

Единственной возможностью для проведения качественных испытаний РТС, изучения проблем, связанных со статической и динамической устойчивостью, а также определения необходимых ограничений для РТС будет являться создание нового испытательного стенда, который будет использоваться наряду с существующими испытательными установками и методологиями испытаний, консолидированными с течением времени [3].

Испытательная установка для наземных робототехнических средств – это механическая система, обладающая необходимым запасом прочности для проведения испытаний всех моделей РТС легкого и среднего класса. Кроме того, она должна обеспечивать возможность изменять свою конфигурацию и пространственное положение относительно плоскости поверхности, на которой установлена при помощи собственных исполнительных механизмов. При этом достигаются необходимые условия для проведения статических и динамических испытаний РТС.

Целью исследования является индивидуальный подход к проектированию и созданию новой испытательной установки для РТС (Рис. 2). Каждое направление данного подхода отражает последовательность проведения научного исследования и определяет основные пути по созданию конечного продукта: начиная от методики и проведения проектных расчётов, далее – этапа моделирования и создания визуализированного проекта, исследования получаемых технических характеристик изделия, построения опытного образца с заданными характеристиками, настройку и апробацию.



Рис. 2. Основные направления по созданию новой испытательной установки (испытательного стенда для РТС)

Создание испытательной установки предполагает определенный подход, который можно разделить на несколько этапов и подэтапов (Таблица 1).

Таблица 1. Общий процесс развития технической системы

Этап развития технической системы	Описание этапа (подэтапов) развития технической системы
1.А. – Концепция создания изделия	Формализация (концептуализация) общего представления о технической системе
1.Б. – Первый технический синтез	Интерпретация целей в терминах необходимых технических требований и ограничений для рассматриваемой технической системы
	Перевод требований и ограничений в технические характеристики, которыми должна обладать предполагаемая техническая система
1.В. – Первый творческий синтез	Описание общих характеристик технической системы (т. е. разработка новой или идентификация одной, или нескольких технических систем (компонентов), уже представленных на рынке, которые обеспечивают ранее идентифицированные технические характеристики)
	Построение первых концептуальных схем предполагаемой технической системы
1.Г. – Предварительный анализ	Выявление сильных и слабых сторон (т. е. преимуществ и недостатков/критических состояний) каждого решения, сравнительная оценка различных выявленных решений и определение наилучшего решения
	Предварительное исследование предполагаемой технической системы с кинетодинамической точки зрения, направленное на выполнение предварительного общего определения размеров технической системы таким образом, чтобы она могла удовлетворять требуемым минимальным техническим требованиям.
1.Д. – Второй технический синтез	Расчет габаритных размеров рассматриваемой технической системы, индивидуализация любых возможных ограничений для ее перемещения и назначение расчетных нагрузок, которые должны быть использованы на этапе проектирования, касающихся детального проектирования конструкции, исполнительных механизмов и датчиков.
1.Е. – Второй творческий синтез	Предварительное проектирование рассматриваемой технической системы и ее составных частей
	Описание технических решений, которые будут приняты на последующих этапах детального проектирования

Список источников

1. Якутов А.В. Проблемные вопросы развития наземных РТК МЧС России // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2017. №8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemnye-voprosy-razvitiya-nazemnyh-rtk-mchs-rossii (дата обращения: 04.04.2022).

2. ГОСТ Р 60.0.3.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Виды испытаний.

3. ГОСТ Р 54344-2013 «Техника пожарная. Мобильные робототехнические комплексы для проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний».

УДК 004.92, 614.846

Разработка трехмерной модели пожарной автоцистерны типа УРАЛ 6.0-40 (5557) в программе «BLENDER»

Степан Александрович Бугаев
Светлана Петровна Бояринова

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ программного обеспечения 3D-редакторов. Описаны этапы создания трехмерной модели пожарной автоцистерны типа УРАЛ 6.0-40 (5557) в программе «Blender». Моделирование осуществлялось с учетом существующих технических характеристик автомобиля.

Ключевые слова: МЧС, 3D, трехмерное моделирование, пожарно-техническое вооружение

В современном мире вычислительная техника и информационные технологии предоставляют большое количество возможностей для применения 3D графики. Трехмерное моделирование применяется в различных сферах: медицине, строительстве, машиностроении, авиакосмической промышленности, киноиндустрии. В данной статье предлагается рассмотреть применение трехмерного моделирования в деятельности МЧС России.

На сегодняшний день существуют много программных решений для 3D моделирования, в том числе с бесплатной лицензией, и к тому же обладающих всем необходимым набором функций. Чтобы определить оптимальную программу для 3D моделирования нужно выбрать критерии отбора и провести сравнительный анализ программных пакетов.

Среди популярных программ для 3D моделирования были рассмотрены TinkerCAD, Autodesk AutoCAD, Blender, 3D MAX, Fusion 360.

Tinkercad – программа является по своей сути веб-приложением, которое позволяет освоить базовые навыки в области 3D-проектирования, электроники и программирования [1].

AutoCAD – это программное обеспечение для трехмерного моделирования от Autodesk, разработанное для проектирования изделий, зданий, планирования производства, гражданской инфраструктуры и строительства, создания 2D-чертежей, документов, 3D-моделей и визуализаций [2].

Blender предлагает бесплатную лицензию. Основное ее назначение заключается в создании и изменении трехмерной графики (визуализация). Программа популярна среди профессионалов и новичков, что обусловлено ее кроссплатформенностью и открытым исходным кодом. Бесплатный пакет включает множество функций, что позволяет создавать хорошие 3D модели [3].

3D MAX позволяет выполнять 3D-анимацию, визуализацию и моделирование на профессиональном уровне. Эффективный и гибкий инструментарий позволяет создавать очень качественный 3D-контент [4].

Fusion 360 – это облачная программная платформа для 3D-моделирования, CAD, CAM, CAE и печатных плат для проектирования и производства изделий [5].

Основная информация по программам для 3D моделирования [1-6] представлена в таблице.

Таблица. Анализ программного обеспечения для 3D моделирования

Критерии	3D редакторы				
	TinkerCAD	AutoCAD	Blender	3D MAX	Fusion 360
Русскоязычная версия	Да	Да	Да	Да	Да
Профессиональный набор функций	Нет	Да	Да	Да	Да
Лицензия	бесплатно	19 606 руб. в мес.	бесплатно	14 780 руб. в мес.	7 347 руб. в мес.
Объем, занимаемый программой	Веб интерфейс	Более 4ГБ	200 МБ	Более 8ГБ	Более 3ГБ

На основе проведенного анализа было отдано предпочтение программе для 3D моделирования «Blender». Программа обладает всеми необходимыми функциями, удобным интерфейсом, занимает небольшой объем места на диске, и не имеет аналогов среди бесплатных программ по своим возможностям.

Для моделирования в программе «Blender» была выбрана пожарная автоцистерна типа УРАЛ 6.0-40 (5557) (рис. 1) повышенной проходимости с колесной формулой 6х6, с дизельным двигателем, с семиместной цельнометаллической кабиной, расположенной за двигателем.

Пожарная автоцистерна подходит для перевозки грузов, людей и буксирования прицепов по всем видам дорог и местности. Применяется как самостоятельная боевая единица или как насосная установка при работе в «перекачку» с одной или несколькими автоцистернами при тушении пожаров водой, воздушно-механической пеной в населенных пунктах и на промышленных объектах. Может эксплуатироваться в районах умеренного климата с годовым перепадом температур в пределах от -45°С до +40°С по дорогам всех видов и бездорожью. Двери отсеков шторные с барабанной системой намотки. Дверь насосного отсека выполнена с телескопическими опорами для подъема. В задней части кузова откидные лестницы для подъёма на крышу кузова. Пожарно-техническое вооружение размещено на крыше кузова и в отсеках.

Для моделирования и последующей визуализации использовались фотографии и опись пожарно-технического вооружения пожарного автомобиля [7]. В процессе моделирования пожарной автоцистерны (далее – АЦ) были реализованы следующие этапы выполнения:

1. Выбор и загрузка референсов.
2. Моделирование деталей пожарной АЦ.
3. Текстурирование пожарной АЦ.
4. Моделирование закрепленного пожарно-технического вооружения и оборудования с последующим текстурированием.
5. Рендеринг.

Для построения модели необходимы референсы. Референс – это вспомогательное изображение, используемое для более точного представления деталей и форм объекта [8]. Чаще всего в качестве референса применяют изображения, фотографии, чертежи и др. Референсами для разработки трехмерной модели послужили фотографии техники и закрепленного за ней пожарно-технического вооружения, а также технический рисунок (рис. 1).

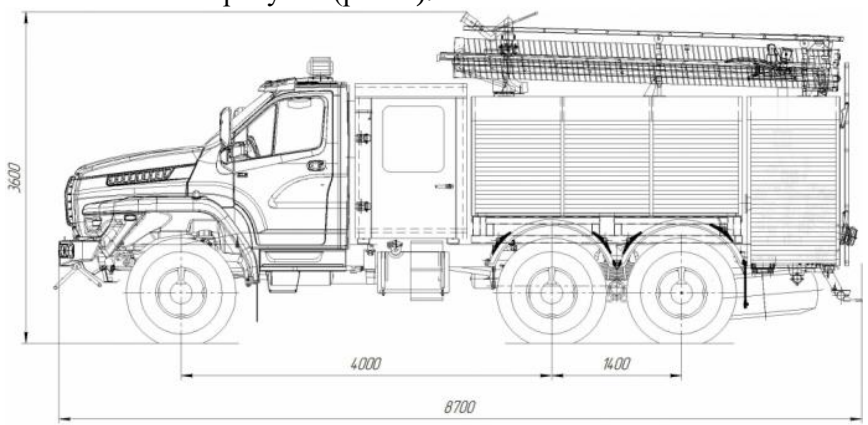


Рис. 1. Технический рисунок

Моделирование осуществлялось командами на перемещение, вращение, масштабирование, экструдирование. Начиная постепенно от пластиковой решетки радиатора, капота, крыльев, фар была сформирована кабина пожарного автомобиля (рис. 2).

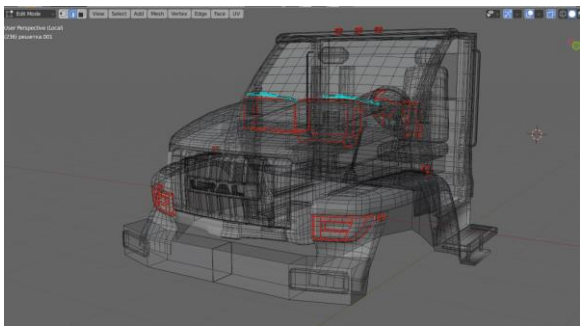


Рис. 2. Кабина ПА (в режиме редактирования)

Далее была смоделирована кабина боевого расчета, пожарная надстройка с отсеками под пожарно-техническое вооружение и насосный отсек (рис. 3). После чего моделировалось шасси и колеса автомобиля.

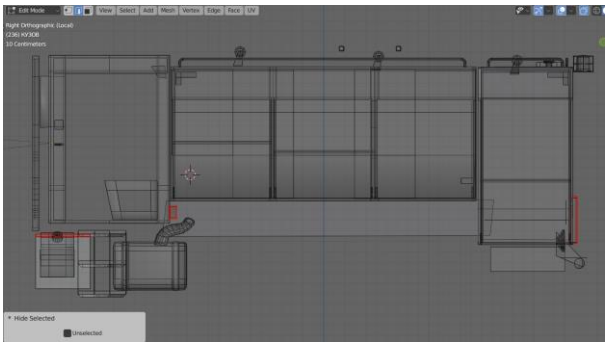


Рис. 3. Кабина боевого расчета, пожарная надстройка с отсеками под пожарно-техническое вооружение и насосный отсек (в режиме редактирования)

Третий этап подразумевает наложение текстур или цвета на поверхности моделируемых деталей АЦ. В большинстве случаев использовалась простая цветовая палитра. На некоторых элементах, таких как приборная панель, текстурирование осуществлялось с использование UV развертки (рис. 4).



Рис. 4 – UV развертка панели приборов

В редакторе «Blender» можно применить материал к детали, выбрать его цвет и настроить отражения поверхности. Наложить текстуры на трехмерные объекты просто так не получится. Программа просто не понимает, как наложить плоскую текстуру на 3D объект. Для этого нам необходима двухмерная развертка объемной модели. В развертке объемная деталь как бы разворачивается в плоское представление [9]. На детали в режиме редактирования помечаются швы,

которые помогают разбить деталь на более простые формы для трансформации на изображении участков с полигонами.

Четвертый этап подразумевает моделирование каждого элемента пожарно-технического вооружения и оборудования по отдельности, их текстурирование и расположение в отсеках моделируемой АЦ.

Для визуализации модели пожарной автоцистерны типа УРАЛ 6.0-40 (5557) необходимо выбрать render engine (дословно с англ. «движок рендера»). Основными двумя рендер-движками в «Blender» являются «Eevee» и «Cycles». Движок «Cycles» сильно отличается от «Eevee», так как представляет собой механизм рендеринга на физических свойствах. «Cycles» пытается как можно лучше соответствовать физике реального мира, такой как освещение, отражения и тени. Визуализация в «Cycles» выглядит гораздо точнее, чем «Eevee», но при этом требует гораздо больше времени и мощности компьютера. Поскольку «Eevee» – это движок реального времени, то визуализация в нем менее реалистична. Однако, был выбран движок «Eevee», который соответствует выполнению поставленной задачи, а к главному его преимуществу стоит отнести то, что рендеринг в нем происходит в десятки раз быстрее, что существенно для обычных персональных компьютеров [10]. Рендеринг по сути представляет собой процесс визуализации по преобразованию трехмерной сцены в статическое изображение или последовательность кадров, если говорить о рендеринге анимации. Как и другие программы, установленные на персональном компьютере, рендеринг требует для просчета изображения вычислительные мощности. Чаще всего требуется хорошая частота процессора и объем оперативной памяти. Такой рендеринг называются CPU Rendering. Есть также GPU Rendering, он осуществляется просчетом изображения ресурсами видеокарты компьютера [11]. Результатом визуализации служит объемное изображение объекта с реалистичными размерами, формами, фактурой и цветом (рис. 5).



Рис. 5. Результат визуализации 3D модели пожарной автоцистерны типа УРАЛ 6.0-40(5557)

В результате проделанной работы был проведен анализ возможных программных решений для моделирования, на основе которого сформирован практический подход для использования компьютерной графики в системе МЧС России, а также показан пример его реализации. С использованием редактора «Blender» смоделирована пожарная автоцистерна типа УРАЛ 6.0-40 (5557), которая может применяться в практической деятельности подразделений пожарной охраны и образовательной деятельности учебных заведений.

Список источников

1. От идеи до проекта за считанные минуты. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.tinkercad.com/?ref=steemhunt (Дата обращения: 01.04.2022).

2. Программа Autodesk AutoCAD: основная информация. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://junior3d.ru/article/Autodesk-AutoCAD.html (Дата обращения: 01.04.2022).

3. Blender 3d – программа для 3D-моделирования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://blender-ru.com/ (Дата обращения: 01.04.2022).

4. Программное обеспечение для моделирования, визуализации и анимации 3ds Max. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.autodesk.ru/products/3ds-max/features (Дата обращения: 01.04.2022).

5. Integrated CAD, CAM, CAE, and PCB software. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.autodesk.com/products/fusion-360/overview (Дата обращения: 01.04.2022).

6. AutoCAD: 2D и 3D CAD. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.autodesk.com/products/autocad/overview?term=1-MONTH&tab=subscription&plc=ACDIST (Дата обращения: 01.04.2022).

7. АВТОЦИСТЕРНА ПОЖАРНАЯ АЦ 6,0 НА БАЗЕ УРАЛ-5557. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.uralpt.ru/catalog/avtotsisterny-pozharnye/avtotsisterna-pozharnaya-ats-60-na-baze-ural-5557-next (Дата обращения: 01.04.2022).

8. Референсы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://pixel.one/educational-articles/8/referensy-ili-kak-ne-srisovyvat (Дата обращения: 01.04.2022).

9. UV РАЗВЁРТКА. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.school-xyz.com/uv-razvyortka-aaa-pajplajn-47-samyj-polnyj-gajd (Дата обращения: 01.04.2022).

10. Программы для визуализации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.zwsoft.ru/stati/programmy-dlya-vizualizacii (Дата обращения: 01.04.2022).

11. Blender Eevee vs Cycles. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://renderguide.com/blender-eevee-vs-cycles-tutorial/ (Дата обращения: 01.04.2022).

УДК 614.846

Создание пожарных автомобилей порошкового тушения повышенной эффективности

Александр Иванович Пичугин
Владимир Иванович Старцев
Дмитрий Генрихович Мичудо
Николай Владимирович Навценя
Кирилл Юрьевич Яковенко

Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Приведена краткая информация по производству и эффективности автомобилей порошкового тушения производства в СССР и современной России. Отражены отдельные примеры успешного применения АП при тушении пожаров. Показана роль ряда параметров АП для увеличения их огнетушащей способности.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, пожарные автомобили порошкового тушения, огнетушащие порошковые составы, расход порошкового состава, длина струи

Тушение ряда веществ и материалов может быть затруднено или не обеспечено с использованием воды или пен, полученных на основе воды и пенообразователей. Расчёт сил и средств пожарных автомобилей, которые используют эти огнетушащие вещества, приведён в [1]. Там же даны тушащие концентрации огнетушащих порошковых составов (ОПС) при поверхностном тушении. При определении интенсивности подачи ОПС целесообразно учитывать рекомендации работы [2] и результаты экспериментов. ОПС относится к числу эффективных огнетушащих веществ. Не случайно в современных условиях, благодаря преимуществам порошка, наибольшее распространение нашли огнетушители с порошковым зарядом. В СССР большое внимание уделялось серийному производству и созданию новых моделей пожарных автомобилей порошкового тушения (АП). Так, в разные годы Прилукским ПО «Пожмашина» изготавливалась линейка АП на шасси грузовых автомобилей различной грузоподъёмности следующего модельного ряда: АП-2 (ЗИЛ-130), АП-3 (ЗИЛ-130) – мод.148 и мод.148А, АП-5 (КамАЗ-53213, КамАЗ-53215), АП-4 (КамАЗ-43114). Изменение модельного ряда АП проходило с учётом результатов исследований научных сотрудников [3; 4; 5] и их эксплуатации.

В современной России к производству отдельных моделей АП приступили такие предприятия, как: ОАО «Пожтехника» (АП 5000-50); ПО «Берег» (АП 1000-40); ОАО «УралПожтехника» (АП 5000-40) и другие. При этом производители АП по заказу пользователя использовали шасси различной проходимости и грузоподъёмности для обеспечения доставки необходимой массы порошка к месту тушения.

АП обладают высокой огнетушащей способностью, но с учётом особенностей эксплуатации применение их при тушении пожаров незначительно. Так, в период с 2013 по 2017 годы среднее использование их при тушении пожаров за год составляло около 12 раз [6]. Необходимо отметить, что, согласно ГОСТ Р 53247 [7], АП относятся к основным пожарным автомобилям (ОПА) целевого применения и их назначение должно быть обосновано объектом защиты от пожара и условиями его ликвидации. Например, огневые испытания, которые входили в программу приёмочных испытаний АП-4 мод.222 по тушению площади 1000 м^2 жидкого продукта, проходили на пожарном полигоне нефтеперерабатывающего завода в Прилукском районе. Созданию этого полигона способствовало успешное применение автомобиля порошкового тушения АП-5 (из состава ПА объектовой ПЧ завода) при тушении технологического оборудования на значительной территории завода.

Примеры использования АП отечественного и зарубежного производства при огневых испытаниях приведены в [8].

При заправке АП огнетушащим порошком необходимо учитывать назначение заряда (класс пожара), который может использоваться при тушении определённых объектов, а также данные по его тушащей концентрации [1]. Преимуществом ОПС является и возможность их применения при отрицательных температурах. Термин и определение «огнетушащие порошки», а также область их применения представлены в [9].

При создании АП необходимо учитывать ряд особенностей проектирования этих пожарных автомобилей. Об отдельных направлениях совершенствования АП представлена информация в работе [8].

Одним из важных показателей АП является расход лафетных порошковых стволов (для ручных стволов этот параметр постоянен для разных моделей АП и составляет около 5 кг/с).

Для достижения значительных расходов ОПС из лафетных стволов согласно [10] и эффективной дальности его подачи, а также возможности транспортирования по рукавным линиям на большие расстояния и высоту достаточно значения рабочего давления в сосудах с ОПС около 8-10 кг/см^2. Данные значения рабочего давления определяет и лучшее значение по металлоёмкости сосудов для ОПС по сравнению с этим показателем зарубежных аналогов [8]. Важную роль для создания необходимой концентрации порошка при истечении из ствола и уменьшение его остатка в сосуде после срабатывания АП играет и конструкция аэрирующего устройства. По результатам исследований высокие показатели имеет конструкции аэроднища с переменным сопротивлением АП-4 мод.222.

Наибольшими значениями расходов лафетного ствола обладала конструкция АП-4 мод.222 (при испытаниях получено значение 115 кг/с). Согласно ГОСТ 34350 [10] для заряда массой 4000 кг и более это значение должно быть не менее 80 кг/с (или двух стволов по 60 кг/с).

Важным показателем всех ПА тушения является обеспечение необходимой дальности подачи огнетушащего заряда: если для водяных и пенных стволов определяется по крайним каплям заряда, то для порошковых – по специальной методике определения эффективной длины согласно [10]. Данный параметр будет определять и площадь возможного тушения ПА при использовании ручных и лафетных стволов. Значения этих показателей должны быть указаны в ТУ на конкретную модель АП.

Выводы

1. АП имеют ряд высоких функциональных показателей (огнетушащую способность, широкий температурный диапазон применения и др.), которые могут определять область их применения.

2. В настоящее время к производству АП в современной России приступили ряд предприятий, которые могут создавать данную продукцию с учётом результатов исследований и опыта производства предыдущих разработок.

Список источников

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

2. А.Баратов, П.Куцын. Оперировать реальными цифрами//Журнал «Пожарное дело». № 7. 1990 г., с.37-38.

3. Исавнин Н.В. Исследование пневматического транспорта огнетушащих порошков. Автореферат дисс… канд. техн. наук. М.: МИЖТ, 1975, 23 с.

4. Ульянов Н.И. Обоснование параметров струеобразующих устройств для подачи огнетушащих порошковых составов: дисс…канд. техн. наук. М.: МИПБ МВД России. 2000, 206 с.

5. Тенденции развития производства пожарных автомобилей в конце двадцатого века. 100 лет советской пожарной охране/М.А. Чаюн, А.И. Пичугин, Ю.С. Кузнецов [и др.]//Материалы Междунар. науч.-практ. конф., 30-31 мая 2018 года. М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. С.116-133.

6. Пожары и пожарная безопасность в 2017 г.: стат. сб./под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2018. 125 с.

7. ГОСТ Р 53247 Техника пожарная. Пожарные автомобили. Классификация, типы и обозначения.

8. Пичугин А.И., Старцев В.И., Мичудо Д.Г., Навценя Н.В. Этапы создания пожарных автомобилей порошкового тушения и совершенствование их конструкций// Пожарная безопасность. 2022. № 1 (106). С.74-82.

9. Пожарная безопасность: энцикл. 6-е изд., испр. и доп. М.: ВНИИПО, 2018. 604 с.

10.ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.

УДК 614.846

Увеличение возможностей пожарных автомобилей по выполнению задач пожаротушения на основе модульного принципа их конструирования

Валерий Викторович Логинов
кандидат технических наук, доцент
Игорь Александрович Зубарев
кандидат педагогических наук, доцент
Владимир Валерьевич Крудышев
кандидат технических наук, доцент
Иван Дмитриевич Опарин
кандидат экономических наук

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация. При решении задач конструирования и производства новых образцов пожарных автомобилей (ПА) необходим выбор концепции их развития. Определение облика перспективного пожарного автомобиля во многом будет определять эффективность решения задач пожаротушения, а также расходования финансовых средств, выделяемых на закупку пожарной техники.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, пожарная надстройка, модульная конструкция, концепция разработки, технологии пожаротушения

Нынешнее ухудшение политической обстановки в мире, введение экономических санкций против экономики РФ со стороны США и Евросоюза, не может не создать новые условия, в которых в ближайшее, достаточно долгое время, будут функционировать все отрасли экономики. В этих условиях нуждается в серьезной корректировке концепция развития пожарно-спасательной техники, и в частности конструирования, производства и оснащения ПА подразделений федеральной противопожарной службы и других видов пожарной охраны.

Не секрет, что ранее основным направлением совершенствования пожарной техники было ее инновационное развитие [1] с ориентировкой на современные зарубежные образцы.

В рамках реализации такого подхода в подразделениях ФПС появилось много хорошо зарекомендовавших себя образцов ПА зарубежного производства или изготовленным по зарубежным, фактически западным, технологиям. При этом надо отметить, что отечественные разработки, в том числе и по объективным причинам явно уступали зарубежным по эффективности применения.

В новых условиях, когда развитие пожарной техники, будет определяться возможностями отечественной промышленности, возникает необходимость уточнения концепции разработки моделей пожарных автомобилей.

Анализируя реализованные и рассматриваемые концепции [2], можно сделать вывод, что все они имеют много общих черт и основополагающих принципов, с преобладает одной, определяющей собственно ее наименование. Это положение позволяет сделать вывод о важности выработки единой концепции создания ПА общего применения, предназначенного для выполнения широкого круга задач пожаротушения и выполнения аварийно-спасательных работ. Вместе с тем, необходим учет целевых возможностей выполнения задач пожаротушения при конструировании и создании пожарных автомобилей. Эта задача вступает в противоречие с концепцией ПА широкого применения.

В настоящее время можно выделить ряд общих направлений работ по совершенствованию основных ПА [3]:

— реализация концепции «быстрого реагирования»;

— повышение эффективности применяемых огнетушащих веществ (ОТВ), в том числе за счет их комбинации, а также совершенствование способов их подачи при тушении;

— применение узкоадресной (адаптивной) функционально ориентированной модели оперативного использования нового поколения ПА различного назначения;

— создание и применение гибридных пожарных автомобилей с многофукциональными тактико-техническими показателями.

Конструкция такого ПА чаще всего реализуется размещением на стандартном (или минимально приспособленном) автомобильном шасси, отвечающему концепции «быстрого реагирования», кабины боевого расчета и пожарной надстройки (ПН) со смонтированным комплексом емкостей ОТВ и пенообразователя, насосной установки с органами её управления и стандартным набором пожарно-технического вооружения (ПТВ) и аварийно-спасательного инструмента (АСИ).

Обращает внимание, что основные части пожарной надстройки могут быть исполнены как унифицированные элементы, пригодные к установке на разные автомобильные шасси с одинаковыми посадочными размерами под оборудование надстройки. Основную проблему унификации будет определять необходимость разработки насосной установки комбинированного типа, способной формировать подачу как компактной (нормальное давление), так и тонкораспылённой струи (высокое давление). Образцов на уровне мировых аналогов отечественной промышленностью не представлено, а повторять или брать за основу лучшие мировые образцы нужно только при четко выраженной и обоснованной концепции создания основного ПА, где наличие такой установки обязательно.

Технические требования к насосной установке основного ПА определены из отечественного опыта пожаротушения, подтверждены зарубежным опытом и особых оснований к пересмотру не имеют. Отечественные разработки насосной установки ПА нормального давления ранее разрабатывались во многом с учетом унификации, обеспечения возможности установки новых моделей на существующие шасси при несущественных доработках. Понятно, что модельный ряд этих насосных установок устарел, по сравнению с мировыми аналогами, но общая концепция такого подхода, безусловно заслуживает внимания.

Поскольку элементы ПН предназначены для размещения и перевозки типового ПТВ и оборудования, можно говорить об универсальности их функционала и единых (стандартных) массогабаритных размерах. Такие элементы могут быть реализованы как типовые модули единых размеров, связанных с размерами базовых шасси типовых автомобилей и имеющих возможность соединения в единые функциональные блоки при проектировании и изготовлении пожарного автомобиля конкретной модели и под конкретную задачу.

Под термином модули будем представлять, что это унифицированные, функционально законченные и взаимосвязанные блоки, номенклатура которых, определяется назначением и устанавливается на автомобильное шасси, ограничиваясь габаритами автомобиля, в зависимости от требований заказчиков.

При создании модулей необходимо максимально выполнить сочетание выполнения функций:

— пожаротушения;

— аварийно-спасательных работ, в том числе на верхних этажах;

— оказание первой помощи пострадавшим.

Проектирование основного ПА под весь спектр задач неизбежно повлечет ослабление требуемого функционала (например, подачи ОТВ) при выполнении конкретной задачи, в пользу функционала другой (допустим проведения АСР), не обязательно необходимой в этом конкретном случае. Поэтому при проектировании основного ПА модульной конструкции правильнее будет говорить не об его многофункциональности, а о повышении возможностей (функционала) его стандартных модулей.

Для решения целевых задач использования ПА, обусловленных многообразием защищаемых объектов и условиями эксплуатации, использование модульного принципа конструирования предполагает, установку на шасси грузового автомобиля соответствующей грузоподъемности набора стандартных модулей ПН, обеспечивающих выполнение соответствующих задач (рис.1,2,3).

Если принять стандартные модули ПН для основного ПА: модуль емкости с ОТВ и пенообразователя (разного исполнения под базовое шасси), модуль насосной установки, модуль

с набором ПТВ и АСИ, то для выполнения целевых задач потребуется разработка дополнительных стандартных модулей, в том числе и с учетом перспективных разработок:



Рис.1 Модульная концепция ПА первой помощи (АПП)



Рис.2 Модульная концепция основного ПА



Рис.3 Модульная концепция основного ПА с повышенными возможностями

— модуль с погружным насосом (насосной установкой увеличенной мощности), установка вместо типового модуля насосного отсека и модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— модуль с набором рукавов (вместо типового модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— модуль для получения температурно-активированной воды (ТАВ) (вместо типового модуля насосного отсека и модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— модуль обеспечения действий звена газодымозащитной службы (ГЗДС) (вместо типового модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— модуль порошкового (углекислотного) тушения (вместо типового модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— модуль с осветительной платформой (вместо типового модуля с емкостью для ОТВ и ПТВ);

— а также других в зависимости от потребности.

Модульная конструкция предполагает на этапе конструирования создавать ПА различного назначения из готового набора или модельного ряда элементов (модулей) ПН ПА, ранее разработанных и апробированных по существующим нормативным документам, сопрягаемых по массе и габаритам с базовым автомобильным шасси (рис.4). При таком подходе будут сокращены затраты на разработку необходимых моделей, а процесс производства ПА будет менее затратным.



Рис.4 Модульная концепция насосно-рукавного ПА

Также имеет место рассмотрение вопроса о переоснащении (модернизации) ПА, сконструированных при таком подходе, путем замены одних модулей ПН другими в зависимости от потребности, в организациях системы технического обеспечения МЧС России.

Выводы:

Модульный принцип конструирования должен учитываться при проектировании и конструировании пожарных автомобилей и должен быть отражен в нормативных документах, касающихся стратегии их разработки.

Реализация этого принципа позволит удешевить процесс конструирования и производства ПА, снизить затраты на их техническое обслуживание.

Список источников

1. Федеральная целевая программа "Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2017 года" (с изменениями на 7 июня 2017 года). (Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2012 года N 1481) // Раздел III.

2. Яковенко Ю.В., Яковенко К.Ю. Концептуальные подходы к созданию и технические решения зарубежных пожарных автомобилей нового поколения // Пожаровзрывобезопасность, 2003. № 2. С. 58.

3. А.И. Пичугин, Е.В. Павлов, В.И. Старцев, О.А. Коренкова, Н.В. Навценя, В.И. Логинов, Д.Г. Мичудо, С.А. Котов, О.Ю. Сланчак. Новое поколение автомобилей с расширенными функциональными возможностями. Пожарный автомобиль газодымозащитной службы // Технологии гражданской безопасности, 2021. № 3 (69). С. 67

УДК 614.842.664

Использование инновационных пожарных автомобилей при тушении пожаров в аэропортах и аэродромах

Руслан Назырович Мусмулаев
Владимир Анатольевич Бородин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Пожар в аэропортах, а в частности с участием воздушных судов, требует исключительной оперативности от пожарных подразделений. Поэтому пожарная техника, используемая при пожарах и происшествиях на объектах воздушного транспорта, должна быть быстрой, маневренной, а также иметь в своем арсенале эффективные средства и технологии тушения пожаров. В этой работе мы рассмотрим новый автомобиль, соответствующий всем этим требованиям.

Ключевые слова: пожар, аэродромный автомобиль, красная пантера, аэропорт, тушение пожара

Статистика авиационных происшествий показывает, что наиболее значимыми местами происшествий и катастроф являются аэродромы и близлежащие ему районы. Если аэропорты не оснащены эффективными средствами пожаротушения, последствия могут оказаться тяжкими, ведь низкая эффективность пожаротушения приводит не только к уничтожению огнем дорогой техники, включая воздушные суда, но и к гибели людей. Статистика указывает на то, что подобные ситуации происходят и в высокоразвитых странах, а причина катастроф - в отсутствии эффективных технических средств и оборудования.

Так, например, Катастрофа SSJ 100 в Шереметьеве, произошедшая в воскресенье 5 мая 2019 года. Во время посадки лайнер получил повреждения, ставшие причиной возникновения пожара, в результате которого самолёт частично разрушился и сгорел, погиб 41 человек.

Еще один пожар произошел 10 февраля 2022 года на стоянке самолет в аэропорту Шереметьево. По данным, при зарядке бортовых аккумуляторов самолета произошло короткое замыкание, пострадавших нет.

8 января 2022 года, в китайском аэропорту Ханчжоу загорелся грузовой самолет Ту-204 российской компании «Авиастар-ТУ», внутри которого находилось около 20 тонн груза и 26 тонн авиационного топлива, пожар был оперативно потушен, пострадавших нет.

С началом регулярных пассажирских авиаперевозок была выстроена поэтапная тактика применения пожарных средств на аэродромах при ликвидации последствий авиационных происшествий, впоследствии закрепленная в рекомендациях ИКАО. В истории пожарной охраны есть немало случаев крупных пожаров в аэропортах и аэродромах, которые приводили к ужасающим последствиям, поэтому развитие пожарной техники и оборудования в этой области их применения занимает особую, важную роль.

На данный момент, отечественные шасси, производимые и используемые для аэродромных пожарных автомобилей, не обладают достаточной мощностью для обеспечения необходимых разгонных характеристик и максимальной скорости. А отечественный автопром пока не справляется с производством необходимых специальных шасси, соответствующие рекомендациям ИКАО. Но коллеги из-за рубежа, вкладывают немалые средства на разработку и производство такой техники.

В связи с этим российские международные аэропорты стали выбирать супердорогие активные пожарные автомобили мировых ведущих производителей, созданные на оригинальных шасси повышенной проходимости (с колесной формулой 4х4, 6х6 и 8х8) и оснащенные мощными силовыми агрегатами.

Один из таких супер ПА Panther 6x6 CA5 производства австрийской компании Rosenbauer International AG (рис.1). Стоимость одного авто с двигателем Евро 5 производства фирмы Volvo Penta AB (Швеция) 956 000 евро (по курсу евро на конец 2021 года: 51 млн. рублей).

По сравнению с отечественными аэродромными автомобилями, на примере АА-8,0-60 на шасси КАМАЗ, стоимость которого около 8 млн. рублей, Rosenbauer Panther является супердорогим. В соответствии со своей ценой «Красная пантера» является высокотехнологичным и высокоэффективным пожарным аэродромным автомобилем. Подробнее рассмотрим ниже.



Рис. 1. Rosenbauer Panther 6x6 CA5

Все агрегаты, системы и оборудование Panther 6x6 расположены с учетом минимальной высоты центра тяжести машины. При этом тяговый двигатель расположен сзади, а кабина экипажа впереди (имеет пост управления машиной и места для личного состава), посередине модуль пожаротушения (с баками для средств пожаротушения и мощной насосный агрегат).

Машина оборудована специальной турелью для тушения пожаров на высоте и в труднодоступных местах (рис.2). В некоторых модификациях может использовать специальную насадку Stinger для пробивания фюзеляжа самолета и тушения возгорания в определенном отсеке. Такая компоновка позволяет использовать модульный принцип создания тяжелых аэродромных пожарных машин различных классов.

Подвеска всех осей, подпружиненная с амортизаторами, стабилизаторами поперечной устойчивости и реактивными штангами, что позволяет тяжелому автомобилю двигаться с высокой скоростью даже по пересеченной местности.

Трансмиссия «Пантеры» спроектирована таким образом, чтобы обеспечить возможность работы насосного агрегата (с подачей водопенных компонентов) от одного тягового двигателя непосредственно на ходу, в том числе при маневрировании на малой скорости, которое позволяет на много быстрее досталять огнетушащие вещества к месту горения. Для этого использовались дополнительные устройства: механизм отбора мощности от автоматической коробки передач (АТ), делитель мощности, обеспечивающий возможность одновременного привода и работы насосного агрегата, и раздаточная коробка для распределения крутящего момента по осям.



Рис.2. Турель, которой оборудуется Rosenbauer Panther

В Panther 6x6 CA5 используется высокопроизводительный насос с расходом огнетушащего вещества до 6000 л/мин. Пожарный насос оснащен автоматическим дозатором пенообразователя, управляемым с места водителя. Важнейшим узлом аэродромного ПА является лафетный ствол

на крыше. Расход лафетного ствола адекватен номинальному расходу насоса и достигает 6000 л/мин, но есть возможность переключения расхода ствола на 50% от расхода, которая приводится в действие при включении стволов, установленных на бампере, и системы самозащиты (оросителей) пожарного автомобиля. Система управления лафетным стволом оснащена электронным устройством позиционирования, которое позволяет передать джойстику, находящемуся в кабине, управление огнетушащей струей. Управление лафетными стволами осуществляется с помощью джойстика. На специальный экран выводится вся информация о работе заслонок, водных магистралей и лафетных стволов. Большая площадь остекления, хороший круговой обзор обеспечивают оптимальные условия для маневрирования автомобиля на месте боевых действий.

Panther прозванный «Красной пантерой» демонстрировалась на выставке «Комплексная безопасность 2021» и уже задействована в одном из СПАСОП Московского аэропорта Шереметьево. Недавно была поведена проверка этого СПАСОП, в результате чего подали два учебных вызовы: в дневное и ночное время.

Благодаря современной технике, в том числе и Panther 6x6 CA5 пожарно-спасательные отделения аэропорта прибыли к месту условного тушения пожара за 3 минуты, хотя по нормативам отводится четыре. Данные разработки, выводят тушение пожаров на территориях аэродромов и аэропортов на новый уровень, значительно сокращают время реагирования пожарных подразделений в условиях пожара, увеличивают эффективность применения сил и средств, дают возможность создания еще более разнообразных и современных технических средств.

Список источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ "О пожарной безопасности".
2. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 года № 390 «О противопожарном режиме».
3. Приказ Министра транспорта Российской Федерации от 26 ноября 2020 года № 517 «Об утверждении Федеральных авиационных правил «Аварийно-спасательное обеспечение полетов воздушных судов».

УДК 614.846

Пожарный автомобиль первой помощи в качестве пожарного автомобиля с функциями быстрого реагирования

Александр Иванович Пичугин
Владимир Иванович Старцев
Дмитрий Генрихович Мичудо
Николай Владимирович Навценя
Кирилл Юрьевич Яковенко

Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Показана важная роль пожарных автомобилей (ПА) при тушении пожаров. Отмечается особое место пожарных автомобилей первой помощи с функциями быстрого реагирования (АПП) при их применении в начальной стадии развития пожаров и других случаях эксплуатации. Приведены ссылки на нормативные источники, которым должна соответствовать конструкция современного АПП. Представлены данные литературных источников, отражающие направления их создания и эксплуатации.

Ключевые слова: пожарный автомобиль, автомобиль первой помощи, типаж пожарных автомобилей, комплектация, производство, эффективность применения

Общеизвестно, что пожарные автомобили (ПА) являются основным мобильным средством, с помощью которых проводятся пожарно-спасательные работы. Статистические данные об использовании ПА свидетельствуют, что более 90 % пожаров в России ликвидируется с их использованием [1]. Важное место среди всех типов ПА занимают пожарные автомобили первой помощи, применение которых особенно эффективно в начальной стадии пожаров для зданий I и II степени огнестойкости, ликвидации последствий аварий на автотранспорте, а также загораний на территории отдельных предприятий и объектов [2].

В работах [3; 4] приведены зависимости площади выгорания ($м^2$) и удельной скорости выгорания ($кг/(м^2 \cdot ч)$ от времени для характерного режима пожара в жилом помещении, которые показывают влияние фактора времени на процесс развития пожара (площади выгорания).

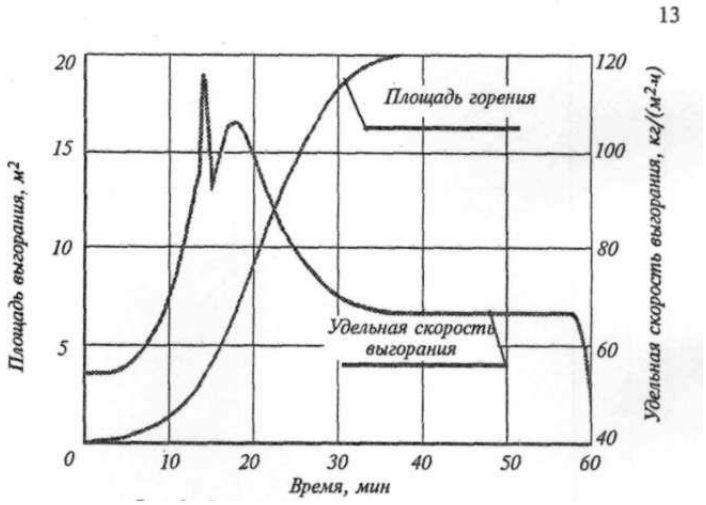


Рис.1. Основные характеристики очага горения – площадь выгорания и удельная скорость выгорания для характерного режима пожара в жилом помещении

При этом негативное влияние на вероятность гибели людей и размеры причиненного ущерба также оказывает время развития пожара [1].

С учётом этих факторов отмечается высокая значимость АПП как пожарного автомобиля быстрого реагирования [2; 3; 4; 5; 6; 7], время прибытия которого к месту вызова сокращается примерно на 1,5 мин. по сравнению с основными силами подразделений ГПС [2]. В этой же работе определено, что придание свойств быстрого реагирования ПА достигается рядом его конструктивных особенностей:

- повышения мощностных показателей двигателя и трансмиссии;
- применением неординарных компоновочных решений (суперплотная компоновка, позволяющая уменьшить габариты ПА);
- обеспечение универсальности оборудования и расширения перечня комплектации.

При этом необходимо отметить и роль эргономических показателей при размещении личного состава в салоне ПА и оборудования в его кузове и салоне.

Определено, что АПП можно использовать в качестве самостоятельной боевой единицы в целях:

- спасания и оказания первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре или аварии;
- ликвидации пожара в начальной стадии его развития или сдерживания до прибытия основных сил и средств;
- ликвидации горения различных веществ и материалов, в том числе на электроустановках под напряжением (с учётом параметров огнетушащих веществ, применяемых в АПП);
- проведения аварийно-спасательных работ при авариях на транспорте, промышленных объектах и т.п.

Особую значимость работ по созданию АПП МЧС России стало придавать с начала этого столетия.

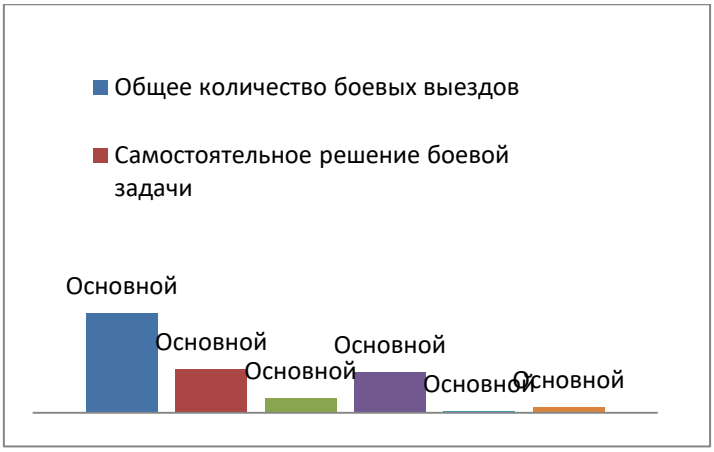


Рис. 2. Диаграмма области применения АПП за год

Так, в качестве примера, на рис.2 отражена область применения АПП за год эксплуатации с использованием при тушении ствола-распылителя высокого давления (СРВД), огнетушителей, ранцевых установок пожаротушения (РУПТ) [4; 7].

В ГОСТ 34350 [8] определены требования к современным конструкциям АПП, а в [9] представлена номенклатура различного оборудования, используемая для их комплектации. Для уменьшения времени следования на пожар (место вызова), согласно [8], удельная мощность АПП L-класса должна составлять более 20 кВт/т, а класса М – более 15 кВт/т. Для сравнения, у других типов ПА значения этого параметра должны иметь (соответственно) – не менее 15 кВт/т и 11 кВт/т.

При этом отмечается важность создания АПП с учётом особенностей защищаемых объектов [5] (адаптации к условиям эксплуатации, в частности, последствий ДТП) [2]. Необходимо учитывать и зарубежный опыт проведения данных работ. Так, в [10] автором отражены вопросы безопасности и технологии (приёмы) ликвидации последствий ДТП, используемый инструмент при этих работах.

В докладе [3] представлена общая концепция создания АПП с учётом отечественного и зарубежного опыта быстрого реагирования.

Важным показателем АПП является объём их цистерны для основного огнетушащего вещества – воды, который входит в обозначение АПП. Согласно требованиям [8], он может находиться в пределах от 0,3 до 0,8 м^2. Данные мониторинга по потребности разных типов ПА [11] показали, что наибольшую прогнозируемую потребность имеет тип АПП с вместимостью цистерны 0,8 м^3 – 50,9 %.

В 2004 г. специалистами МЧС России разработаны рекомендации по применению АПП с учётом анализа их эксплуатации [6], которые позднее были дополнены данными исследований специалистов ВНИИПО [7].

В современной России рядом предприятий освоено производство АПП: ОАО «Пожтехника», ТПП «Пеленг», ОАО «Варгашинский завод «ППСО», ЗПА «Спецавтотехника» и др. По отдельным параметрам эти модели АПП не уступают аналогам зарубежных производителей. При модернизации и производстве новых конструкций АПП необходимо использовать полезный опыт создания освоенных моделей АПП, а также опыт их практической эксплуатации.

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2017 г.: стат. сб./под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2018. 125 с.

2. Результаты эксперимента по применению новых технологий пожаротушения//Материалы совещания-семинара от 15.07.2003 г., Москва. М.: ВНИИПО, 2003. 120с.

3. Копылов Н.П. Мировой опыт применения автомобилей быстрого реагирования (первой помощи), передовых технологий тушения пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций//Результаты эксперимента по применению новых технологий пожаротушения: материалы совещания-семинара от 15.07.2003 г., Москва. М.: ВНИИПО, 2003. С.9-46.

4. Пичугин А.И., Старцев В.И., Мичудо Д.Г., Навценя Н.В. Некоторые направления создания и эксплуатации пожарных автомобилей первой помощи// Пожарная безопасность. 2021. № 4 (105). С.71-78.

5. Комаров С.Ю. О возможности использования автомобилей первой помощи для тушения пожаров на промышленных предприятиях г.Красноярска//Результаты эксперимента по применению новых технологий пожаротушения: материалы совещания-семинара от 15.07.2003 г., Москва. М.: ВНИИПО, 2003. С.84-92.

6. Рекомендации по применению автомобиля первой помощи: письмо МЧС России от 17.04.2003 г. № 33-1158-18. М.: 2003. 9 с.

7. Провести исследования по оценке эффективности использования автомобилей первой помощи при тушении пожаров в городах: отчёт о НИР/ВНИИПО. М., 2009. 75 с. Инв. № 5663.

8. ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.

9. О внесении изменения в приказ МЧС России от 25.07.2006г. № 425 [электронный ресурс]: приказ МЧС России от 28.03.2014 № 142. Доступ из справ. правовой системы «Консультант Плюс».

10. Ян Дунбар. Техника спасения из автомобилей. Holmatro mastering power. Holmatro 0514.01. С.254.

11. Исследование и разработка проекта типажа пожарных автомобилей на 2016-2020 годы: отчёт о НИР/ВНИИПО. М. 2015. 236 с. Инв. № 6413.

УДК 614.847.22

Повышение эффективности локализации лесных пожаров переносными устройствами

Николай Иванович Чепелев
доктор технических наук, профессор
Сергей Николаевич Орловский
кандидат технических наук, доцент
Татьяна Владимировна Маслова

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Одним из способов ограничения распространения огня в лесистой местности является применение различных переносных устройств, для остановки и локализации пожаров. С целью повышения эффективности при локализации и тушении лесных пожаров предлагается использование разработанного устройства для прокладки пенных опорных полос на базе сдувающего пылесоса «Штиль – 56». Устройство можно оперативно доставлять к пожару силами рабочих и десантироваться с самолётов и вертолётов лесной охраны. Достоинством разработанного устройства является его небольшая масса и высокая производительность прокладки пенных опорных полос по сравнению с существующими аналогами.

Ключевые слова: пожар, устройство, локализация, пеногенератор, очаг, полоса

Красноярский край является типичным регионом Сибири с большим запасом лесов, площадь которых на территории края составляет около 110 млн. гектаров с запасом древесины более 13 млрд. $м^3$.

В последние годы проблемы охраны лесов от пожаров значительно обострились. Одним из способов ограничения распространения огня в лесистой местности является применение различных переносных устройств, для сбивания пламени воздуходувками и увлажнения поверхности горения [1].

Привод вентилятора воздуходувки осуществляется через центробежную муфту сцепления от двигателя. В сопле воздуходувки установлены напорный и подающий трубопроводы. Воздух за счёт скоростного напора поступает в напорный трубопровод и далее в ранцевый лесной опрыскиватель (РЛО), в резервуаре РЛО создаётся избыточное давление. За счёт этого вода поступает в напорный трубопровод, распыляется в скоростном потоке воздуха и выбрасывается через сопло, увлажняя очаг горения.

С целью повышения эффективности при локализации и тушении лесных пожаров предлагается использование разработанного устройства для прокладки пенных опорных полос на базе сдувающего пылесоса «Штиль – 56», ранцевого лесного опрыскивателя, диффузора и пеногенератора (Рис. 1) [2].

Диффузор установлен в выпускной трубе и закреплён к ней винтом. К диффузору смонтирована трубка для подачи пенообразующего состава в пеногенератор. На конструкцию устройства подана заявка для подтверждения новизны технического решения патентной экспертизы.

В сложенном положении орудие переносится одним рабочим в рюкзаке. Основные технические характеристики орудия представлены в табл. 1.

Производительность воздуходувки ВЛП - 20 на прокладке пенных опорных полос составляет:

- для травяной группы типов леса 1,12 - 3,36;
- для мёртвопокровных – 2,24 - 4,48;
- для зелёномошных – 1,68 - 3,92 километров в смену [2].

Тушение кромки лесного пожара в базовом варианте производится сбиванием пламени воздуходувкой «Словения» и лучшим отечественным аналогом – воздуходувкой ВЛП-20 на прокладке пенных опорных полос. Устройство можно оперативно доставлять к месту пожара силами рабочих, а также десантироваться с самолётов и вертолётов лесной охраны.

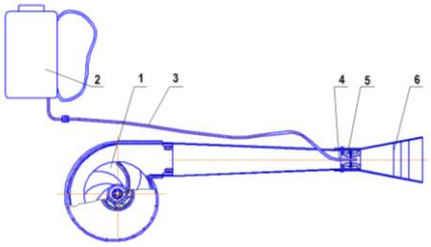


Рис. 1 - Устройство для прокладки пенных опорных полос при локализации и тушении лесных пожаров. 1 - сдувающий пылесос «Штиль - 56; 2 - ранцевый лесной опрыскиватель РЛО-М; 3 - гибкий трубопровод; 4- подающая трубка; 5 - диффузор; 6 - пеногенератор.



Рис. 2 Прокладка опорной полосы воздушно-механической пеной с применением воздуходувки ВЛП-20

Таблица 1. Технические характеристики устройства на базе «Штиль-56» для прокладки пенных опорных полос

Конструктивное исполнение	Приставка к сдувающему пылесосу «Штиль 56»
Способ тушения	1. Сбивание пламени воздушной или воздушно-жидкостной струёй, 2. Тушение кромки пожара пеной 3. Прокладка пенных опорных полос для отжига
Мощность	1,1 л.с. (0,82 кВт)
Скорость воздушного потока	72 м/с
Вес	4,1 кг
Макс. расход воздуха	730 м ^{3}/ч
Двигатель	2-тактный STIHL 2-MIX
Рабочий объём двигателя	27,2 см^3
Объём топливного бака	0,54 дм ^{3}
Частота вращения коленвала	8300 мин$^{-1}$
Топливо	Смесь бензина АИ-92 с маслом
Уровень звукового давления дБ(А)	90
Ёмкость для огнетушащей жидкости	РЛО-М
Запас огнетушащей жидкости в РЛО-М	20 дм ^{3}
Производительность на прямом тушении	0,5 км/ч
Производительность на прокладке пенных опорных полос	2-4 км/ч
Состав огнетушащей жидкости	Вода с пенообразователем ПО-1 или ПО-3 - 2,5 %
Обслуживающий персонал	1 рабочий
Протяжённость полосы на одной заправке РЛО-М	400-500
Параметры пенной опорной полосы: Ширина Высота	 20-25 см 5-9 см
Стойкость пены	10-20 мин
Ширина выжженной полосы для гарантированной остановки лесного пожара: Низового Верхового	 10 м 200 м

Целью выполнения работ по проекту является создание устройства, которое было бы лишено недостатков воздуходувок, разработанных во ВНИИПОМлесхозе и «Словении» [3].

В данном проекте разработано устройство для прокладки пенных опорных полос на базе воздуходувки «Штиль-56», которое работает следующим образом: оператор переносит орудие к трассе прокладываемой опорной полосы, запускается двигатель и рабочий в движении прокладывает пенную опорную полосу [4], а следующий за ним лесной пожарный производит отжиг. Рабочий подносит заполненный РЛО-М и производит окарауливание кромки отжига.

Для расчета экономической эффективности проектного устройства на базе воздуходувки «Штиль-56» понадобятся следующие данные (табл.2):

Таблица 2. Расчёт стоимости материалов и комплектующих для изготовления устройства

Материал	Вес, кг	Цена за 1 кг, руб.	Общая стоимость, руб
Оргстекло круг диаметр 60 мм	0,6	357,00	214,2
Трубка медная 10 х 1 мм	0,1	1125,00	112,5
Шланг полипропилен 10 мм	0,1	420,00	42,0
Комплектующие изделия			
Ранцевый лесной опрыскиватель РЛО-М, шт.	1	3000,00	3000,00
Воздуходувка «Штиль-56» шт.	1	17000,00	17000,00
Пеногенератор, шт	1	300	300
Метизы, кг	0,05	150,00	7,5
Итого:	-	-	20676,2

Достоинством данного устройства на базе «Штиль-56» является снижение массы до 5 кг, повышение производительности прокладки пенных опорных полос до 3,0 км/ч.

Список источников

1. Чепелев Н.И., Безопасность технологических процессов АПК: Моногр. / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. ФГОУ ВПО Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2003. – 280с.

2. Орловский, С. Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири [Текст]: учебное пособие с грифом СибРУМЦ / С.Н. Орловский. – Красноярск: КрасГАУ, 2003.–162 с.

3. Главацкий Г.Д. Исследование огнетушащей способности малогабаритных лесопожарных воздуходувок. Г.Д. Главацкий. Профилактика и тушение лесных пожаров. ВНИИПОМлесхоз, Красноярск, 1998, с.128-140.

4. Тихомиров В.К. Пены. Теория и практика их получения и разрушения /В.К. Тихомиров/ М. Химия, 1983. - 263 с.

УДК 621.521

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ВАКУУМА В СРЕДСТВАХ ИММОБИЛИЗАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ

Ольга Владимировна Папазова
Владислав Вячеславович Шлома

Институт горноспасательного дела, пожарной безопасности и гражданской защиты «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР

Аннотация. Статья посвящена целесообразности необходимости разработки устройств для создания вакуума, приведены требования к устройству для создания вакуума. Разработаны два варианта макета – насос вакуумный эжекционный и насос вакуумный механический.

Ключевые слова: медицинская техника, насос вакуумный, чрезвычайная ситуация, средства иммобилизации пострадавших

При реагировании на чрезвычайную ситуацию (далее – ЧС) в соответствии с [1] подразделения медицинской службы МЧС ДНР осуществляют оказание экстренной неотложной медицинской помощи при состояниях, угрожающих жизни и здоровью сотрудников МЧС ДНР, а также пострадавшему гражданскому населению.

Для оказания экстренной медицинской помощи аварийно-спасательные подразделения МЧС ДНР (медицинские работники) укомплектованы медицинской техникой.

Одной из характерных особенностей ЧС мирного и военного времени является массовый травматизм. Самое тяжелое последствие механической травмы – травматический шок, который по-прежнему является причиной высокой смертности пострадавших (до 40 % летальных исходов).

При травматическом шоке помощь должна быть направленна на устранение его причин, а именно снятие или уменьшение болей. Уменьшение боли достигается приданием пострадавшему щадящего положения, проведением надеждой иммобилизации поврежденной части тела, введением обезболивающих препаратов.

При травмах с множественными переломами наиболее эффективным средством оказания помощи являются средства вакуумной иммобилизации.

Средства вакуумной иммобилизации, как правило, комплектуют устройствами для создания вакуума (далее – насос вакуумный), обеспечивающими жесткость при иммобилизации поврежденных частей тела или пострадавшего.

В настоящее время комплектация от потребности Государственной военизированной горноспасательной службы МЧС ДНР (далее – ГВГСС МЧС ДНР) насосами вакуумными составляет 11 %. Все средства вакуумной иммобилизации с насосами, находящиеся на оснащении ГВГСС МЧС ДНР, имеют длительный срок эксплуатации, что увеличивает риски проведения реанимационных мероприятий.

Средствами вакуумной иммобилизации в основном укомплектованы ручными насосами вакуумными, изготовленными из капрона или пластмассы. Однако разнообразие модификаций насосов вакуумных не обнаружено. В связи с этим был проведен дополнительный информационный поиск конструктивных решений медицинских аспираторов и отсасывателей [2], технические характеристики которых находятся в рассматриваемом диапазоне.

Технические характеристики устройств для создания вакуума, имеющееся в наличие ГВГСС МЧС ДНР, и две модели устройств с ножным приводом представлены в таблице.

Таблица. Технические характеристики устройств для создания вакуума

Техническая характеристика	Устройства для создания вакуума		
	Насос вакуумный педальный механический НВПМ-10 (в наличие)	Аспиратор портативный с механическим приводом Медплант	Механический транспортный аспиратор MANUVAC
Максимальный вакуум, не менее, кПа	83	70	70
Максимальная производительность по воздуху, не менее, дм^3/мин	6	70	9,6
Габаритные размеры, мм	330×125×116	195×91×120	205×105×175
Масса, не более, кг	2,2	1,2	1,4

Представленные в таблице устройства для создания вакуума при эксплуатации требуют эргономической нагрузки. Усилия, прилагаемые к органу управления, не должны превышать 20 Н, что создает определенные трудности при создании вакуума в средствах иммобилизации пострадавших, имеющих объем внутренней полости более 20 дм^3.

При проведении информационных исследований насосов вакуумных для средств иммобилизации с эжекционным принципом создания вакуума не обнаружено. Однако в патентных материалах информация об использовании в медицинских целях для удаления жидкостей присутствует. В связи с тем, что эжекционные устройства являются простыми в изготовлении и эффективными в применении изучение их конструктивных решений является целесообразным для исследования.

По мнению специалистов, целесообразным является разработка отечественных устройств для иммобилизации пострадавших и оснащение такими средствами эвакуационно-транспортировочных модулей [3]. Анализ тенденций развития отечественной и зарубежной вакуумной медицинской техники позволил установить использование электрического, механического привода для создания вакуума.

Принимая во внимание, что насосы вакуумные для спасателей МЧС ДНР должны применяться быстро и эффективно (с минимальным временем выхода на номинальный режим) в экстремальных ситуациях, они должны быть независимы от стационарных и портативных источников электропитания.

Для иммобилизации пострадавших в условиях применения спасателями МЧС ДНР целесообразно исследование конструктивных решений насосов вакуумных, как с эжекционным принципом создания вакуума, так и с механическим приводом.

Насосы вакуумные с производительность 10 дм^3/мин и более могут обеспечить вакуумметрическое давление более 40 кПа и приведение в рабочее состояние средств для иммобилизации в течение трёх минут, что является приемлемым в условиях оказания экстренной помощи.

В соответствии с Тематическим планом НИИГД «Респиратор» исследует возможность разработки и изготовления устройств для создания вакуума в средствах иммобилизации пострадавших. В IV квартале 2021 г. НИИГД «Респиратор» были разработаны два варианта макета насоса вакуумного.

При изготовлении макетов использованы стандартные технологические процессы и типовое оборудование.

Технология изготовления узлов и деталей макетов не требовала специального метрологического обеспечения.

Общий вид варианта макета насоса вакуумного эжекционного приведен на рис. 1.

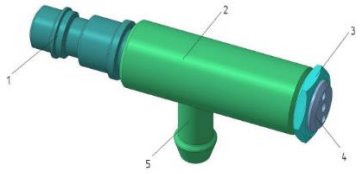


Рис. 1. Общий вид варианта макета насоса вакуумного эжекционного
;5 – штуцер; 2 – корпус эжектора; 3 – гайка; 4 – диффузор

Макет насоса вакуумного эжекционного предназначен для исследования данного конструктивного решения и определения его технических характеристик при удалении объема воздуха из средств иммобилизации.

Макет насоса вакуумного эжекционного состоит из корпуса эжектора 2, внутри которого находится сопло и диффузор 4 с гайкой 3, штуцера 1 для подсоединения к линии подачи сжатого воздуха и штуцера 5 для присоединения средств иммобилизации (вакуумных шин и носилок иммобилизирующих вакуумных).

При проведении исследований указанного варианта макета он должен быть подсоединен к источнику сжатого воздуха (малолитражный баллон со сжатым воздухом), укомплектованному редуктором и манометром.

Макет насоса вакуумного механического предназначен для исследования возможности работы клапанов обратных 2 и 5, сильфона 4 при создании в средствах иммобилизации с большим внутренним объемом заданного вакуумметрического давления и обеспечения производительности не менее 10 дм^3/мин.

Макет насоса вакуумного механического состоит из основания 1, клапанов обратных 2 и 5, рукоятки 3, сильфона 4 и штуцера 6. При работе основание 1 должно располагаться на жесткой поверхности. С помощью рукоятки 3 осуществляют сжатие сильфона 4. Штуцер 6 предназначен для присоединения средств иммобилизации. Клапан обратный 2 направляет поток воздуха из сильфона при его сжатии в окружающую среду, при возвращении сильфона 4 в первоначальное положение через клапан обратный 5 и штуцер 6 происходит удаление воздуха из полости средств иммобилизации.

Общий вид варианта макета насоса вакуумного механического приведен на рис. 2.

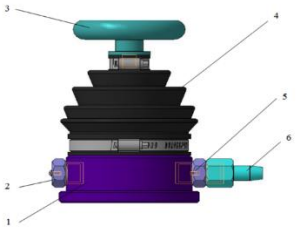


Рис. 2. – Общий вид варианта макета насоса вакуумного механического
1 – основание; 2;5 – клапан обратный; 3 – рукоятка; 4 – сильфон; 6 – штуцер

Вывод

Согласно Тематическому плану работ на 2021 г. были разработаны два варианта макета насоса вакуумного. Результаты работы будут использованы в предложениях о возможности разработки насоса вакуумного для средств иммобилизации пострадавших. Значимость работы обусловлена повышением эффективности применения средств иммобилизации пострадавших.

Список источников

1. Положение о медицинской службе Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайной ситуации и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики: [утверждено Приказом МЧС ДНР 03 мая 2017 г. № 139]. – Донецк, 2017. – 11 с.

2. Макриденко Л.А. Деятельность ФГУП "НПП ВНИИЭМ" в области создания медицинских изделий / Макриденко Л.А., Горбунов А.В., Дружинин М.М., Ходненко В.П., Чупиков А.В., Чуткерашвили Г.Д. // Вопросы электромеханики. Труды ВНИИЭМ. – Москва, 2010. – Т. 114. – С. 35 – 42.

3. Гребенюк А.Н. Медицинские технические устройства для медицинской эвакуации раненых и пострадавших в чрезвычайных ситуациях / Гребенюк А.Н. Лисина Е.А., Лисин П.Л., Старков А.В. // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – Санкт-Петербург, 2020. – № 1. – С. 21 – 35

УДК 614.849

Модернизация техники коммунального машиностроения для целей пожаротушения

Андрей Дмитриевич Семенов
кандидат технических наук
Артем Николаевич Бочкарев
Николай Сергеевич Букорос

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В данной статье рассматривается проблема эффективности тушения пожаров в местных пожарно-спасательных гарнизонах с большим количеством безводных участков и решения этой проблемы путем модернизации коммунального автотранспорта находящегося в местном пожарно-спасательном гарнизоне

Ключевые слова: прогнозирование, механизм, параметр, агрегат, техника

Нередко в сельской местности пожары случаются в жилом секторе, объектах сельскохозяйственного производства и социально-культурных сооружениях. Эти объекты размещаются в населенных пунктах, где проживают от нескольких десятков до нескольких сотен человек. Населенные пункты могут находиться друг от друга на больших расстояниях, могут находиться далеко от районных центров и городов. Особенностью их местонахождения является то, что они в большинстве случаев соединены грунтовыми дорогами. Кроме того, в них отсутствуют водопроводные сети. Следовательно, воду на пожар можно забирать только из естественных или искусственных водоемов, или если имеются, из водонапорных башен, что значительно усугубляет ситуацию при возникновении пожара.

В связи с такими факторами в сельскохозяйственных районах тушение пожаров производят добровольные пожарные дружины (ДПД). Эти подразделения имеют на вооружении как пожарные автомобили, так и широко используемую сельскохозяйственную технику различного назначения, специально приспособленную для тушения пожаров. Но, как правило, численность личного состава добровольной пожарной дружины составляет от 1 до 3 человек, что сильно затрудняет достижение благоприятного исхода.

В большинстве случаев пожарные автомобили и приспособленная для тушения пожаров техника, используемая добровольной пожарной дружиной, располагаются в крупных населенных пунктах. Они, как правило, обслуживают несколько близлежащих населенных пунктов.

В пунктах с малой численностью населения применяется только техника, приспособленная для тушения пожаров.

В целях пожаротушения используют бочки вместимостью 2 и 10 куб.м. К месту пожара они доставляются тракторами типа «МТЗ-80» или «Т-50». Первый из них имеет двигатель мощностью 55 кВт и развивает скорость до 33 км/ч. Второй оснащен двигателем мощностью 120 кВт и развивает скорость до 30 км/ч. Так же используют коммунальный автотранспорт, имеющий цистерну и насос, они имеют более высокую подвижность по сравнению с вышесказанным автотранспортом. Как правило, такой автотранспорт делается на базе ГАЗ 3309 и других его модификация.

Низкие скорости движения техники, приспособленной для тушения пожаров, а также удаленность друг от друга населенных пунктов, соединенных грунтовыми дорогами, являются причинами того, что продолжительность следования на пожары в среднем равна 18 мин. В городских условиях она не превышает 8 мин, т.е. меньше в 2,3 раза.

Слабая оснащенность приспособленной техники является причиной того, что средняя продолжительность тушения пожаров в сельской местности составляет 80 мин, а в городских условиях только 42 мин.

Разработка инженерного решения по модернизации коммунального автотранспорта для тушения пожаров [1] заключается в модернизации элемента коммунального автотранспорта для эффективной

работы личного состава пожарно-спасательных подразделений при тушении пожаров с коммунальным автотранспортом и экономии времени на выполнение основной боевой задачи на пожаре. На данный момент этой теме уделяют мало внимания и широкого развития она не приняла. Я хочу показать, что идея модернизации отдельных узлов коммунального автотранспорта имеет место быть и применима в реальных условиях пожара

Анализ поселковых районов, деревень и сел показывает, что данные населенные пункты мало обеспечены водой, пожарными гидрантами, что препятствует благоприятному тушению пожаров подразделениями пожарной охраны. Как правило, из-за нехватки воды, подразделениям пожарной охраны вынуждены прекращать боевые действия по тушению пожара и отправляться на ближайший водоисточник для заправки автоцистерн огнетушащими веществами, в следствие чего на тушение уходит больше времени, а также наносится больший материальный ущерб.

Несмотря на то, что пожарные автомобили [3] местных пожарно-спасательных гарнизонов имеют достаточно большой объем цистерн, тем не менее, при пожарах в деревнях и районных центрах отсутствие вблизи места пожара гидрантов, водоемов и иных водоисточников усложняет выполнения основной боевой задачи личному составу подразделений пожарной охраны. В таких случаях для эффективного выполнения основной боевой задачи на место пожара привлекается коммунальный автотранспорт с цистернами для осуществления подвоза огнетушащих веществ, для обеспечения бесперебойной подачи огнетушащих веществ, а в дальнейшем локализацию и ликвидацию пожара в кратчайшие сроки, а также с меньшим материальным ущербом.

Перекачка огнетушащего вещества производится из коммунального автотранспорта в пожарный автомобиль непосредственно в цистерну, на этот процесс затрачивается времени больше, нежели перекачка будет осуществляться непосредственно в насос автоцистерны через напорно-всасывающий рукав.

Плюсы перекачки из коммунального автотранспорта в насос пожарного автомобиля заключаются в следующем:

• В случае если подъезд пожарно-спасательных подразделений будет невозможен к месту пожара и придется прокладывать рукавные линии на большие расстояния, процесс перекачки огнетушащих веществ из коммунального автотранспорта непосредственно в насос пожарного автомобиля позволит увеличить напор в магистральных линиях. Результатом этого на выходе из ручного пожарного ствола фактическая интенсивность подачи огнетушащих веществ будет достаточной для локализации пожара, а в дальнейшем для полной ликвидации пожара.

• В том случае, если подъезд коммунального автотранспорта к пожарной автоцистерне будет ограничен или невозможен, то есть, возможность перекачки огнетушащих веществ осуществить через напорный рукав предварительно присоединив к заднему патрубку коммунального автотранспорта рукавный водосборник, что обеспечит перекачку огнетушащих веществ на более дальние расстояния.

Присоединение муфтовой соединительной головки диаметром 125 мм к заднему патрубку коммунального автотранспорта рис.1, обеспечивает:

1. Быстрое подключение пожарных всасывающих рукавов;
2. Подключение рукавного водосборника [2], который можно использовать для подачи огнетушащих веществ на более дальние расстояния, нежели через всасывающий рукав.



Рис. 1. Общий вид выходного патрубка с соединительной головкой диаметром 125 мм.

Так же с правой стороны коммунального автотранспорта устанавливается отсек для перевозки необходимого пожарного оборудования как для забора огнетушащих веществ из водоема, гидранта,

так и для перекачки огнетушащего вещества из коммунального автотранспорта в пожарный автомобиль (рис.2).

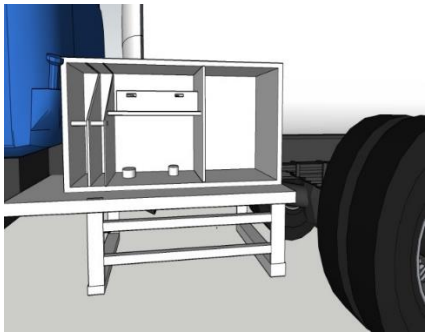


Рис. 2. Общий вид выходного патрубка с соединительной головкой диаметром 125 мм.

В случае прибытия на место пожара коммунального автотранспорта раньше подразделения пожарной охраны, возможность подачи первичных средств пожаротушения. Для выполнения вышеизложенных действий в минимальное оснащение отсека будет входить пожарное оборудование, такое как:

- Водосборник рукавный, для присоединения напорно-всасывающих рукавов, как для подачи огнетушащих веществ, так и для забора его из гидранта
- Сетка всасывающая, диаметром 125мм, для забора воды из естественных и искусственных водоисточников
- Напорный рукав диаметром 77мм, для забора воды из гидранта
- Рукав диаметром 77мм длинной 4 метра для обеспечения перекачки огнетушащих веществ.

Данная модернизация коммунального автотранспорта позволит обеспечить наиболее эффективное использование коммунального автотранспорта имеющих цистерны. В зависимости от сложности пожара, путей подъездов к пожарной автоцистерне можно варьировать методы использования коммунального автотранспорта на пожаре, будь то перекачка через всасывающий рукав диаметром 125мм, или четырехметровым рукавом диаметром 77мм предварительно присоединив рукавный водосборник [2]. Данное инженерное решение является целесообразным для пожарно-спасательных гарнизонов, имеющих, в своем гарнизоне мало пожарной техники, а также с большим количеством районов с безводными участками.

Список источников

1. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 16.10.2017 № 444. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2022. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/542610435 – Загл. с экрана.

2. Моисеев Ю.Н. Пожарная техника. Книга 3. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование / Ю.Н. Моисеев, В.В. Теребнев, Р.И. Харламов. - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2016. -124 с

3. Моисеев Ю.Н., Пожарная техника. Книга 2. Мобильные средства пожаротушения / Ю.Н. Моисеев, В.В.Теребнев. - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2015. -184 с.

УДК 62 – 133.241

Особенности расчета асинхронных электрических машин открытого исполнения с массивным ротором для судов ледового класса

Юлия Михайловна Булатова
Юрий Викторович Рева
кандидат военных наук, доцент

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Аннотация: Статья посвящена рассмотрению вопросов, связанных с конструкцией и применением погружных электрических машин в морской среде для судов ледового класса, на буровых установках и платформах. В статье изложен расчет основных геометрических размеров ПЭМ. Приведен математический аппарат расчета геометрических размеров массивного ротора с гильзой в асинхронных электрических двигателях (АЭД).

Ключевые слова: диаметр расточки статора; погружные электрические машины; погружные электрические двигатели, гильзы ротора, двухслойные роторы и статоры двигателей, полезная мощность, частота скольжения ротора

Как известно, в погружных герметичных электродвигателях ПЭД, заполненных трансформаторным маслом, в основу электромагнитного расчета принята методика расчета для трехфазных асинхронных двигателей.

Немагнитный рабочий зазор между статором и массивным ротором рассчитывают по эмпирическим формулам на основе среднестатистических данных для асинхронных короткозамкнутых двигателей. Минимальная толщина зазора для этих двигателей определяется по формуле:

$$\delta = 3(4 + 0{,}7\sqrt{D_1}*l_1)*10^{-3} \text{ см}, \quad (1)$$

где D_1, l_1 – диаметр расточки и длина статора в см. [1]

Есть ряд других проверенных формул для определения минимальной величины немагнитного зазора для асинхронного двигателя, которые определяются по соответствующим формулам:

$$\delta_{min} = 0{,}2 + \frac{D_1}{1000}, \text{ мм}, \quad (2)$$

$$\text{или} \quad \delta_{min} = 0{,}3 + \frac{D_1}{666}, \text{ мм}, \quad (3)$$

Расчеты величины зазора по этим формулам дают примерно одинаковые значения. При проектировании и расчете определить зазор по соответствующим трем формулам и взять среднее значение δ. [2]

Экспериментальным путем установлено, что оптимальным значением величины воздушного зазора асинхронного двигателя с двухслойным ротором принимается увеличенным относительно зазора короткозамкнутого асинхронного двигателя в 1,5 – 2 раза.

$$\delta_1 = (1{,}5 \div 2)*\delta, \text{ мм}. \quad (4)$$

Это соотношение получено из условия суммарных минимальных потерь в статоре и гильзе ротора на холостом ходу и при нагрузке. [3]

Коэффициент Картера или зубчатости немагнитного зазора определяется только для статора, ротор – гладкий

$$k_{\delta 1} = \frac{t_{12+10\delta_1}}{t_{12} - b_{ш1+10\delta_1}}, \quad (5)$$

где t_{12} – пазовое деление, или зубцовый шаг, мм;

$b_{ш1}$ – величина раскрытия паза статора, мм. [4]

Диаметр массивного ротора с гильзой с учетом коэффициента Картера равняется:

$$D_2 = D_1 - 2\delta_1 * K_{\delta 1}, \text{ см} \quad (6)$$

Трехфазный статор асинхронного двигателя электрических машин открытого исполнения для судов ледового класса при питании током частоты f_1 создает синусоидальные волны, бегущие со скоростью $\gamma = 2\tau * f_1$, где τ – полюсное деление, в которой берется только основная первая гармоника. Синусоидальная волна создает соответствующую волну индукции, которая при движении относительно ротора со скоростью $\omega = \omega_1 * (1 - S)$ индуктирует в нем токи, создающие собственное поле. Результирующее поле, аналогично случаю нормального асинхронного двигателя при взаимодействии с током ротора создает вращающий момент. [5]

Основное отличие от нормального асинхронного двигателя заключается в том, что в массивном роторе обмотка является распределенной в виде цилиндра, напрессованного на пакет ротора, параметры ее зависят от частоты величины тока. При высокой частоте токи и поле ротора образуются в поверхностном слое незначительной глубины Δ. При малых частотах поле глубже проникает в тело ротора, например, при частоте скольжения ротора 2÷3 % от f_1= 50 Гц глубина проникновения потока достигает уже 1÷2 см, а в момент пуска при частоте f_1= 50 Гц ротор стоит, глубина проникновения составляет около 2÷3 мм. [6]

Отсюда толщину массивной гильзы из композиционного магнитоэлектропроводящего материала принимают равной или меньшей глубины проникновения электромагнитной волны:

$$\Delta \leq \sqrt{\frac{2\rho}{\omega_{1} * \mu_a * S_r}}, \text{м} \quad (7)$$

где ρ – удельное электрическое сопротивление Ом*м;

$\omega_{1=} 2\pi f_1$ – синхронная угловая скорость $^{1}/_{\text{с}}$;

μ_a – абсолютная магнитная проницаемость гильзы $^{\text{Гн}}/_{\text{м}}$;

S_r – скольжение гильзы. [7]

Для более удачного сочетания рабочих, пусковых, виброакустических характеристик (ВАХ) порошковый (или литейный) материал гильзы подбирается с содержанием чистого железа (Fe) (75÷80) %, чистой меди (Cu) (19÷25) % – остальные легирующие порошковые элементы, обеспечивающие магнито-электропроводящие свойства гильзы, в том числе антифрикционные и механические свойства. [8]

Так в недавних исследованиях для двухслойных роторов в качестве материала гильзы использованы железомедные сплавы марок СМ-19 – 19 % меди (Cu), СМ-20 – 20 % (Cu), СМ-25 – 25 % (Cu). Оптимальное значение удельного электрического сопротивления гильз из композиционного порошкового материала или сплава СМ при 20°С равно:

$$\rho_{v\text{г}} = (1{,}2 \div 2{,}0) * 10^{-7} \text{Ом*м}.$$

Эта величина в несколько раз больше, чем у меди

$$\rho_{vCu} = 0{,}175 * 10^{-7} \text{Ом*м}.$$

Оптимальное значение относительной магнитной проницаемости гильз находится в пределах μ_r =50÷70 до 100, а абсолютная магнитная проницаемость равна:

$$\mu_{\text{а}} = \mu_r \mu_0, \ ^{\text{Гн}}/_{\text{м}}, \quad (8)$$

где $\mu_0 = 4\pi * 10^{-7}$ $^{\text{Гн}}/_{\text{м}}$ – магнитная проницаемость для вакуума и воздуха

Например, выбираем $\rho_{v\text{г}} = 1{,}5 * 10^{-7}$ Ом ∗ м и μ_r=70, имеем величину проникновения электромагнитной волны по формуле (7), во время пуска $S_{\text{г}}$=1.

$$\Delta = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega_1 * \mu_{\text{а}} * S_{\text{г}}}} = \sqrt{\frac{2 * 1{,}5 * 10^{-7} * 10^6}{314 * 70 * 4\pi * 10^{-7}}} = 3{,}3 \text{ мм},$$

а при работе со скольжением ротора S_r =0,05

$$\Delta = \sqrt{\frac{2\rho}{\omega_1 * \mu_{\text{а}} * S_{\text{г}}}} = \sqrt{\frac{2 * 1{,}5 * 10^{-7} * 10^6}{314 * 70 * 4\pi * 10^{-7} * 0{,}05}} = 14{,}7$$

Оптимальное значение толщины массивной гильзы выбирается несколько ниже, чем проникновение волны, которая равняется

$$h_{\text{г}}=0,9*\Delta=0,9\sqrt{\frac{2\rho_{v\text{г}}}{\omega_1*\mu_{\text{а}}*S_{\text{г}}}} \quad (9)$$

Это значение оптимальной толщины стенки гильзы получено из условия максимальной жесткости механической характеристики. Для приведенного примера $h_{\text{г}}$ =0,9*Δ=0,9*14,7 =13,23 мм. [9]

Для малых диаметров ротора можно округлить до $h_{\text{г}}$= 10 мм.

Длина гильзы принимается равной длине пакета железа статора.

Материал короткозамкнутых колец, приваренных к гильзе по торцам, берется либо из красной меди, либо из кадмиевой бронзы толщиной h_k гильзы по формуле (9) и длиной в осевом направлении L_k, равной L_k =(1,0÷1,2)* $h_{\text{г}}$ или $L_k = \Delta$ с удельным электрическим сопротивлением для меди, т.е. ρ_{vk}=0,175*10^{-7} Ом*м. По этим кольцам замыкаются тангенциальные токи гильзы ротора.

Таким образом, на основании вышеизложенных обоснований в определении геометрических размеров массивного ротора с гильзой, применяемых в конструкциях погружных электрических машин можно сделать вывод, что их применение очень зависит, прежде всего, от удачного сочетания пусковых виброакустических характеристик (ВАХ) и подбора соответствующего материала или сплава, способного соответствовать, заданным параметрам устойчивости, прочности и безопасности при их эксплуатации на предельных режимах в условиях низких температур Крайнего Севера. [10]

Список источников

1. Рева. Ю.В. Технология изготовления и способ сборки электрических машин открытого исполнения на средствах водного транспорта / Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». 2020. № 2. С. 36-40.
2. Рева. Ю.В. Применение опорно-упорных подшипников скольжения электрических машин открытого исполнения в морской воде арктической зоны / Научно-аналитический журнал «Проблемы управления рисками в техносфере». 2020. № 1. С.27-30.
3. Вешняков А.С. Опыт ОАО «Удмуртнефть» по внедрению штанговых насосов двойного действия/Нефтегазовая вертикаль – Технологии/специальное приложение. – 2014.
4. Францев А.В., Юшкин А.Ю., Якимов С.Б. /Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса //научно-технический вестник ОАО «НК «РОСНЕФТЬ». – 2013. – № 6. – С. 62-66.
5. Рева. Ю.В. Технические средства добычи минеральных ресурсов и полезных ископаемых из глубин Мирового океана/ Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. № 1. С.16-19.
6. Якимов С.Б., Каверин М.Н., Тарасов В.П., Косилов Д.А., Цыбин А.В/ Погружные электродвигатели с повышенным напряжением - двойной эффект без инвестиций// НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК ОАО «НК «РОСНЕФТЬ». ПРИЛОЖЕНИЕ. – 2014. № 3.
7. Шафиков, И.Н. Пути повышения энергоэффективности электроприводов скважинных центробежных насосных установок // Электропривод, электротехнологии и электрооборудование предприятий: сборник научных трудов III Международной (VI Всероссийской) научно-технической конференции / отв. ред. В.А. Шабанов; редкол.: С.Г. Конесев, В.М. Сапельников, М.И. Хакимьянов, П.А. Хлюпин, Р.Т. Хазиева.– Уфа: Изд-во УГНТУ, 2017. – С. 156-160.
8. Шафиков, И.Н. Регулируемый привод скважинного электроцентробежного насоса на основе высоковольтного многоуровневого преобразователя частоты / И.Н. Шафиков // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2019. – Т. 15. – №3. – С. 53-60.
9. Международная научно-практическая конференция «Проблемы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и создание комплексных аварийно-спасательных центров в Арктике». М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012.
10. Марек Е. Обмотки электрических машин постоянного и переменного тока. – 2014.

УДК 614.849

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЛОБАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОЙ НАВИГАЦИИ НА ПОЖАРНОМ АВТОМОБИЛЕ

Андрей Дмитриевич Семенов
кандидат технических наук
Артем Николаевич Бочкарев
Павел Владимирович Данилов

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается состав, назначение и общие технические характеристики приборов, входящих в систему мониторинга расхода топлива автотранспортными средствами с использованием функциональных возможностей оборудования глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) для целей обеспечения контроля за обоснованностью расхода топлива в ходе эксплуатации автомобильного транспорта

Ключевые слова: мониторинг, расхода топлива, ГНСС, пожарный автомобиль

Как правило, деятельность пожарных подразделений МЧС России в первую очередь связана с выездом пожарных автомобилей для тушения пожаров, выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ, а также для обеспечения повседневной деятельности. Систематический контроль рационального расхода топлива является обязательной функцией управления начальника территориального органа (учреждения) МЧС России и ответственного за материально-техническое обеспечение. Поэтому, учитывая широкое внедрение систем спутникового мониторинга ГЛОНАСС/GPS в области контроля и управления автомобильным транспортом, очень актуальной областью является контроль расхода топлива и, как следствие, обеспечение его экономичности в пожарных подразделениях МЧС России — это мониторинг расхода топлива с использованием оборудования ГНСС.

Типовой комплект аппаратуры, который необходим для дистанционного мониторинга пожарных автомобилей, включает в себя следующие компоненты [1]:

- приемопередающая антенна GSM/UMTS;
- компактный полупроводниковый приемник сигналов ГНСС;
- мультимедийный цифровой процессор;
- устройство дистанционного управления и контроля;
- устройства сопряжения компонентов с другими блоками бортового терминала аппаратуры спутниковой навигации.

Конструктивно-эксплуатационные характеристики антенны (рис. 1) должны обеспечивать установку ее на шасси пожарных автомобилей (ПА) с учетом гарантии постоянного приема-передачи сигналов от рабочего созвездия орбитальных спутников в любых локациях верхней полусферы околоземного пространства с учетом вероятных поперечных и продольных эволюций шасси и других быстроизменяющихся факторов, имеющих место при движении ПА по всем типам дорог и местности.



Рис. 1. Приемопередающая антенна GSM/UMTS

Антенна имеет магнитное основание, позволяющее надежно фиксировать ее в любом удобном месте на крыше ПА, кабель с разъемом SMA типа для соединения антенны с шиной контроллера. Компактный полупроводниковый приемник сигналов ГНСС выполнен в виде бортового контроллера (рис. 2) с функциями:

Отображение положения автомобиля и маршрута его следования на интерактивных картах за любой промежуток времени;

Контроль мест и времени стоянок;

Автоматический контроль отклонения от маршрута следования;

Контроль выезда за пределы района выезда;

Контроль выезда за пределы города, области, страны или другого произвольного региона;

Контроль уровня топлива в баке;

Контроль заправок топливом и несанкционированных сливов топлива;

Обеспечение диспетчерской связи;

Встроенный иммобилайзер.



Рис. 2. Контроллер

Полученные от спутников сигналы передаются и обрабатываются на мультимедийном цифровом процессоре, сопряженным в одном модуле с приёмником контроллера. Процессор управляет работой бортового автономного самописца ГЛОНАСС/*GPS*, который через заданные интервалы времени передает на диспетчерский пункт управления движением заданные блоки регистрируемой на ПА информации и контролируемые параметры процесса его движения [2].

В состав регистрируемой на ПА информации, как правило, входят: фактическое положение ПА в принятой системе географических координат, вектор и модуль скорости движения, объем заправок и фактическое наличие горючего в топливных баках, данные по реальному расходу топлива в течении заданного периода времени (час работы, смена, рабочая неделя и т. д.). Для фиксации заданного перечня и объема информации используются соответствующие комплекты приборов, встроенные в базовую систему питания двигателя ПА, адаптированные к совместной работе с аппаратурой ГНСС. К ним относятся: топливные датчики уровня и расхода горючего, датчики температуры охлаждающей жидкости двигателя ПА, направления вращения приводных валов трансмиссии, углов поперечного и продольного наклона шасси транспортного средства и т. д.

Совместная работа встроенных в систему питания двигателя ПА прямых и обратных расходомеров горючего и комплекта аппаратуры ГНСС позволяет повысить эффективность работы следящих за ПА в данный момент времени спутников, что обеспечивает создание объединенной, устойчиво функционирующей с заданной точностью и дискретностью системы мониторинга расхода горючего.

Комплекты расходомеров и датчиков уровня топлива монтируются в соответствующие приборы топливной системы подвижного состава. Для современного плотного транспортного потока, который характерен не только в внутригородских, но и в междугородных перевозках, весьма вероятен длительный простой ПА в «пробках» с работающим двигателем. При этом датчик регистрирует фактические объемы горючего, проходящие через прямой и обратный расходомеры, которые преобразует в сигнальные импульсы, поступающие на бортовой контроллер для подсчета (рис. 3).

Для учета прямой подачи топлива расходомер устанавливается в нагнетающей магистрали топливопровода. Расходомер обратного слива топлива монтируется в сливной топливомагистрали по которой излишне поданное в топливный насос высокого давления (ТНВД) топливо возвращается

обратно в топливный бак. Это обусловлено тем, что неизбежно возникают эксплуатационные режимы работы двигателя, когда не весь объем топлива, закаченного из бака к ТНВД может быть подан в камеру сгорания двигателя, например, при резком снижении частоты вращения коленчатого вала двигателя.



Рис. 3. Расходомер объемный импульсный:

Разница в показаниях прямого и обратного расходомеров, рассчитываемая в автоматическом режиме по заданному алгоритму, представляет собой действительный расход топлива для данного режима работы двигателя (рис. 4).

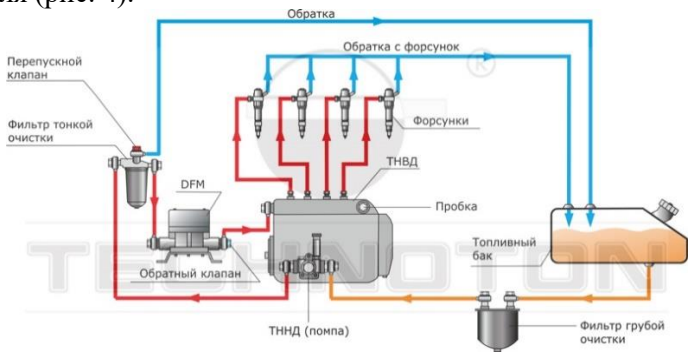


Рис. 4. Схема приборов системы питания и контроля расхода топлива

Датчики уровня топлива контролируют наличие горючего в топливных баках и регистрируют динамику изменения его уровня в процессе работы автотранспортного средства. Конструктивно они классифицируются на несколько типов. Наиболее просты по своему устройству поплавковые датчики которые сходны с серийно выпускаемыми датчиками, которые устанавливаются в топливные баки ПА. Но в отличии от них в этих датчиках регистрируемые параметры уровня и темпа изменения уровня топлива в виде электрических сигналов оцифровываются в соответствующем преобразователе и передаются в бортовой терминал для фиксации с заданной дискретностью по времени в сохраняемом файле информации. Каждый из датчиков устанавливается в соответствующий топливный бак. К очевидным преимуществам датчиков этого типа относятся – простота монтажа, независимо от типа топливного бака и вида ПА, и несложная эксплуатация.

В случаях, когда в силу конструкции и особенностей компоновки ПА доступ во внутреннюю полость топливного бака для монтажа «интеллектуального» объемного датчика затруднен, используется датчик, с ультразвуковым излучателем, который монтируется непосредственно на топливном баке. При этом УЗИ-датчик устанавливается поверх топливного бака и производит непрерывное ультразвуковое сканирование объема топлива в баке. К недостаткам УЗИ-датчиков относится более высокая их стоимость.

Менее затратными являются датчики прямых объемных измерений уровня горючего. Эти датчики не имеют дисплея, о их работе сигнализирует периодическое мигание светодиодного индикатора, находящегося на крышке датчиков. Информация об объеме имеющегося топлива в баке передаются в бортовой терминал через интерфейсный выход. В настоящее время устанавливаются датчики расхода топлива с импульсным интерфейсным выходом. К ним подключаются телематические устройства регистрации и отображения. Задача телематической системы сводится к пересчету

полученных импульсов в объем топлива имеющегося в баке. Количество импульсов, выдаваемых датчиком при прохождении через него каждого литра топлива, тарифицировано в паспорте датчика.

Более высокоточными измерительными приборами являются датчики уровня топлива с аналоговым и частотным выходами, которые применяются для определения объема горючего в баках ПА или в других их емкостях (рис. 5). Эти датчики по принципу измерения уровня топлива относятся к емкостному типу.

Высокоточный емкостной датчик уровня топлива (ДУТ), который используется для контроля за расходом, заправками, сливами и хищениями топлива на всех видах транспортных средств, в том числе на сельскохозяйственной, строительной, коммунальной, другой специальной технике и стационарных емкостях, например, на дизельных генераторах. Приемная трубка емкостного измерителя уровня длиной 1000 мм. При необходимости измерительные трубки можно уменьшить, минимальная остаточная длина измерительной части должна быть не менее 150мм.



Рис. 5. Датчик уровня топлива емкостного типа

Электронный блок оцифровывает полученные данные об имеющимся объеме топлива, выполняет его температурную коррекцию и фильтрацию значений уровня топлива. В датчике сформирована гальваническая связь между источником питания, сигнальными линиями и измерительной частью.

Имеется контроль размыкания разъема и/или обрыва кабеля, расширенный диапазон аналогового сигнала от 0,2 до 9 В, рабочий диапазон температуры от -60/+85 °С, усовершенствованный алгоритм термокомпенсации, высокая степень защиты от попадания влаги и пыли IP67, а так же корпус датчика изготовлен из полиамида, обладающего высокой степенью сопротивления к внешним механическим воздействиям [3].

Датчик имеет настраиваемый аналоговый выход переменного тока, при этом напряжение на выходе не зависит от напряжения бортовой системы электропитания ПА. Частотный выход датчика обеспечивает выдачу частотно-модулированного импульсного сигнала, выдаваемого транзисторным выходом с «открытым коллектором». Имеется защита аналогового и частотного выходов от возможного короткого замыкания, неправильного подключения и подачи на них напряжения питания.

В процессе работы подвижного состава на линии в режиме реального времени с помощью дистанционного мониторинга последовательно решается комплекс пошаговых задач, позволяющих объективно оценивать обоснованность расхода топлива ПА. К ним относятся:

формирование объективной отчетности о маршрутах движения ПА, месте и продолжительности стоянок автомобилей, фиксация нарушений скоростных режимов ПА, регистрация текущих значений скорости на маршруте;

обеспечение высокой точности системы контроля наличия горючего в топливных баках автомобилей, составление конкретных подробно детализированных отчетов о фактическом расходе топлива, с учетом дорожных условий и состояния транспортных коммуникаций по участкам маршрутов движения (безопасные режимы движения по скорости, соответствие их 310 продольному и поперечному профилям проезжей части, состоянию дорожного покрытия);

выполнение подробных отчетов по операциям заправок или слива горючего, с обязательным указанием места и времени операций;

непрерывный мониторинг по онлайн-каналам фактических показаний и состояния цифровых датчиков, установленных на ПА, таких, например, как датчики расхода топлива, датчики

температурного режима двигателей, температуры внутри рефрижератора, датчик частоты вращения емкости бетоносмесителя или показателей количества подъема и опускания кузова автосамосвала [4].

Анализ информации, представленной в ГЛОНАСС/GPS – отчетах, позволяет оперативно выявлять случаи несанкционированного расхода топлива, оперативно принимать меры управляющего воздействия по фактам перерасхода топлива и объективно показывает:

- действительный расход топлива;
- остатки горючего в текущий момент времени;
- случаи выполнения дополнительных, незапланированных рейсов;
- фактический объем горючего при заправке или его сливе, в том числе местоположение и время подобных действий.

Очевидно, что адекватность обычных математических расчетов предполагаемого расхода топлива искажаются реальными ситуациями на дороге, потому что они не учитывают множество нюансов транспортного процесса и дорожного движения. В тоже время система мониторинга расходов топлива дает корректные данные об использовании ГСМ, исходя из реального пробега и конкретных условий эксплуатации автомобиля, с учетом каждой заправки или слива топлива, при этом погрешность приборов контроля составляет не более 1 %.

Список источников

1. Глобальная навигационная спутниковая система. Навигационная аппаратура потребителей для автомобильного транспорта. Технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 32450-2013. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2022. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200110466 – Загл. с экрана. - Дата обращения 07.04.2022.

2. Глобальная навигационная спутниковая система. Аппаратура спутниковой навигации для оснащения колесных транспортных средств. Методы функционального тестирования [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 33473-2015. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2022. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/1200143254 – Загл. с экрана. - Дата обращения 07.04.2022.

3. Датчик уровня топлива [Электронный ресурс] // ООО «ФМЕТЕР». Казань., 2022 URL: https://www.fmeter.ru/produktsiya/datchik-urovnja-topliva/eskort-td-150/ (Дата обращения: 08.04.2022).

4. Спутниковый мониторинг транспорта [Электронный ресурс] // ООО «СТ Технолоджи». М., 2022 URL: http://space-team.com/monitoring_transporta/ (Дата обращения: 08.04.2022).

УДК 614.841.3

Использование приспособленной техники для тушения пожаров

Геннадий Георгиевич Гойкалов
Сергей Геннадиевич Панфилов
Андрей Владимирович Кузнецов

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Рассмотрены актуальные вопросы тушения пожаров в весенне-летний период. Проведен анализ статистики пожаров, а также нормативных актов и нормативных документов. Сделан вывод о необходимости их совершенствования с целью привлечения приспособленной техники для тушения пожаров.

Ключевые слова: совершенствование нормативной базы, приспособленная техника, тушение пожаров, статистика пожаров

Государственная политика Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является одной из важнейших задач государственной политики Российской Федерации и является частью системы государственного управления в сфере национальной безопасности.

Учитывая важность задачи, в феврале текущего года Президент России принял участие в расширенном заседании коллегии МЧС России по поведению итогов служебной деятельности ведомства за прошедший год.

В своем выступлении Глава государства предложил министерству активнее взаимодействовать с общественными добровольческими объединениями.

Деятельность добровольной пожарной охраны за прошедший год характеризуется следующими показателями, в частности по участию:

- в ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий более 39 тысяч раз, что на 18 процентов больше, чем за аналогичный период прошлого года;
- в тушении техногенных пожаров почти 30 тысяч раз, что составляет плюс 19 процентов;
- в тушении лесных и ландшафтных пожаров более 13,5 тысячи раз или плюс 20 процентов.

Также, добровольцы собственными силами спасли 352 человека. Кроме того, ими совершено более 25 тысяч выездов на аварийно-спасательные, поисковые работы и оказание помощи населению.

Вместе с тем, в долевом отношении добровольцы самостоятельно, реагируют только на ***один процент*** от общего числа пожаров, что обязывает министерство на дальнейшее развития данного института.

В этой связи, Главой государства предложено министерству активизировать деятельность по передачи высвобождающейся исправной техники для оснащения организаций добровольной пожарной охраны, что позволит более оперативно реагировать на возможные пожары и чрезвычайные ситуации.

С целью регулирования общественных отношений, возникающих с реализацией физическими и юридическими лицами - общественными объединениями, права на объединение для участия в профилактике и тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ, по инициативы МЧС России, принят Федеральный закон № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [3].

В настоящее время пожарная безопасность городских и сельских поселений, городских округов и закрытых административно-территориальных образований обеспечивается в рамках реализации мер пожарной безопасности соответствующими органами государственной власти, органами местного самоуправления в соответствии со статьей 63 Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4].

Данная статья Федерального закона включает в себя девять пунктов первичных мер пожарной безопасности, возложенных на органы местного самоуправления. В частности, девятый пункт статьи обязывает органы местного самоуправления организовывать добровольную пожарную охрану.

Для реализации возложенных полномочий, органами местного самоуправления должны издавать нормативно-правовые акты органа муниципального образования по каждому из перечисленных мер, в том числе по добровольной пожарной охране.

Нормативно-правовые акты муниципального образования необходимо издавать заблаговременно, до начала проведения сезонных мероприятий (весенне-летний, осенне-зимний периоды). Одним из главных вопросов является своевременное выделение достаточного количества финансовых и материально-технических средств.

Поэтому, своевременное издание нормативно-правовых актов органами муниципального образования по каждому из перечисленных мер, будет способствовать укреплению пожарной безопасности.

Принятое Постановление Правительства Российской Федерации от 13 ноября 2013 г. № 1013 «О техническом осмотре самоходных машин и других видов техники» [5] позволяет осуществлять региональный государственный надзор в области технического состояния и эксплуатации самоходных машин и других видов техники.

Изданным приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18 декабря 2013 г. № 484 утверждена форма акта технического осмотра самоходных машин (к которым относится и приспособленная техника) [6]. При этом результаты осмотра утверждаются представителем органа Государственного надзора за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники.

Более того, действующее положение «О Федеральном Государственном пожарном надзоре», в рамках своей компетенции, позволяет органам надзорной деятельности МЧС России осуществлять взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти, в том числе с органами государственного контроля (надзора) [7].

Поэтому считаем целесообразным внести изменения и дополнения в вышеуказанный Приказ в части включения представителя органа надзорной деятельности МЧС России, с целью проверки самоходных машин, для их последующего применения в качестве приспособленной техники при тушении пожаров.

Соответственно, использование приспособленной техники для тушения пожаров с незначительными доработками и дополнительным комплектованием пожарно-техническим вооружением является актуальным.

На основании вышеизложенного, предлагаем переоборудовать хозяйственные и дорожные машины для доставки и подачи огнетушащих веществ на тушение пожаров, для проведения спасательных работ, создания минерализованных полос от пожаров.

Таким образом, необходимо заблаговременно приобрести, в зависимости от вида техники, переходные соединения для подключения напорных и всасывающих рукавов к насосам и емкостям, а машины укомплектовать необходимыми рукавами, стволами, съемными емкостями для воды и другим пожарно-техническим вооружением.

В зависимости от тактико-технических характеристик, хозяйственные и дорожные машины, приспособленные для тушения пожаров, можно подразделить на следующие группы:

- машина по доставке и подаче огнетушащих веществ, с установкой и без установки на водоисточники;
- машина для подачи огнетушащих веществ с установкой на водоисточники;
- машины для выполнения противопожарных минерализованных полос, подготовительных и вспомогательных работ на пожарах.



поливомоечная машина ПМ-130Б



комбинированная машина КО 823-04





машины для выполнения заградительных полос, подготовительных и вспомогательных работ на пожарах

Рис. 1. Машины, приспособленные для тушения пожаров

Поливочно-моечные автомобили (Таблица 1) состоят из цистерны, всасывающего трубопровода, соединяющего цистерну с насосом, напорного распределительного трубопровода с моечными насадками, поливочными распылителями и задвижками. Центробежные насосы поливочно-моечных автомобилей оборудованы вакуум-аппаратами для всасывания воды к насосу. На напорном распределительном трубопроводе вместо насадов устанавливают переходные устройства для присоединения напорных пожарных рукавов и подачи стволов на тушение пожара.

Таблица 1. Тактико-технические характеристики некоторых поливомоечных машин

Показатели	ПМ- 130	ПМ- 130П	КПМ-64
Шасси	ЗИЛ - 130	ЗИЛ - 130	ЗИЛ - 130
Тип насоса	Центробежный консольный		
Марка насоса	4К-6ПМ		
Высота всасывания воды, м	5	5	5
Подача насоса, л/мин	1500	1500	1500
Емкость цистерны, л	6000	11000	10200
Время наполнения цистерны при среднем режиме работы насоса, мин	6	11	10

Транспортные автоцистерны (Таблица 2) используют для доставки к месту пожара воды и подачи ее на тушение пожара. Автоци стерну заполняют водой через горловину или из водоема с помощью насоса.

При заборе воды из водоема, насос заливают водой через специальный патрубок во всасывающей магистрали; всасывающий рукав опускают в водоем, навинчивают заглушку на напорный трубопровод насоса, открывают краны на всасывающем и напорном патрубках насоса и включают его. Для подачи воды из цистерны на пожар к напорному трубопроводу насоса присоединяют переходную головку, к ней напорный рукав диаметром 51 мм со стволом «Б», затем открывают кран на всасывающем трубопроводе. Для подачи воды из цистерны в насос открывают кран на трубопроводе «Подача воды в рукавную линию» и включают насос.

Таблица 2. Тактико-технические характеристики некоторых транспортных автоцистерн

Показатели	АЦ-4,2(53А)	АЦ-4,2(130)
Шасси	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130
Емкость цистерны, л	4200	4200
Наибольшая высота всасывания воды насосом, м	4	4
Рабочий напор на насосе, м	30	30
Время заполнения цистерны водой с помощью насоса, мин	18 – 20	18 - 20

Машины по выполнению вспомогательных и подготовительных работ при тушении пожаров (дорожная и строительная техника): бульдозеры, скреперы, грейдеры, канавокопатели, тракторы с отвалами, самосвалы, грузовые автомобили, краны, гусеничные тягачи (Рис. 2) [1, 2], в зависимости от конкретных условий проведения пожарно-спасательных работ, оснащены либо рабочими органами для борьбы с зимней скользкостью, либо оборудованием для расчистки дорожных покрытий (пешеходных пространств) от различных материалов и грунтов. Однако эти многофункциональные машины могут быть использованы при тушении пожаров только в качестве вспомогательной техники (с целью расчистки подъездных путей, подвоза воды, создания противопожарных минерализованных полос, тушения пожаров).



общий вид в момент забора воды

Рис. 2. Трактор с цистерной

Таким образом, многие российские и белорусские производители данной техники, предлагают относительно недорогие модификации строительных и дорожных машин, которые выполняются в нескольких исполнениях и, помимо основного назначения, обязательно должны быть применены в качестве приспособленной техники для тушения пожаров и проведения спасательных работ. Данную рекомендацию необходимо закрепить в российских нормативно-правовых актах по пожарной безопасности для использования этих машин в пожароопасный период.

Особенно целесообразно задействовать приспособленную технику для тушения лесных и степных пожаров, а также в населенных пунктах, которые не соответствуют нормативному времени прибытия пожарных расчетов.

Считаем целесообразным задействовать в весенне-осенний период военную технику, адаптированную для выполнения работ, связанных с тушением пожаров и проведением аварийно-спасательных работ.

Рассмотрим в качестве примера инженерную машину разграждения - ИМР-3М. Основное ее предназначение – создание колонных путей в труднопроходимых местах для продвижения войск, а также создание проходов в минных полях. Для выполнения этих задач на ИМР-3М имеются бульдозерное и крановое оборудование. Ходовая часть шасси основного и среднего танка Т-90.



Рис. 3. Инженерная машина разграждения ИМР-3М

Машина снабжена бульдозерным оборудованием, которое имеет три режима работы: бульдозерное, двухотвальное и грейдерное. Режимы могут меняться дистанционно без выхода экипажа из машины.

Производительность бульдозера позволяет засыпать рвы и воронки, а также двигать обломки строительных конструкций.

Ширина бульдозера в грейдерном положе составляет 3,4 м, в бульдозерном – 4,15 м, а в двухотвальном – 3,56 м. В походном положе бульдозерное оборудование поднято и находится на крыше.

Также машину можно использовать для расчистки прохода от деревьев, обрушенных стен, выдергивания столбов и заборов. На ИМР-3М имеется телескопическая стрела с захватом-манипулятором, грузоподъёмностью 2 т. Темп прокладки проходов в лесных массивах и завалах составляет от 8 до 12 км/ч. Максимальный вылет стрелы составляет 8800 мм. Имеется возможность использовать стрелу совместно со скребком-ковшиком объёмом 0,4 м³ для землеройных работ с производительностью 40 м³ грунта в час. В походном положении стрела сдвинута назад и развёрнута.

Трубомонтажная машина ТУМ-150В предназначена для монтажа полевых магистральных трубопроводов длиной до 150 км (Рис. 4).



общий вид



подготовка к работе

Рис. 4. Трубомонтажная машина ТУМ-150В

Регулирующая автоматика передвижных насосных установок машины предназначена для обеспечения синхронной работы насосных станций при перекачке воды по полевому магистральному трубопроводу.

Синхронность в работе насосных станций достигается поддержанием заданного давления путем автоматического изменения числа оборотов двигателя. Кроме этого, автоматика снижает обороты двигателя до холостых, при повышении давления в трубопроводе выше 3,5 МПа и при снижении подпора до нуля.

Привод насосов гидросистемы, состоящий из редуктора и двух насосов НШ-46У, установлен на тракторе.

Представленные на (Рис. 5) военные автоцистерны можно использовать для подвоза воды при тушении пожаров.



автомобиль-цистерна для питьевой воды АЦПТ-5,6



автомобиль-цистерна для питьевой воды АЦПТ-10-53501

Рис. 5. Военные автоцистерны

Можно с уверенностью сказать, что инженерная военная техника может быть применена для тушения пожаров, доставки огнетушащих веществ к месту пожара, для выполнения противопожарных минерализованных полос, подготовительных и вспомогательных работ на пожарах, а также для прокладки проходов пожарной техники.

Список источников

1. Радько, Ю.М. Конструкции и рабочие процессы землеройно-транспортных машин / Ю.М. Радько –Тамбов : Изд-во ТГТУ, 2004.– 55 с.

2. Рекомендации по организации пожаротушения в сельской местности. – М.: ВНИИПО, 2001. – 135 с.

3. Федеральный закон от 6.05.2011 № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru /document/cons_doc_LAW_113763/ (дата обращения 05.04.2022).

4. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения 05.04.2022).

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.11.2013 №1013 «О техническом осмотре самоходных машин и других видов техники» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/ cons_doc_LAW_154446/ 10deb9a4954a4ee018d3f850a47a94f5919b5006/ (дата обращения 05.04.2022).

6. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 18.12.2013 № 484 «Об утверждении формы бланка свидетельства о прохождении технического осмотра, порядка заполнения, хранения и уничтожения бланка свидетельства о прохождении технического осмотра, формы акта технического осмотра и порядка заполнения акта технического осмотра» [Электронный источник] / https://base.garant.ru/70582516/ (дата обращения 05.04.2022).

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 12.04.2012 № 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128492/ 19bd36e5d9b937659a8fe25e7d9265c503dfd027/ (дата обращения 05.04.2022).

УДК 614.84:625.7

Разработка устройства подачи огнетушащих веществ к очагу возгорания через автомобильные дороги с высоким трафиком автотранспортного средств

Александр Иванович Пичугин[1]
Владимир Иванович Старцев[1]
Кирилл Юрьевич Яковенко[1]
Павел Александрович Колозников[1]
Аркадий Анатольевич Маратканов[2]

[1]*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России*
[2]*Главное управление МЧС России по Тюменской области*

Аннотация. В статье показана важная роль использования различных вариантов защиты пожарных рукавов при прокладке по проезжей части, отражен анализ устройств для подачи огнетушащих веществ, прокладки пожарных рукавов на местах дорог через автомобильные дороги.

Ключевые слова: магистральный трубопровод, рукавный мостик, огнетушащие вещества, магистральные линии

Очень часто в процессе тушения пожаров приходится прокладывать магистральную рукавную линии поперёк проезжей части, так как из-за расположения пожарных гидрантов иного способа прокладки линий не представляется возможным. В целях защиты пожарного рукава от перегибов и наездов автомобилей применяется рукавный мостик. Но в процессе эксплуатации возникает ряд недостатков, которые мешают нормальному тушению пожара.

Актуальность этого вопроса на сегодняшний день становится наиболее значительной в связи с большой частотой прокладки рукавных линий поперек проезжей части. В результате этого очень часто происходят аварии, водители зачастую не успевают вовремя среагировать на препятствие, в некоторых случаях приходится применять экстренное торможение, что в итоге приводит к дорожно-транспортному происшествию. Для предотвращения возможных аварий необходимо использовать рукавный мостик. Однако при практическом их использовании был выявлен ряд недостатков. Данные недостатки могут привести к опасным ситуациям при прокладке рукавной линии через дороги:

недостаточная ширина мостика (при ограниченной видимости или недостаточном опыте водителя возможен проезд мимо мостика, а значит прямой наезд на рукавную линию);

конструкция некоторых рукавных мостиков не обеспечивает жесткого сцепления с дорожным покрытием (особенно зимой), при попытке наезда колесами автомобиля рукавный мостик начинает двигаться вместе с рукавной линией, к этому можно отнести и достаточно крутой угол подъема стенки мостика;

высота некоторых конструкций мостиков не позволяет свободно проезжать автомобилям с низким дорожным просветом (клиренсом), к этому можно отнести и достаточно крутой угол подъема стенки мостика) [1];

Рукавные мостики рекомендуются использовать в местах с низким трафиком движения автотранспортных средств.

Пожаротушение не редко требует прокладывания длинных рукавных линий. Не всегда получается избежать прокладывания напорных рукавов через проезжую часть. Наезд крупногабаритного транспорта на линию работы пожарного оборудования неизбежно приводит к повреждению рукава. Как следствие, требуется немедленная замена поврежденной части в рукавной линии, в следствии чего теряются драгоценные минуты при проведении ликвидации пожара.

Защита рукавных линий от повреждений – комплекс мероприятий и технических средств, необходимых для предохранения пожарных рукавов от повреждений в процессе эксплуатации.

Пожарный рукав представляет собой гибкий трубопровод, предназначенный для транспортирования огнетушащих веществ и оборудованный пожарными соединительными головками. При прокладке рукавных линий выбираются наиболее удобные и кратчайшие пути к позициям ствольщиков. При этом необходимо следить, чтобы напорные рукава не имели резких перегибов, избегать прокладки их по острым или горящим (тлеющим) предметам, а также по поверхностям, залитым горюче-смазочными материалами или химическими веществами.

Наиболее опасными участками прокладки рукавной линии к позициям ствольщиков, являются дороги общего пользования, так как в результате наезда транспортного средства на рукав возможен не только разрыв магистральной линии преимущественно в месте соединения с соединительной головкой, но и возникновение затора автотранспорта, что может привести к осложнению работы пожарных расчётов. В настоящее время при прокладке рукавной линии через дорогу, для защиты пожарных рукавов используются рукавные мостики.

Рукавный мостик – это устройство для защиты пожарного рукава от повреждений при переезде через него дорожного транспорта.

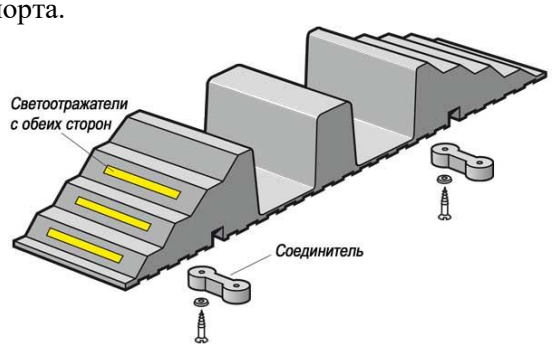


Рис.1. Рукавный мостик (схематично)

На основании вышеизложенного предлагается разработать устройство подачи огнетушащих веществ к очагу возгорания через автомобильные дороги с высоким трафиком автотранспортных средств, а именно создание сборно-разборного трубопровода для подачи огнетушащего вещества к очагу возгорания (далее, магистрального трубопровода), что приведёт к повышению оперативно-тактических действий пожарно-спасательных подразделений и к уменьшению времени тушения пожара, повышению срока службы пожарно-технического вооружения, предотвращению возможных дорожно-транспортных происшествий.

Магистральные трубопроводы транспортируют различные вещества на дальние расстояния. Как правило, их используют для перекачки нефти, газа и тому подобных веществ. Магистральные трубопроводы включают в себя насосные (компрессорные) и газораспределительные станции, линейную часть и установки по подготовке транспортируемых веществ. Режим работы таких насосов – непрерывный (сбои в работе магистралей носят случайный характер или вызваны неполадками в системе).

В зависимости от применения и назначения, трубы изготавливают из металла и пластмассы. Металлические трубы, в свою очередь, подразделяют на стальные и чугунные, пластмассовые – на винипластовые (ВП), поливинилхлоридные (ПВХ), полиэтиленовые (ПЭ), фаолитовые и стеклопластиковые.

Также встречаются трубопроводы из асбоцемента, керамики, стекла и железобетона.

Самый оптимальный вариант труб современности – это конечно трубы из полимерных материалов, ведь они сгенерировали в себе все лучшие характеристики:

- Не подвержены коррозии;
- Более выносливы и долговечны, чем металлические;
- Легче металлических (это позволяет сэкономить на использовании трубоукладчика и большегруза);
- Значительно ниже трудоемкость монтажа и выше скорость;
- Электрохимическая нейтральность;

• Нейтрализуют любой шум скорости потока воды по трубам.

Ширину проезжей части регламентирует ГОСТ Р52399-2005 [2]. Согласно данного ГОСТа, возьмём среднее значение ширины одной полосы движение 3,5 метров. Мы будем изготавливать длину учитывая, по одной полосе движения в каждом направлении. Прибавим также двухметровый запас. В итоге длина сухотруба должна быть не меньше 9 метров.

Сборно-разборный металлический трубопровод также может широко применяться в районах стихийного бедствия, для обеспечения водоснабжением населения, для дегазации и дезактивации местности, сооружений, техники, а также других целей. Рукавный мост обеспечит эффективность действий пожарных подразделений при прокладке магистральных линий, не изменяя при этом пропускную способность дороги и не снижая расход огнетушащих веществ.



Рис.2. Пример сборно-разборного металлического трубопровода (вид с фронта)

Вывод

Данная конструкция позволит не препятствовать продвижению дорожно-транспортного трафика, что именно позволит свести к минимуму процент автотранспортных происшествий во время тушения пожаров, производить постоянную подачу огнетушащего вещества из-за непрерывности работы магистрального трубопровода, а также уменьшению ситуаций связанных с повреждением рукавных линий, что позволит продлевать амортизацию пожарных рукавов.

Список источников

1. Копытков В. В. Варианты защиты пожарных рукавов при прокладке по проезжей части. Проблемы безопасности 2020 Ч. 3-131-132Проблемы безопасности 2020 Ч. 3-131-132.

2. ГОСТ Р52399-2005 Геометрические элементы автомобильных дорог

УДК (047.3) 614.842.6

Проблемы и перспективы импортозамещения робототехнических комплексов в системе МЧС России и используемых для их изготовления импортных сырья, материалов и комплектующих

Юрий Иванович Носач
Илья Анатольевич Пеньков
Иван Вячеславович Нестеров
Владимир Иванович Козлов
кандидат военных наук, профессор
Всероссийский ордена «Знак почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрены актуальность и пути развития импортозамещения в системе МЧС России, в частности в области робототехнических комплексов и телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов. Сформирован перечень проблем и технико-экономический эффект импортозамещения.

Ключевые слова: импортозамещение, робототехнические комплекс, подводные робототехнические комплексы, отечественные производители

Российские производители давно ощущают потребности в качественной отечественной продукции, не зависящей от импортных комплектующих. С введением экономических санкций против России это остро отразилось на отечественных производителях, импортирующих из-за рубежа материалы и комплектующие изделия. Эта проблема коснулась и области пожарно-технического вооружения, особенно робототехники пожаротушения. Незамедлительное проведение организационно-технических мероприятий в этой области импортозамещения позволит решить проблему применительно к конкретным видам отечественной робототехники пожаротушения.

При решении проблемы импортозамещения повысится конкурентоспособность отечественной продукции посредством стимулирования технологической модернизации производства, повышения его эффективности и освоения новых конкурентоспособных видов продукции с относительно высокой добавленной стоимостью [1].

Актуальность импортозамещения в системе МЧС России обусловлена необходимостью систематизации выпускаемой российскими производителями различных видов пожарно-технической и аварийно-спасательной продукции, в том числе робототехнических комплексов, в части определения возможности, необходимости и целесообразности замещения, используемых для их изготовления импортного сырья, материалов, а также комплектующих. Цель импортозамещения в системе МЧС России, как и в целом по стране, заключается в определении путей импортозамещения и возможностей отечественных производителей выпускать продукцию в области робототехники за счёт отечественных ресурсов.

В рамках данной проблемы был проведен анализ компонентов импортного производства используемых при производстве отечественных образцов пожарной робототехники пожаротушения, таких как: мобильный робототехнических комплекс пожаротушения легкого класса (МРК-РП), робототехнический комплекс повышенной проходимости для пожаротушения предназначен для работы в зоне радиационно-химического заражения и фугасно-осколочного поражения (КЕДР), многофункциональный робототехнический комплекс пожаротушения среднего класса (Ель - 4 и Ель - М), мобильный робототехнический комплекс «Пеликан» и сделан вывод, что основные элементы входящие в состав РТК (шасси, двигательная установка, пожарно-техническое вооружение, инженерное оборудование) могут быть заменены аналогами российских производителей, однако многие электронные компоненты управляющих блоков робототехнических комплексов не имеют

отечественных аналогов. Так же отсутствуют отечественные аналоги микроконтроллеров, применяемых в РТК. В отечественных роботах, как правило, используются контроллеры производства фирм Analog Devices, Texas Instruments (США), Atmel (Франция). Близкие по характеристикам контроллеры, производимые в России, уступают зарубежным по ряду параметров:

- отсутствие ЦАП и/или АЦП;
- отсутствие собственной оперативной памяти;
- большие размеры по сравнению с зарубежными аналогами;
- высокая цена.

Первые три недостатка требуют организации отсутствующих компонентов микроконтроллера в виде отдельных устройств, что приведет к увеличению размеров и дополнительному удорожанию конечного устройства[2].

Такие компоненты, как датчики, конденсаторы и светодиоды, также зачастую не имеют аналогов российского производства.

При этом ряд фирм выпускает готовые устройства (такие, как блоки управления, модемы для передачи видео и другой информации), которые считаются отечественными. Однако, ключевые компоненты данных устройств являются импортными. Так, большинство блоков управления РТК содержат импортные контроллеры.

Аналогичная ситуация наблюдается и на рынке тепловизионных камер. Отечественные тепловизионные камеры содержат в своем составе импортные чувствительные матрицы.

В качестве замены отдельных компонентов РТК, по импортозамещению в ограниченные сроки, не исключается возможность использования на первом этапе импортазамещения, в ограниченном количестве, компонентов производителей азиатско-тихоокеанского региона.

На основании проведенного анализа применения подводных робототехнических комплексов, применяемых при проведении поисково-спасательных и аварийно-восстановительных работ МЧС России, можно сделать вывод, что проблема импортозамещения подводных робототехнических комплексов на сегодняшний день актуальна и имеет многофакторный, комплексный и финансово затратный характер. Для её решения требуется привлечение отечественных производителей имеющие большой опыт в производстве подводных аппаратов для нужд МЧС России.

Исследования в области импортазамещения, необходимо проводить комплесным путем с целью получения информации по направлениям:

анализа пожарной и аварийно-спасательной техники в частности робототехнической и определения применения в её составе частей импортного производства (узлов, комплектующих, материалов, сырья, особое внимание уделить электронным компонентам);

установления использования импортных технологий при производстве пожарной и аварийно-спасательной техники в частности робототехники;

возможности применения аналогичных отечественных сырья, комплектующих и технологий.

С предприятиями изготовителей продукции необходимо наладить тесное взаимодействие по сбору и анализу информации о существующих или потенциальных проблемах изготовителей по поставам и применению ими импортного сырья, материалов и комплектующих, а также предлагаемых решений проблем в области импортозамещения. Соответственно исходным материалом для проведения работ является информация о наличии комплектующих, узлов и агрегатов, материалов и сырья, а также техники и технологий импортного производства, используемых в пожарно-спасательной технике и РТК в системе МЧС России. Также для получения необходимой информации использовались данные, собранные в различных научно исследовательских работах, проводимых институтом в рамках применения и разработки робототехнических комплексов.

Из проведенного сравнительного анализа РТК , можно сделать вывод, что большинство РТК пожаротушения – собираются в России, а те что произведены вне территории Российской Федерации – почти все имеют Российские аналоги, но следует отметить, что все РТК собранные в России, имеют в своем составе большое количество сырья, материалов и комплектующих импортного производства, таких как: ДВС, шасси, электронные компоненты и др. не все из которых могут быть заменены отечественными аналогами в кратчайшие сроки.

В свою очередь производители РТК и их компонентов готовы выполнить работы по реализации организационно-технических мер по замещению иностранных компонентов в составе РТК. Однако, это потребует дополнительных финансовых и временных затрат и ограничится узкими рамками единичных элементов РТК.

Для проведения масштабного импортозамещения большинства сырья, материалов и комплектующих импортного производства потребуется решить глобальную проблему отсутствия отечественной элементной базы по многим направлениям составных частей РТК.

На сегодняшний день, вопрос импортозамещения очень актуален и для его решения, требуется:

- сформулировать проблемы и возможные пути их решения в части импортозамещения пожарно-спасательной техники, в частности РТК применяемой для нужд МЧС России;
- определить типы техники и технологий, по которым необходимо решать первоочередную проблему импортозамещения исходя из объёма зарубежных поставок, значимости продукции и её востребованности, стоимости закупок, обслуживания и ремонта;
- определить сырьё, материалы, комплектующие, используемые в пожарно-спасательной технике в системе МЧС России, которые возможно и целесообразно изготавливать отечественным производителями;
- составить реестр техники и технологий, сырья и материалов, подлежащих импортозамещению;
- составить калькуляцию стоимости восстановления производства той или иной продукции.

На основании анализа данных, можно сделать вывод, что проблема импортозамещения на отечественном рынке пожарно-технической продукции имеет многофакторный, комплексный и финансово затратный характер. Для её решения (восстановление всей необходимой технологической цепочки) требуется привлечение большого количества организаций и предприятий из различных областей экономики и производства. Поскольку многие виды продукции, используемые для нужд МЧС имеют общую сырьевую и комплектующую базу с аналогичной продукцией для нужд других силовых министерств, то для решения общих вопросов и снижения финансовых затрат целесообразно консолидироваться в этом вопросе с министерствами обороны и внутренних дел.

Считаем целесообразным в течение 2022 года продолжить взаимодействие МЧС России с разработчиками и производителями пожарно-технической продукции и рассмотреть организационные, технические и финансовые вопросы импортозамещения.

Технико-экономический эффект импортозамещения обусловливается возможностью технической и технологической независимостью страны от импортных поставок, для достижения которого необходимо в системе МЧС России сформировать реестр техники и технологий, сырья и материалов подлежащих импортозамещению для развития отечественной промышленности по созданию пожарно-технической продукции.

Список источников

1. Золкина А. А. Новое направление развития внешнеэкономической деятельности в условиях экономического кризиса // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – Т. 4. – С. 124–132.

2. Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развитие учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально – технической базы для эксплуатации РТК и подходов к технико – экономическому обоснованию рациональной системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России: отчет о НИР (2 этап.): ФГБУ ВНИИПО МЧС России; рук. В.И. Козлов; исполн.: Ю.И. Носач [и др.]. – М., 2020. – 346 с. – Библиогр.: с. 200-210. – Инв. № 6685

УДК 621.865.8

Обзор отечественных и зарубежных робототехнических комплексов, применяемых для пожаротушения

Сергей Васильевич Битков

Научный руководитель: ***Иван Витальевич Сараев***
кандидат технических наук

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Представлен обзор робототехнических комплексов зарубежного и отечественного производства, которые применяются или могут быть применены для целей разведки, пожаротушения, а также проведения аварийно-спасательных работ. Наряду с этим показаны их основные тактико-технические характеристики, которые позволяют определить направление разработки и развития перспективного отечественного робототехнического комплекса.

Ключевые слова: пожар, робот, аварийно-спасательные работы

Робототехника все чаще распространяется и внедряется в нашу жизнь и различные сферы деятельности. Начиная от самых простых роботов-пылесосов и заканчивая многофункциональными роботами для пожаротушения на особо опасных объектах, таких как склады с ЛВЖ, ГЖ и взрывоопасными веществами, не только в России, но и во всем мире.

Для начала рассмотрим робота под названием Colossus (рис. 1), разработанного компанией SHARK ROBOTICS (Ла-Рошель, Франция) [3] и заявленного как многоцелевого и самого мощного вспомогательного робота для работы в зонах особого риска.



Рис. 1. Робот Colossus

Данный робот применялся при тушении пожара в соборе Парижской Богоматери во Франции и зарекомендовал себя исключительно с положительной стороны. По данным завода-изготовителя можно выделить следующее:

1) производительность по подаче огнетушащих веществ – 50 л/с.;
2) грузоподъёмностью – 500 кг.;
3) самый мощный электрический робот в мире;
4) стойкость к тепловому излучению (до 900 °С);
5) интегрированные отсоединяемые ступицы;
6) длительная автономность: до 12 часов в рабочем состоянии;
7) модульная конструкция по желанию: многие опции заменяются одним оператором без инструментов менее чем за 30 секунд;
8) простота использования: быстрое развертывание и низкие эксплуатационные расходы.

Робот Colossus может быть использован в качестве средства по эвакуации пострадавших, если выполнение задачи связано с риском для жизни людей. В настоящее время он активно использовался

для санитарной обработки административных зданий и торговых центров, предотвращая распространение короновирусной инфекции.

Далее рассмотрим сразу двух роботов, произведённых в г. Ватерборо (штат Мэн, США) [3], Thermite RS1-T3 и RS2-T2 (рис. 2). Производством этих роботов занимается компания Howe & Howe Inc., дочерняя компания Textron Systems Corporation, входящей в состав Textron Inc. (NYSE: TXT) – мирового лидера в области беспилотных воздушных, водных и наземных продуктов.

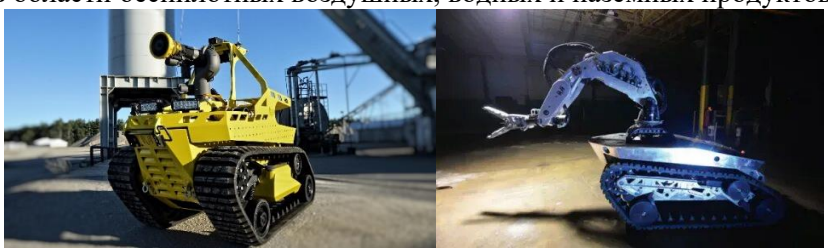


Рис.2. Thermite RS1-T3 и RS2-T2

В основе конструкции стоят технологии, используемые американскими военными. Робототехнический комплекс Thermite это небольшая и компактная, но мощная и подвижная гусеничная машина. Её задачи – удалённая разведка и тушение пожара в наиболее опасных для людей зонах.

Преимущества Thermite не только в том, что он делает труд пожарных менее опасным. Очень часто спасатель просто не в состоянии добраться до пожара, или не может там находиться ввиду сильной задымленности и загрязнённости воздуха продуктами горения. Робот управляется дистанционно на расстоянии до 400 метров.

У Thermite относительно компактные размеры. Его вес около 744 кг, высота 140 см, длина и ширина – 188 и 89 см соответственно. Такие параметры выбраны для того, чтобы он смог пройти в узких местах, например в дверных проёмах и узких производственных коридорах. Для своих размеров машина достаточно мощная. Дизельный двигатель в 25 л.с. позволяет транспортировать более полутоны веса и пробираться сквозь бездорожье и завалы.

Как и настоящий пожарный, робот вооружён пожарным стволом. Правда, более современным и эффективным, чем обычно пользуется пожарный. Струя воды под большим давлением распыляется соплами с регулируемым направлением. Бортовой насос способен ежеминутно подавать до 2270 л/мин. воды.

Вместо насоса робот может быть оснащён видеокамерой, манипулятором-рукой для разборки завалов или бульдозерным ножом. Такая универсальность позволяет использовать робота не только для борьбы с пожаром, но и для проведения аварийно-спасательных работ, связанных с разведкой мест аварий и катастроф, а также поиском и спасением пострадавших.

Далее рассмотрим Австрийского робота-пожарного LUF 60 (рис. 3) [4].



Рис. 3. LUF 60

Робот-пожарный LUF 60 – идеальное устройство для задач, где сложно реализовать обычные стратегии и методы тушения пожара. Робот LUF 60 имеет дистанционное управление. Мощный

и надежный дизельный двигатель мощностью 140 л.с. (104 кВт) обеспечивает большую мощность для любых задач, даже самых требовательных.

Гусеничное шасси обеспечивает точные маневры движения и поворота, высокую устойчивость и предназначено для устранения движущихся препятствий при необходимости, а также преодоления лестниц и пандусов с углом наклона до 30°.

Робот способен подать распыленную водяную струю до 2400 литров в минуту, образуя миллиарды крошечных капель воды на расстоянии более 60 метров. При необходимости подачи пены робота-пожарного LUF 60 можно в любой момент перевести на пену. Дальность выброса пены составляет до 35 м.

Далее рассмотрим роботов из стран востока. Первым, из которых является TAF35 Firefighting Robot (рис. 4) [5].



Рис. 4. TAF35

Пожарный робот TAF35 состоит из пожарной турбины, установленной на гусеничном шасси. Роботом можно управлять с помощью пульта дистанционного управления, при этом он очень манёвренный и может использоваться разными способами.

Турбина оснащена внешним кольцом сопел, которое распыляет воду в мелкий туман, а затем распределяет её. Мелко распылённая взвесь очень быстро забирает тепло от пожара и значительно снижает его температуру. Пульт дистанционного управления повышает уровень безопасности пожарных. С одной стороны, пожарным не нужно находиться в зоне пожара, а с другой, как в случаях, подобных туннельным пожарам, робот может ехать впереди пожарного расчёта, который затем может последовать за ним на безопасном расстоянии.

Робот-пожарный TAF35 также может работать с пеной. Более подробные характеристики робота-пожарного TAF35 представлены в таб. 1.

Таблица 1. Технические характеристики робота-пожарного TAF35

Наименование показателя	*Значение показателя*
Мощность	25 кВт (мощность на валу)
Рабочее давление при подаче воды	Максимум. 16 атм.
Подача воды:	
- Режим для распылённой струи (головка и кольцо форсунки)	от 0 до 1500 л/мин
- Режим для сплошной струи	от 0 до 4700 л/мин при 16 атм.
Угол наклона	От -22 ° до 40 °
Угол поворота	> 360 °
Подача в режиме распылённой струи	до 60 м
Подача в режиме сплошной струи	до 80 м
Скорость	0-9 км/ч
Уровень шума	84 дБ (А)
Расстояние дистанционного управления	до 300 м

Далее рассмотрим усовершенствованную модель робота-пожарного TAF35, а именно TAF60 (рис. 5) [6].



Рис. 5. Робототехнический комплекс TAF60

Робототехнический комплекс TAF60 – это самая современная модель роботов-пожарных на рынке Китая, которая оснащена инновационными функциями. Конечно, сохраняются ранее известные преимущества этих гусеничных роботов: благодаря новейшей технологии туманообразования эффект тушения и охлаждения турбины чрезвычайно высок (даже при небольшом количестве воды). Сам робот чрезвычайно манёвренный, подходит для любой местности и может управляться дистанционно.

Среди нововведений TAF60 может подать до 6000 литров воды в минуту, что является большим преимуществом, особенно для тушения крупных пожаров на предприятиях химической промышленности и нефтеперерабатывающих заводах.

Общая высота робота-пожарного TAF60 была уменьшена до 2 метров, что позволяет TAF60 легко входить в низкие здания (например, на подземные автостоянки).

Опционально доступен центральный ствол, который можно поворачивать в сторону, что открывает совершенно новую тактику тушения, в то время как пожар охлаждается распылённой струёй, ствол может одновременно направляться и тушить любые соседние здания (сооружения).

С техническими характеристиками TAF60 можно ознакомиться в табл. 2.

Таблица 2. Технические характеристики робота-пожарного TAF60

Наименование показателя	Значение показателя
Мощность	25 кВт
Рабочее давление при подаче воды	Максимум. 16 атм.
Поток воды:	
- Режим для распылённой струи (головка и кольцо форсунки)	от 0 до 1500 л/мин
- Режим для сплошной струи	от 0 до 6000 л/мин
Угол поворота	> 360 °
Угол наклона	От -22 ° до + 40 °
Угол наклона центрального ствола (по горизонтали)	От -17 ° до + 17 °
Подача в режиме распылённой струи	до 60 м
Подача в режиме сплошной струи	до 90 м
Скорость	0-9 км/ч
Уровень шума (на безопасном расстоянии 10 м)	84 дБ (А)
Расстояние дистанционного управления	до 300 м

Следующим стоит отметить ещё одного Китайского робота, предназначенного для тушения пожара и дымоудаления RXR-YC25000BD (рис. 6) [7].



Рис. 6. Робот RXR-YC25000BD

Робот RXR-YC25000BD предназначен для обнаружения задымления и использует литиевый аккумулятор в качестве источника питания. Робот состоит из корпуса, дымососа, инфракрасной камеры и портативного пульта дистанционного управления. Управление пожарным роботом осуществляется дистанционно с помощью беспроводного пульта управления. Он может выполнять функции подачи потока воздуха в задымлённое пространство и откачки продуктов горения при тушении пожара, что имеет большое значение для повышения безопасности спасательных работ.

Робот RXR-YC25000BD предназначен для проведения аварийно-спасательных работ на:

1) крупных нефтяных и химических предприятиях;
2) тоннели, метро и т.д.
3) предприятиях, где в технологическом процессе присутствуют горючие газы.

Далее рассмотрим робота отечественного производства ЕЛЬ-4 (рис. 7) [8], это механизированное устройство, оборудованное пожарным стволом или установкой для тушения пожара, используемое для целей локализации возгорания в местах, где присутствие человека невозможно или затруднительно.

Стоит отметить, что история пожарной робототехники в России начинается с 1984 года. Именно тогда был создан первый автоматизированный комплекс, который стоял на страже сохранности деревянных памятников зодчества, расположенных по всей территории Карелии. В период ликвидации последствий чернобыльской аварии пожарные роботы активно использовались для очистки кровли на высоте более 70 метров от радиационных обломков.



Рис. 7. Робототехнический комплекс Ель-4

Тактико-технические характеристики робототехнического комплекса Ель-4 представлены в табл. 3.

Таблица 3. Технические характеристики робота-пожарного Ель-4

Показатель	Значение
Масса снаряженная	9,2 т
Масса в сухую	7,2 т
Габаритные размеры с инструментами	3648 × 2000 × 1975 мм
Габаритные размеры без инструментов	3131 × 1983 × 1734 мм
Параметры двигателя	Perkins 1106C-E60TA 129,5 кВт
Преодолеваемый подъём на твёрдом сухом грунте с полной нагрузкой	30°
Масса груза переносимого схватом	до 500 кг
Дальность водяной пушки (вода)	70 м
Дальность водяной пушки (пена)	50 м
Расход воды на стволе-мониторе	1200 л/мин
Скорость передвижения	до 10 км/ч
Управление с ПДУ по радиоканалу на открытой местности	до 2000 м
Объём водяного бака	1,4 т воды + 0,5 т пены

Далее рассмотрим Мобильную роботизированную установку пожаротушения МРУП-СП-Г-ТВ-У-40-17КС (рис. 8) [9].



Рис. 8. Робототехнический комплекс МРУП-СП-Г-ТВ-У-40-17КС

Он создан для эффективного выполнения оперативных задач по тушению пожара в местах, где невозможно применить обычные устройства и методы. Это автодорожные и железнодорожные туннели, крытые станции, крупные подземные автостоянки, электростанции, места массовых перевозок при обрушении горных пород, станции метро.

Применение такого мобильного устройства позволяет в короткие сроки взять возгорание под контроль, минимизировав при этом участие пожарных подразделений. Роботизированная установка маневренная, обладает высокой прочностью, способна работать в условиях экстремально высоких температур.

Установка передвигается по прямой местности со скоростью 10 км/ч. Для перемещения по лестницам или склонам имеется система гусеничного хода. Робототехнический комплекс обладает «техническим зрением» до 300 м. и способно бесперебойно работать в течение 8 часов.

Далее рассмотрим Мобильный РТК Teodor (рис. 8) [10].



Рис. 9. Робототехнический комплекс РТК Teodor

Данный радиоуправляемый комплекс презназначен для обеспечения визуальной разведки труднодоступных территорий.

Его главные задачи:

поиск и ликвидация взрывоопасных предметов.

разведка местности.

перемещение грузов (подъем до 100 кг, буксировка до 300 кг).

замена человека в опасных для жизни и здоровья условиях.

Имеет вес около 375 кг, что позволяет ему перемещаться со скоростью 3 км/ч. Оснащен электроприводом и гусеничным шасси. Это помогает успешно преодолевать неровные поверхности с уклоном в 45^0, а также брод с глубиной до 300 мм.

Робототехнический комплекс Teodor укомплектован 4 обзорными камерами с подсветкой. Контрольная панель, с помощью которой осуществляется управление, весит 9 кг.

Таким образом, проведённый обзор современных образцов робототехнических платформ раскрывает только определенные виды наземных роботов, применяемых для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при авариях и ЧС различного характера. В настоящее время наблюдается тенденция разработки более совершенных роботов, способных выполнять целый ряд задач, не останавливаясь только тушением пожаров и поиском пострадавших.

Наряду с этим можно сделать вывод, что представленные тактико-технические характеристики робототехнических комплексов позволяют наметить направление разработки и развития перспективного облика отечественного роботостроения, а именно:

1) робототехнические комплексы предпочтительно оснащать гусеничной платформой, что позволит преодолевать множество препятствий;

2) оснащать данные комплексы не только системами пожаротушения, но и защиты от негативного воздействия опасных факторов пожара;

3) приборы визуального контроля устанавливать в пыле-, влаго-, пожаро-, взрывозащищённом исполнении, для повышения надёжности связи с роботом даже при возникновении нештатных ситуаций;

4) оснащение робота системой, препятствующей опрокидыванию.

Список источников

1. Examples of Rescue Robots. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://builtin.com/robotics/rescue-robots (дата обращения: 31.03.2022).

2. Snake Robots - Modelling, Mechatronics, and Control. Advances in Industrial Control. Springer. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4471-2996-7 (дата обращения: 31.03.2022).

3. THERMITE. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.howeandhowe.com/civil/thermite#overview (дата обращения: 31.03.2022).

4. Fire-Fighting Support Vehicle LUF 60. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.luf60.at/en/ (дата обращения: 31.03.2022).

5. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.emicontrols.com/en/fire-fighting/mobile-fire-protection/firefighting-robot-taf35 (дата обращения: 31.03.2022).

6. TAF35 Firefighting Robot. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.emicontrols.com/en/fire/mobile-products/firefighting-robot-taf60-taf60x/ (дата обращения: 31.03.2022).

7. Rxr-Yc25000bd Explosion-Proof Firefighting Smoke Exhaust and Scouting Robot. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://topskytech.en.made-in-china.com/product/QXYEGbUWurpq/China-Rxr-Yc25000bd-Explosion-Proof-Firefighting-Smoke-Exhaust-and-Scouting-Robot.html (дата обращения: 31.03.2022).

8. Матюшин: институт МЧС разрабатывает робота-разведчика для угольных шахт. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://tass.ru/mchs/3742048?utm_source=ru.wikipedia.org&utm_medium=referral&utm_campaign=ru.wikipedia.org&utm_referrer=ru.wikipedia.org (дата обращения: 31.03.2022).

9. Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники» (СКТБ ПР). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://xn--b1ac1aqnee.xn--p1ai/flot/mrk-3.html (дата обращения: 31.03.2022).

10.Гибкие производственные системы, промышленные роботы, робототехнические комплексы: Практ. пособие. Робототехнические комплексы / Под ред. Б.И. Черпакова. - М.: Высш. шк., 1989. с.6-7.

УДК (047.3) 614.842. 6 614.843/.847

Основные направления деятельности и приоритеты развития робототехники пожаротушения на основе опыта применения в системе МЧС России

Илья Анатольевич Пеньков[1]
Иван Александрович Гусев[2]
кандидат технических наук
Юрий Иванович Носач[1]
Оксана Владимировна Чирко[1]

[1]*Всероссийский ордена «Знак почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России*
[2]*Академия Государственной противопожарной службы МЧС России*

Аннотация. В статье приведены факторы, формирующие современные тенденции развития экстремальных робототехнических комплексов гражданского назначения. Сформирован обоснованный перечень основных организационно-тактических мероприятий, обязательных к выполнению оперативным штабом при тушении пожара на объекте повышенной опасности с использованием робототехнических комплексов, в зависимости от совокупности факторов обстановки.

Ключевые слова: тенденции развития экстремальных робототехнических комплексов, аварийно-спасательные работы, пожаротушение, робототехнические комплексы пожаротушения

В настоящее время развитие робототехники, предназначенной для ликвидации пожаров и проведения аварийно спасательных работ в зонах особого риска, таких как военные арсеналы, заводы по производству радиоактивных и высокотоксичных веществ, нефтехимические комплексы и т.д. вышло на новый технологический и организационный уровень.

В случае возникновения техногенных аварий и пожаров, сопряженных с поражением больших площадей в зонах повышенного риска, обусловленных наличием радиации, химической и биологической зараженности местности, взрывоопасностью, для подавления пожара, проведения пожарно-спасательных и аварийно-восстановительных работ необходимо максимально сократить непосредственное нахождение людей в опасных зонах, исключив при этом возможность их поражения. Для выполнения этих работ наиболее эффективно применять робототехнические комплексы пожаротушения (далее – РТК).

Можно выделить четыре группы факторов, формирующих современные тенденции развития экстремальных РТК гражданского назначения:

- функциональные факторы – потребности заказчика, т.е. Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России), которое заинтересовано в том, чтобы иметь РТК, которые отвечают их сегодняшним и завтрашним практическим потребностям;
- технологические факторы – развитие новых и совершенствование существующих технологий разработки, создания и производства РТК различного назначения, в том числе и вариантов их применения и носимой полезной нагрузки;
- психологические факторы – массовое внедрение РТК принципиально меняет психологию лица, принимающего решение в чрезвычайных ситуациях;
- материально-финансовые факторы – разумная стоимость разработки, производства и эксплуатации серийных образцов РТК с учетом импортозамещения в интересах реализации пожарно-спасательных технологий [1].

Анализ разработок РТК пожаротушения показывает, что большинство РТК носят в основном экспериментальный характер и в практическом плане были изготовлены в единичных экземплярах. Положительным является то, что накопленный опыт по ликвидации ЧС в условиях экстремальных для человека, получил практическое воплощение и поиск перспективных технических решений продолжается [2].

Условия, в которых возможно применение роботов сложны, многообразны и трудно предсказуемы. Предусмотреть все факторы обстановки, с которыми можно столкнуться при ликвидации ЧС и тушении пожаров, и создать универсальный РТК невыполнимая задача, приведшая к созданию большого разнообразия различных робототехнических средств (далее – РТС) разделенных на классы и типы.

Основными общими техническими требованиями к РТК разведки и пожаротушения являются: производительность, мобильность, надежность, живучесть и безопасность. Хотя формулирование требований носит теоретический характер, однако их разработка имеет под собой практическую базу, основанную на анализе опыта применения РТК при ликвидации ЧС и тушении пожаров в экстремальных условиях, и имеет основополагающее значение при создании перспективных образцов РТК на основе прогрессивных конструктивно-технологических принципов.

Технический прогресс в создании новых конструкционных материалов, электронных систем на основе и передовых инженерных решений позволят в ближайшей перспективе пересмотреть ряд предъявляемых к робототехническим средствам (далее – РТС) технических требований в сторону их повышения. Кроме того, при создании РТС разработчики обязаны учитывать и частные технические требования к РТС того или иного класса и типа, выполнение которых должно обеспечить достижение максимальной функциональной эффективности их применения [3].

По опыту применения робототехнических средств, в зависимости от масштабов разрушений и пожара, количество привлекаемых к работе РТС должно быть не менее трех (при ликвидации ЧС и тушении пожаров на Чернобыльской АЭС их было более 15, Саров – 4, Чеченская республика – 2, при ликвидации ЧС на войсковом арсенале в Башкирии – 3 (рис. 1), при ликвидации ЧС на войсковом арсенале в Удмуртии – 4. Причем, в двух последних случаях без наличия пожара). Два робота выполняют основные операции в соответствии с их функциональными возможностями и разработанной тактикой, третий - является резервным. Использование одиночного робота в сложных условиях протекания ЧС объектах на объектах с радиоактивной, химической и взрывоопасностью является малоэффективным.



Рис. 1. Применение РТК ЕЛЬ – 10 при ликвидации ЧС в Башкирии

Основными направлениями в области создания робототехнических комплексов и систем, по – прежнему остаются стационарные и мобильные системы. Однако, как показал опыт, наиболее эффективно роботизированные и дистанционно управляемые средства могут использоваться применяться при проведении аварийно-спасательных работ и пожаротушения в условиях повышенной опасности, если они рассматриваются не как единичное уникальное средство, обладающее рядом преимуществ по отношению к человеку, а как комплекс технических средств, управляемых по единому алгоритму во взаимосвязи с другими системами пожаротушения.

Для повышения эффективности действий сил и средств, рациональным решением было бы направление дополнительно в район ЧС подразделения, оснащенного дистанционно пилотируемым

летательным аппаратом (далее – ДПЛА) типа «Иркут-2» или воздушным комплексом наблюдения на основе 1–4-х привязных аэростатов, с помощью которых обеспечивалась бы возможность непрерывной воздушной разведки и контроля зоны ЧС. Таким образом, создается мобильная воздушно-наземная группировка робототехнических средств (комплексов) с высокой суммарной производительностью и, соответственно, с более высокой вероятностью успешного решения задач по тушению пожаров и ликвидации ЧС.

Таким образом, для выполнения возможных опасных работ при ЧС различного масштаба необходимо групповое применение РТК различного класса и предназначения (рис. 2). При этом важным будет являться выбор рационального соотношения количества РТК различных классов и на этой основе формирование всей номенклатуры РТК в МЧС России, который бы позволял при минимально возможных затратах с наибольшей эффективностью выполнять наиболее приоритетные и особо рискованные работы в прогнозируемых ЧС связанных с пожаротушением.



Рис. 2. Групповое применение РТК

В случае возникновения ЧС природного или техногенного характера, большое значение играет готовность к оперативному реагированию МЧС России на кризисную ситуацию. Заблаговременное создание группировок потребного количественно-качественного наличия РТК в регионе, позволяет в кратчайшие сроки обеспечить их передислокацию в заданный район для локализации и ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий и катастроф. При этом немаловажное значение имеет выбор рационального местонахождения баз для их хранения. Они должны размещаться в тех местах, откуда возможна их оперативная доставка в зоны ЧС. Номенклатура РТС определяется, как сложная функция, зависящая от рисков возникновения и возможного характера ЧС, совокупности необходимых для проведения аварийно-спасательных работ мероприятий и других факторов.

В планах приведения в готовность при возникновении ЧС сил и средств, необходимо предусмотреть меры оперативного наращивания сил объектовой противопожарной обороны подразделениями, оснащенными РТК. В этих планах, на основе логистических расчетов, должны быть определены:

- порядок транспортирования личного состава и робототехнических средств;
- расчет потребных транспортных средств (авиационных, железнодорожных, автомобильных, водных);
- маршруты движения;
- силы и средства обеспечения, степень (сроки) их готовности.

В общем виде логистику следует рассматривать как теорию и практику управления материальными и связанными с ними информационными потоками. Отличительными особенностями задач подобного рода являются сложность вариативных решений, которые приходиться рассматривать в этой сфере управления, большие массивы исходных данных, наличие элементов неопределенности, влияние экономических факторов, необходимость решать весь комплекс логистических задач одновременно. Для оперативного выполнения логистического обоснования при принятии решения на перебазирование РТК необходимо проведение предварительных многовариантных расчетов и их оптимизация по основным критериям. Исходные данные для таких расчетов условно следует разделить на технические, транспортные, географические и случайные. Эта информация состоит из постоянных и переменных составляющих, должна находиться в специальной базе данных и постоянно обновляться при её изменении. Применяемый для логистических расчетов по выбору вариантов доставки РТК

математический аппарат сложен по причине необходимости решения большого количества разноплановых задач, использования множества переменных величин различного физического свойства, а также наличия, изменяющихся во времени элементов неопределенности. Наиболее часто применяемыми являются математические модели теории массового обслуживания и методы оптимального распределения ресурсов, в частности, решение транспортной (распределительной) задачи, задача выбора оптимального маршрута, оптимизация аддитивной и мультипликативной целевых функций и некоторые другие.

Успешное выполнение перебазирования группировки РТК в значительной степени зависит от уровня профессиональной подготовки руководящего состава при принятии решения и проведении организационных мероприятий, а также практической отработки основных вариантов действий на регулярно проводимых учениях.

Таким образом, применение логистики для решения задач МЧС России по оперативному реагированию на ЧС, возникающие на объектах повышенной опасности (или критически опасных объектах), является актуальным и требует наличия соответствующих специалистов на тех уровнях руководящих структур, где принимаются и реализуются решения по перебазированию РТК (группировки РТК) в аварийный район.

Успешная ликвидация последствий аварий во многом зависит не только от технических возможностей роботов, но и от организации, способов и приемов ведения работ по пожаротушению. При реализации перечисленных мероприятий особое внимание необходимо уделять тактике применения робототехнических средств, как основы эффективной борьбы с пожарами в экстремальных условиях чрезвычайных ситуаций на объектах повышенной опасности. Применение мобильных робототехнических средств при тушении пожаров не является новым явлением. Однако имеющийся практический опыт не велик и недостаточно систематизирован, а рассмотрение вопросов тактики носит разрозненных характер.

В обоснованный перечень основных организационно-тактических мероприятий, обязательных к выполнению оперативным штабом при тушении пожара на объекте повышенной опасности с использованием робототехнических комплексов, в зависимости от совокупности факторов обстановки, их содержание и последовательность реализации корректируется и определяется должностными лицами оперативного штаба, следует отнести:

- создание единого информационно-командного поля;
- проведение разведки на пожаре;
- оценка обстановки, принятие решения;
- техническая адаптация РТК;
- расчет маршрутов движения РТС, отработка тактики действий боевых расчетов и организации взаимодействия;
- проведение предварительных обеспечивающих инженерных работ;
- вывод РТС со средствами пожаротушения на боевые позиции;
- локализация и ликвидация пожара;
- сбор и вывоз радиоактивных (химически опасных) веществ и материалов;
- оценка результатов боевых действий;
- вывод РТС из опасной зоны;
- проведение дезактивационных работ.

В связи с тем, что применяемые РТК весьма разнообразны по конструкции и функциональным возможностям, для достижения указанных целей подразделения по их применению должны иметь в своем составе профессионально подготовленных людей, обладающих достаточным опытом их эксплуатации. Личный состав этих подразделений должен владеть знаниями, умением и навыками технически и тактически грамотного применения РТК в различных условиях обстановки.

Принимая во внимание специфику задач, решаемых с использованием РТС, сложность их конструктивного устройства и управления ими, важным условием выполнения Программы создания и внедрения робототехнических средств, является организация подготовки кадров для эксплуатации РТК в системе МЧС России.

Основными принципами подбора и подготовки кадров являются:

- опережающий характер подготовки кадров;
- обязательное прохождение профессиональной подготовки в учебных центрах, в том числе при заводах-изготовителях РТК;
- особые требования к кандидатам на должности специалистов, обслуживающих РТС.

С этой целью необходима разработка учебно-методической основы и, соответственно, учебной программы для поэтапной подготовки специалистов, включающей теоретический и практический курсы. Кроме того, обязательным условием является создание материально-технической базы, основными элементами которой, являются полевой учебный роботодром и универсальный тренажерный комплекс, позволяющие проводить обучение и регулярные тренировки личного состава по применению стоящих на вооружении МЧС России РТК.

Чрезвычайная ситуация никогда не происходит по одному и тому же сценарию. Предварительная отработка планов реагирования на ту или иную чрезвычайную ситуацию и оказания помощи позволяет в кратчайшее время выполнить адаптацию этих планов к происходящему и осуществлять оперативное и эффективное управление. Это позволяет различным службам и личному составу действовать скоординировано, каждый на своем месте выполняет обязанности и решает порученные именно ему задачи в соответствии с отработанными ранее алгоритмами действий. Повышение эффективности и слаженности действий руководящего состава и обеспечивающих служб при возникновении ЧС должно основываться на четком знании и выполнении своих обязанностей в соответствии алгоритмом действий в данной ситуации.

При дальнейших исследованиях в области робототехники, целесообразно провести анализ эффективности использования РТС для ликвидации пожаров на объектах повышенной опасности, разработать общие технические требования к робототехническим устройствам пожаротушения и определить необходимую оснащенность ими аварийных объектов на период ликвидации ЧС, разработать основные положения логистического обеспечения перебазирования группировок РТК в район бедствия, а также определить тактические аспекты организации и применения разнородной группировки РТК при тушении пожаров на объектах повышенной опасности в экстремальных условиях.

Список источников

1. Савин М.В., Носач Ю.И., Пеньков И.А. Состав, предназначение и основы деятельности группировки робототехнических средств (комплексов) специального назначения при проведении крупномасштабных пожарно-спасательных операций подразделениями МЧС России // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2017. – Том 1. – С. 162-167.

2. Нестеров И.В., Осипов Ю.Н. [и другие]. Комплексные исследования в области создания и внедрения перспективных робототехнических средств, в том числе развитие учебной базы для подготовки операторов робототехнических комплексов, материально–технической базы для эксплуатации РТК и подходов к технико–экономическому обоснованию рациональной системы испытаний робототехнических комплексов в МЧС России: отчет о НИР (1 этап.). – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2019. – 215 с.

3. Савин М.В., Пеньков И.А. [и другие]. Проведение исследований с целью создания порядка применения различных типов и видов робототехнических средств (комплексов) специального назначения в составе основных сил и средств МЧС России при проведении крупномасштабных пожарно-спасательных операций: отчет о НИР (заключительный). – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. – 447с.

УДК 614.841

Перколированные термостойкие пожарные рукава

Антон Александрович Савин
Михаил Владимирович Винокуров

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация: В этой статье мы расскажем вам о термостойких перколированных пожарных рукавах, их преимуществах и недостатках, ценообразование.

Ключевые слова: пожар, перколированные термостойкие пожарные рукава, пожарно-техническое вооружение, пожарные разработки

Наш мир не стоит на месте и постоянно движется вперед благодаря техническому прогрессу, появляются все новые и новые разработки, облегчающие как нашу повседневную деятельность, так и профессиональную деятельность за последние 20 лет наука заметно шагнула вперед и благодаря этому в пожарном бизнесе появляются новые разработки, которые позволяют нам значительно расширить тактические возможности подразделений пожарной охраны.

Пожарные рукава являются одним из основных видов пожарной техники, от работоспособность которой сильно влияет на оперативность и результативность действий пожарных подразделений при тушении пожаров.

В противопожарных коммуникациях применяют всасывающие или напорно-всасывающие системы для забора воды из источников воды пожарным насосом и напорные пожарные рукава для транспортировки воды и водных растворов огнетушащих веществ под давлением к месту пожара.

Быстрое становление современных технологии, возведение многоэтажных зданий и индустриальных объектов выдвинули новые обязательства к пожарной защите, такие как создание напорных пожарных рукавов с улучшенными инженерно-техническими свойствами.

Интенсивность и специфика воздействия на рукава при тушении пожаров зависят от естественных условий, административно-хозяйственной спецификации и инфраструктуры региона, в котором они эксплуатируются, из-за этого возникает необходимость оснащения подразделений пожарной охраны, не только обычными пожарными рукавами, но и специальными рукавами, обладающими повышенной стойкостью к термическому воздействию.

Рукава пожарные термостойкие напорные обладают повышенным коэффициентом устойчивостью к контакту с нагретыми предметами, могут эффективно применяться в местах, наиболее подверженных воздействию тепловых потоков повышенной интенсивности и повышенной температуры, а также при прокладке рукавов поверх обгоревших предметов (тлеющих углей, раскаленных строительных конструкций и тому подобное).

Перколированные термостойкие напорные рукава обладают повышенной устойчивостью к термическому воздействию из-за конструкции их стенок с микроскопическими отверстиями (рис.1). Теплостойкость такого рукава обеспечивается увлажнением его наружной поверхности по всей длине средством пожаротушения (водой, водными растворами пенообразователей и др.), просачивающимися через микроскопические отверстия под давлением. При прямом контакте с горящей поверхностью новый рукав сохраняет работоспособность до 45 минут.



Рис.1. Перколированный термостойкий напорный рукав

Использование жаропрочных перколированные пожарных напорных рукавов позволяет экономить не только силы и деньги, но и драгоценное время, что так важно в экстремальных ситуациях.

Эксплуатационные испытания напорных пожарных рукавов специальной конструкции, в ходе которых было проверено обеспечение необходимого расхода воды для пожаротушения, подтвердили право на применение таких рукавов в пожарной части. Хорошо проявили себя данные рукава при тушении лесных пожаров.

Целенаправленное использование в процессе эксплуатации специальных рукавов и рукавов обычной конструкции повышает безаварийность работы противопожарных коммуникаций, увеличивает срок службы пожарных рукавов.

Если коснуться вопроса о целесообразности использования термостойких рукавов, то обычный рукав диаметром 77 мм служит в среднем около 5 лет, термостойкий пожарный рукав, в свою очередь, прослужит значительно дольше.

Цена одного напорного рукава диаметром 77 мм 4 000-6 000 рублей. Термостойкий рукав диаметром 77 мм стоит от 4.5 тысяч рублей до 7 тысяч рублей. На мой взгляд, это оправданная трата денег, так как удобство таких рукавов неоспоримо.

Все больше подразделений пожарной охраны приступают к закупке пожарных перколированных рукавов, тот факт, что они повышают надежность и скорость выполнения боевой задачи является основополагающим в аргументации их необходимости.

Со временем новые и инновационные разработки приведут пожарную охрану к еще большим вершинам, что позволит улучшить пожарно-техническое вооружение. Это в свою очередь позволит расширить тактические возможности и облегчит без того не простые будни пожарных, которые рискуя своей жизнью выполняют свой долг.

Список источников

1. Федеральный закон от 21. 12. 1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

2. Федеральный закон от 22. 07. 2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

3. «Методические рекомендации по действиям подразделений федеральной противопожарной службы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ. М.: МЧС России, 2010 г.

4. Повзик Я.С. «Справочник РТП», М - спецтехника 2000 г., 361 с.

УДК 614.847.9

Разработка средств защиты байнетных соединений гидравлических аварийно-спасательных инструментов от попадания грязи

Дмитрий Андреевич Шерин
Иван Владимирович Сацук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Произведён анализ технической документации заводов-изготовителей различных типов гидравлического аварийно-спасательного-инструмента в области мероприятий по предотвращению попадания грязи в систему. Предложены дополнительные мероприятия по созданию нового защитного устройства для байонета, не противоречащие требованиям технической документации.

Ключевые слова: пожарная техника, аварийно-спасательные работы, гидравлический аварийно-спасательный инструмент

Для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ используют различный аварийно-спасательный инструмент, который делится на механизированный и немеханизированный [1].

Немеханизированный инструмент не представляет особой технической сложности, зачастую, являясь куском металла с заостренными концами. В то время как механизированный инструмент - это сложное техническое устройство с мото-, электро-, гидро- или пневмоприводом.

В статье рассматривается один из видов механизированного аварийно-спасательного инструмента - гидравлический аварийно-спасательный инструмента (далее - ГАСИ), так как он используется не только при проведении аварийно-спасательных работ (АСР), деблокирования пострадавших в автокатастрофах, но и при тушении пожаров. Согласно статистике, каждый четвертый выезд на ДТП подразделения пожарной охраны используют ГАСИ, именно поэтому с 2014 года в они входят в необходимый минимум оснащенности автоцистерн [2].

Большинство эксплуатируемых в подразделениях ФПС ГПС МЧС России ГАСИ имеют насос для перекачки гидравлической жидкости и комплект инструментов, для работы которых необходимо соединить их между собой с помощью рукавов, на концах которых находятся байонетные соединения.

Данные соединения используется для быстрого и качественного соединения рукавов, обеспечивая безопасную транспортировку ГАСИ в разобранном состоянии.

Анализ технической документации заводов-изготовителей различных марок ГАСИ показал, что большое количество мероприятий по обслуживанию ГАСИ требует особых действий с байонетными соединениями по транспортировке, подсоединению и чистке после эксплуатации [3; 4; 5].

Данные мероприятия обусловлены необходимостью предотвращения попадания частиц пыли, грязи и влаги в систему, так как для надежной работы гидравлических систем, приводов и агрегатов, необходимо обеспечение чистоты на всех этапах разработки: изготовления деталей и узлов, сборки, заправки жидкости, контрольных испытаний и запуска инструмента [6].

При работе гидросистем загрязнения, в особенности продукты, использующиеся для протирки и доводки сопрягаемых деталей, постепенно вымываются жидкостью и начинают вместе с ней циркулировать в гидросистеме, увеличивая механический износ трущихся поверхностей. Также рабочая жидкость загрязняется за счет износа элементов гидросистемы [7].

Каждый изготовитель ГАСИ представляет свой способ защиты от попадания грязи в систему. У отечественных производителей защита байонетных разъемов – это, в основном, резиновые колпачки, резьбовые муфты и защелкивающиеся механизмы. В условиях боевых действий по тушению пожаров

или ликвидации последствий ЧС, когда время идет на секунды и от них зависит человеческая жизнь, быстрое проведение мероприятий по готовности ГАСИ не всегда выполнимо.

В результате возможны обрывы в местах крепления предохранительных колпачков и инструмента, попадание грязи на внутренние поверхности колпачков и далее в гидравлическую жидкость, нарушение целостности резьбовых соединений и уплотнительных колец, заклинивание инструмента и его дальнейшая неспособность работать.

Рассмотрим несколько повреждений защитных соединений. Самые частые проблемы с защитными колпачками — это порыв (Рис. 1) и полная утеря защиты на байонетных соединениях (Рис. 2), разрыв удерживающих цепочек (Рис. 3), трудности в закрывании, что в свою очередь приводит к загрязнению системы и выводу из строя ГАСИ.



Рис. 1 Порыв крепления защитного колпачка на ГАСИ Медведь



Рис. 2 ГАСИ Эконт без защитного колпачка



Рис. 3 Разрыв удерживающих цепочек на ГАСИ Простор

Чтобы избежать попадания пыли и грязи в инструмент из-за неправильных действий по эксплуатации ГАСИ необходимы дополнительные мероприятия по защите байонетных разъемов и защитных колпачков. При этом данное защитное устройство не должно вносить изменения в конструкцию ГАСИ и мешать соединению байонетов в процессе эксплуатации. Оно должно быть

удобным в использовании и эффективным в работе, что в свою очередь уменьшит вероятность попадания грязи через байнеты.

Для реализации поставленных задач может быть использовано устройство для дополнительной защиты байонетов (Рис. 4)

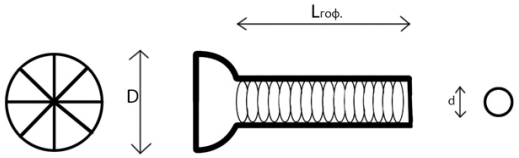


Рис.4 Схема устройства для дополнительной защиты байонетов

Устройство состоит из гофрированной трубы пластикового полусферы-шара, поверх которых закреплен слой тонкой резины. Со стороны размещения байонета также установлен слой резины для предотвращения попадания грязи в котором имеются прорези для беспрепятственного извлечения байонета.

Для того, чтобы соединить инструмент с рукавами, нужно обхватить и сдвинуть защитное соединение в сторону от байонета, после чего из полусферической конструкцию через лепестки откроется байонет готовый к соединению. После окончания работы и разъединения байонета, достаточно прекратить воздействие на защитное устройство. Гофрированная трубка при помощи резины примет свое начальное положение и закроет байонет.

Главными плюсами конструкции является простота и дешевизна материалов, что в свою очередь способно обеспечить подразделения пожарной охраны данным защитным соединением. Также положительным качеством выступает удобство в использовании при проведении АСР, так как при смене инструмента соединение закрывается автоматически.

Список источников

1. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 50982-2019 «Техника пожарная. Инструмент для проведения специальных работ на пожарах. Общие технические требования. Методы испытаний» (утв. и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 сентября 2019 г. N 703-ст)

2. 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»

3. ООО «ПРОСТОР», РЭ 4145-007-75259307-2010, Руководство по эксплуатации (совмещенное с паспортом), насос ручной НР 63-1/г. Красноармейск, 2013, 23 с.

4. ООО «СПРУТ», 12.000.000РЭ, Руководство по эксплуатации, насос ручной НРС-2/80 / 2010, 11 с.

5. АО «Средства спасения», 72890.002.00.000РЭ, Руководство по эксплуатации, насос ручной РН2080М / г. Москва, 20 с.

6. Сацук, И. В. Повышение надежности эксплуатации гидравлического аварийно-спасательного инструмента / И. В. Сацук // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 24 апреля 2020 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2020. – С. 318-321. – EDN ZCPTER.

7. http://hydraulicsystem.ru/promyvka-gidrosistem-analiticheskij-obzor/

УДК 614.843.3

Техническое решение по совершенствованию пожарной соединительной головки

Юрий Владимирович Метлицкий

Научный руководитель: ***Иван Витальевич Сараев***
кандидат технических наук

*Ивановская пожарно-*спасательная *академия ГПС МЧС России*

Аннотация. В статье предложено технического решения по совершенствованию конструкции пожарной соединительной головки и представлению её в формате быстросъёмной конструкции, позволяющей отказаться от устаревшего способа крепления рукава на соединительную головку (намотка проволокой). Наряду с этим представлен общий вид разработанной конструкции пожарной соединительной головки и расчёт необходимого усилия её крепления к рукаву.

Ключевые слова: пожарный рукав, конструкция, пожарная соединительная головка, ремонт

Тушение пожара, а также проведение аварийно-спасательных работ, в различных условиях, зависят от множества факторов, следовательно, выбор необходимых мер ремонта пожарного оборудования при недостатке ресурсов, является актуальным вопросом деятельности подразделений пожарной охраны.

Пожарные рукава, относятся не только к наиболее часто применяемому пожарно-техническому оборудованию на пожаре, но и самому уязвимому его виду. При этом общеизвестно, что от их надёжности во многом зависит эффективность и успешность действий пожарно-спасательных подразделений МЧС России (ПСП) при тушении пожара.

Ранее было доказано [1, 2], что до 85% отказов от всей пожарной техники приходится именно на долю пожарных рукавов. Основными причинами выхода из строя пожарных рукавов приходятся на: деформацию пожарных соединительных головок и перетирание поверхности пожарного рукава в месте его крепления к соединительной головке. Из-за отказов пожарных рукавов на месте пожара время боевых действия по тушению пожаров в среднем увеличивается на 5-8 минут [1], что, в свою очередь, приводит к снижению мобильности пожарных подразделений, значительному увеличению причиненного материальному ущербу, интересам общества и государства.

Согласно приказу [3], ремонт пожарных рукавов осуществляется следующими способами: наложение заплат, вулканизация, а также сокращение длины рукава, но не менее установленной длинны 17 метров.

Все ПСП МЧС России имеют на вооружении соединительные головки и пожарные рукава различного диаметра и предназначения. Каждый из видов рукавов имеет ряд технических характеристик, необходимых для качественного ведения действий по тушению пожаров и спасению людей. Напорные рукава должны соответствовать ГОСТ [4]. Применение напорных пожарных рукавов, является наиболее распространенным на пожаре [5], так как из них прокладываются рукавные линии для подачи огнетушащего вещества.

Общепринятые способы ремонта пожарных рукавов сопровождаются затратой большого количества времени. Практика ПСП показывает, что в настоящее время пожарные соединительные головки крепятся к пожарным рукавам путём намотки проволокой.

Следует отметить, что ремонт пожарных рукавов с деформированной соединительной головкой подразумевает срезание проволоки с соединительной головки и ее заменой при помощи специальных станков, оборудования и инструмента, что в свою очередь требует значительных трудовых и временных затрат.

Внедрение устройства для крепления соединительных головок к напорному пожарному рукаву является важной и актуальной задачей. Она позволит повысить показатели эффективности

подразделения ГПС МЧС России, минимизировать последствия пожаров и ЧС, а также проводить оперативный ремонт на месте пожара.

Из вышеизложенного следует, что разработка технического решения по конструкции пожарной соединительной головки будет способствовать повышению эффективности действий ПСП и уменьшению ущерба от пожара за счёт возможности проведения оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара.

Устройство состоит из фиксирующей гайки закрепленной на пожарном рукаве, для его крепления на переходной головке, которая имеет на своем корпусе: резьбу и фиксирующие-зажимные «усы», которые при полной фиксации резьбы закрепляют пожарный рукав на соединительной головке (рисунок). Резьбовой способ соединения позволяет избежать перетирания пожарного рукава о проволоку, позволяет соединять и заменять «сломанные» соединительные головки вручную.

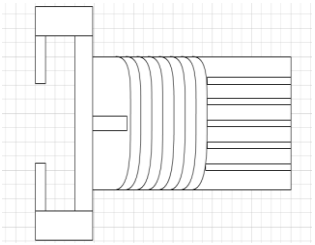


Рисунок. Общий вид конструкции разработанной соединительной головки

Отличительной особенностью разработанного устройства является простота конструкции, существенное снижение времени и средств на ремонт (замену соединительных головок) пожарных рукавов, а также отсутствие аналогов.

Конструкция головки будет обеспечивать герметичность соединения с головками одного условного прохода, а также прочность и плотность материала при воздействии испытательного и максимального гидравлического давления.

Практической значимостью данного устройства является:

1. применение разработанного устройства позволит уменьшить ущерб от пожаров и ЧС, путём оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара;

2. применение разработанного устройства позволит сократить финансовые затраты на приобретение и содержание специализированного оборудования для намотки соединительных головок на пожарные рукава;

3. разработанное устройство значительно сократит время на проведение ремонта (замена соединительных головок) пожарных рукавов;

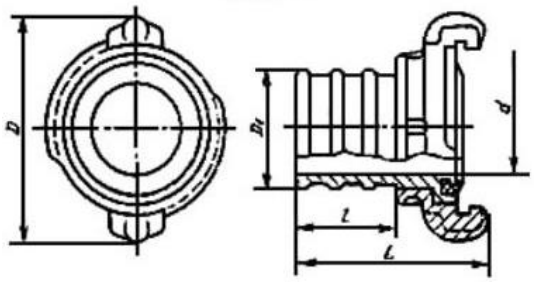
4. разработанное устройство значительно практичнее и прочнее используемого сейчас способа крепления пожарного рукава на переходной головке.

За основу к разработанной конструкции пожарной соединительной головки был принят наиболее распространённый её тип. В табл. 1 представлены технические характеристики используемого в конструкции пожарного рукава и напорной головки [4].

Таблица 1. Технические характеристики используемого в конструкции пожарного рукава и соединительной головки

Технические данные рукава	Значения
Условный диаметр, мм	51
Пропускная способность рукава, л/с	11
Емкость (объем) рукава, л	40
Рабочее давление, Атм.	16
Технические данные напорной головки ГР 50	

Тип ГР



Условный проход (Dy), мм	50
D, мм	98
D1, мм	50,5
d, мм	42
l, мм	52
L, мм	92

Определяли требуемое усилие прижатия рукава к штуцеру соединительной головки. Также было принято допущение, что соединительная головка не имеет выступов и её поверхность гладкая.

На рукав, одетый на соединительную головку в осевом направлении, будет действовать сила Fр, обусловленная давлением перекачиваемой жидкости Р [6].

Величина силы определялась следующим образом:

$$\overline{F\text{р}} = \text{Р} \cdot S, \quad (1)$$

где S – площадь проходного сечения рукава.

Площадь проходного сечения определялась по формуле:

$$S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \quad (2)$$

где d – рабочий диаметр рукава.

Чтобы предотвратить соскальзывание рукава со штуцера соединительной головки сила Fр должна компенсироваться силой трения Fтр материала рукава о материал полугайки:

$$\overline{F\text{тр}} > \overline{F\text{р}} \quad (3)$$

В свою очередь сила терния определялась следующим образом:

$$\overline{F\text{тр}} = \text{к} \cdot \overline{F\text{пр}}, \quad (4)$$

где к – коэффициент трения материала рукава о материал полугайки;

Fпр – усилие прижатия рукава к штуцеру соединительной головки.

Далее выразили усилие прижатия подставив в уравнение соответствующие величины и заменив силу трения Fтр осевой силой Fр, определили, таким образом критическую величину силы прижатия:

$$\overline{F\text{пр}} = \frac{\text{Р} \cdot \pi \cdot d^2}{4 \cdot k} \quad (5)$$

В разработанной конструкции используется одна муфта с резьбой G 2 ¼”, а усилие прижатия от нее распределяется равномерно по площади с помощью «усов» (табл. 2).

Таблица 2. Параметры резьбового соединения

Обозначение	Диаметр в дюймах	Внешний диаметр в мм (d=D)	Внутренний диаметр в мм (d_1=D_1)	Средний диаметр в мм (d_2=D_2)	Шаг резьбы в мм (P)	Диаметр опорной поверхности «под ключ» в мм
G 2 ¼”	2 ¼	65,71	62,75	64,23	2,309	90

Тогда, величина момента завинчивания на гайке для муфты составит:

$$Тзав = Fпр \cdot Rпр, \quad (6)$$

где Тзав – момент завинчивания, приложенный к гайке, Нм;

$Rпр$ – величина, определяемая геометрическими параметрами резьбового соединения, мм.

$$R_{пр} = \frac{d_2}{2} \cdot (tg(\beta + \rho^I) + f_{\text{т}} \frac{D_1}{d_2}), \quad (7)$$

где $d2$ – средний диаметр резьбы, мм;

β – угол подъема витка резьбы, град. При расчетах принять значение β=2÷30;

ρI – приведенный угол трения в резьбе, град.;

fт – коэффициент трения на торце гайки fт =0,2 без смазки.

$D1$ – наружный диаметр опорной поверхности гайки (равный размеру «под ключ»), мм.

Приведенный угол трения в крепёжной метрической резьбе подсчитывают по приближенной зависимости

$$\rho^{I}{}_{0} = \frac{\rho}{0{,}87}, \quad (8)$$

где ρ – угол трения для материалов резьбовой пары, град.

$$\rho = arctg(f), \quad (9)$$

где f – коэффициент трения для материалов резьбовой из алюминиевого сплава f=0,21.

Таким образом, представлен процесс разработки технического решения по быстросъёмной конструкции пожарной соединительной головки, позволяющей проводить оперативный ремонт пожарных рукавов при возникновении деструктивных событий, выраженных в нарушении их целостности. Представлен общий вид разработанной соединительной головки и расчёт необходимого усилия её крепления к рукаву.

Наряду с этим стоит отметить, что разработка технического решения по быстросъёмной конструкции пожарной соединительной головки находится на ранней стадии и требует структурированного подхода к формированию перспективного облика разрабатываемой соединительной головки. Но уже сейчас можно с уверенностью утверждать, что устройство для крепления соединительных головок на напорный пожарный рукав экономически выгоднее применения оборудования для навязывания соединительных головок на пожарные рукава. А также принципиально новое устройство несомненно повысит уровень эффективности ПСП МЧС России, за счёт оперативности проведения ремонта напорных пожарных рукавов.

Список источников

1. Сараев, И.В. Относительная общая польза - дополнительный комплексный критерий выбора пожарных рукавов / И.В. Сараев, А.Г. Бубнов, В.Ю. Курочкин, и др. // Пожаровзрывобезопасность. 2015. Т. 24. № 4. С. 66-71.

2. Сараев, И.В. Разработка устройства для оперативного ремонта пожарных рукавов на месте пожара / Сараев И.В., Мурза И.М. // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. 2020. № 1 (5). С. 526-528.

3. Приказ МЧС России от 1 октября 2020 г. № 737 «Об утверждении руководства по организации материально-технического обеспечения министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

4. ГОСТ Р 51049-2019. Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний.

5. Российский статистический ежегодник. 2021: Стат.сб./Росстат. – Р76 М., 2021 – 692 с.

6. Богданович П. Н., Прушак В. Я. Трение и износ в машинах: Учеб. Для вузов. – Мн.: Выш. Шк., 1999. 374 с. ISBN 985-06-0117-5.

УДК 614.843.6

Разработка закрытой передвижной катушки для ствола-распылителя высокого давления

Николай Сергеевич Букорос
Артем Николаевич Бочкарев

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается вопрос об эффективности применения закрытой передвижной катушки для ствола-распылителя высокого давления. Данное техническое решение позволяет повысить оперативность развертывания сил и средств при тушении пожара.

Ключевые слова: устройство и принцип работы СРВДК, пожарно-техническое оборудование, пожарная техника, тушение пожаров

На сегодняшний день на территории Российской Федерации борьба с пожарами является одной из актуальных проблем, поскольку высокая плотность застройки, повышенная этажность зданий и в целом развитие инфраструктуры усложняют условия тушения пожаров.

На эффективность тушения пожаров влияют множество факторов, таких как время свободного развития пожара, время прибытия пожарных подразделений, время развертывания сил и средств, время тушения, а также наличие современных технологий тушения пожаров. При этом первоочередной задачей является спасение жизни людей, а также нанесение минимального материального ущерба [1].

В подразделениях ГПС МЧС России основным видом пожарного оборудования применяемого при тушении пожара и проведении действий по ликвидации чрезвычайных ситуация (ЧС) являются пожарные стволы, предназначенные для подачи огнетушащих составов (вода, растворы пенообразователей, водные эмульсии, порошки и др.) непосредственно в очаг пожара [4]. Большая разновидность современных пожарных стволов характеризуется различными тактико-техническими характеристиками, обеспечивающими эффективность тушения различных пожаров. Но тем не менее у каждого пожарного ствола присутствует ряд преимуществ и недостатков относительно тушения конкретных пожаров.

Зачастую тушение пожаров обеспечивается водой в форме компактной струи, но нередко для безопасности пожарного, более эффективного тушения пожара, а также для снижения материального ущерба требуется подача распыленной или пенной струи, с учетом оперативного применения данных функций и эргономических показателей. Также на сегодняшний день существует проблема подачи огнетушащих веществ, в этажи высотных зданий исходя из характеристик насосно-рукавных систем, что требует отдельного внимания.

Таким образом, нами предложено техническое решение для повышения мобильности катушки ствола-распылителя высокого давления позволяющее повысить оперативность развертывания сил и средств на пожаре, вероятность спасения людей и эффективность тушения.

Пожарная техника является материальной основой обеспечения тактических действий подразделений пожарной охраны по ликвидации пожаров и их последствий. От её технического состояния зависят боеготовность и оперативные возможности пожарной охраны [2].

Пожарная техника представляет собой совокупность технических средств, применяемых для предотвращения, ограничения распространения, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от пожара. К ней относятся пожарные автомобили, пожарно-техническое оборудование, установки пожаротушения и сигнализации, средства связи и освещения, и другие средства, обеспечивающие оперативно-служебную деятельность пожарной охраны [2].

Ниже представлен рис. 1, на котором отражено количество автоцисцерн (АЦ) *в Ульяновской области на 2021 год.*

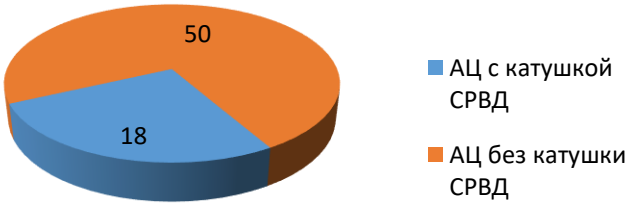


Рис.1. Анализ АЦ на наличие катушки СРВД в Ульяновской области на 2021 год

Но проблема, с которой сталкиваются пожарные подразделения при использовании катушки со стволом СРВД, это ограниченная длина ее возможного применения, что значительно ухудшает эффективность тушения пожаров.

В связи с этим наиболее эффективно и логично будет удлинение катушки высокого давления.

Характеристика ствола СРВД-2/300.

Ствол-распылитель "СРВД" - универсальный перекрывной высокого давления. Предназначен для формирования и направления сплошной или распыленной струй воды и воздушно-механической пены низкой кратности. Формирует струи: водяную сплошную, мелкораспыленную и пенную. Образование воздушно-механической пены происходит в режиме "Распыленная струя" [3].

Ствол-распылитель выпускается в комплекте с рукавной катушкой высокого давления КРВД-400-60 (катушка предназначена для укладки высоконапорного рукава). Ствол с катушкой и рукавом предназначен для соединения изделия с высоконапорным насосом. Выпускается в четырех исполнениях, отличающихся длиной напорного рукава (60 м или 90 м) и устройством сматывания рукава на барабан (комбинированный вариант привода барабана или упрощенный вариант). Комбинированный вариант позволяет производить смотку рукава двумя способами: при помощи встроенного электропривода или при помощи ручного привода. Упрощенный вариант - при помощи ручного привода. Ствол в комплекте с катушкой применяется для оснащения пожарных автомобилей, оборудованных комбинированным насосом типа НЦПК-40/100-4/400 или высоконапорным насосом типа НЦПВ-4/400 [2].

Преимущества ствола СРВД-2/300:

1.Преимущества тонкораспыленного тушения

- малый расход воды при повышенных огнетушащих свойствах,
- эффективное осаждение дыма (АХОВ) и охлаждение воздуха,
- защита ствольщика от теплового излучения облаком распыленной воды

2.Осевой подвод воды на катушку в сочетании с недеформируемым рукавом

- возможна работа в состоянии, когда часть рукава остается намотанной на барабан
- обеспечивается возможность разматывания рукава во время работы ствола

3. Высококачественный и легкий рукав европейского производства 1SN 20 DIN 20022

4.Удобная укладка рукава на барабан при помощи встроенного редуктора с рукояткой или встроенного электропривода барабана (дополнительная опция)

5.Удобная форма ствола, эргономичное управление режимами.

Устройство и принцип работы СРВДК.

Ствол с катушкой рис. 2, включает в себя три элемента: ствол- распылитель типа СРВД-2/300 с пенным насадком, рукавную катушку КРВД-400-60(90) и соединительный рукав с патрубком предназначенный для соединения изделия с высоконапорным насосом. Рукавная катушка КРВД-400-60(90) представляет собой подвижный барабан с напорным рукавом, установленный в двух опорах, соединенных между собой двумя стяжками.



Рис. 2. Расположение катушки высокого давления с СРВД на пожарном автомобиле

При тушении пожаров используются пожарные рукава нормального давления, характеризующиеся большой пропускной способностью, удобством соединения между собой, наращиванием рукавной линии, но тем не менее имеют ограниченное расстояние максимального водяного столба (100 м вод. ст.), в отличие от ступени высокого давления (400 м вод. ст.). Использование ступени высокого давления НЦПК-40/100-4/400, устанавливаемых на большинстве пожарных автомобилей, является более рациональным, главным образом исходя из эргономических требований и экономии огнетушащих веществ. Но поскольку современные стационарные катушки имеют ограниченную длину (60 и 90 м) наиболее целесообразным будет разработка передвижной катушки высокого давления с целью возможности наращивания рукавной линии высокого давления.

Данное техническое решение заключается в увеличении эффективности тушения пожаров путем расширения тактико-технических возможностей пожарных подразделений и уменьшению времени развертывания сил и средств с использованием СРВД. Разработка и внедрение передвижной рукавной катушки высокого давления является актуальной и востребуемой на сегодняшний день в подразделениях ГПС МЧС России, так как иностранные аналоги очень дорогие и не каждое подразделение может его себе позволить.

Конструкция устройства должна выполнять ряд требований рис. 3:

- Обслуживание не требовало большого числа времени и материальных средств;
- Материальные затраты на изготовление и установку были минимальными;
- Устройство должно быть простым в использовании.

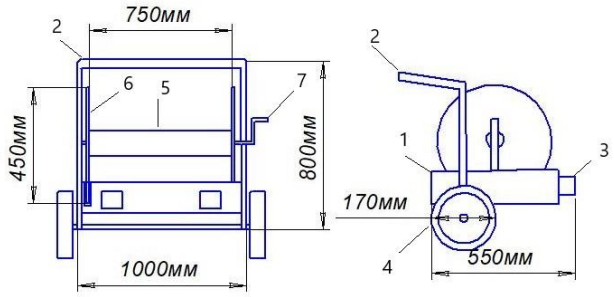


Рис. 3. Габаритные размеры передвижной катушки высокого давления

1 - несущая рама 2 - рукоятка транспортирования, 3- кранштейн крепления катушки, 4 – колеса, 5 – барабан, 6- ограничители ,7 - рукоятка для вращения барабана.

Вывод

В настоящее время пожары в России приносят ущерб экономике страны. Для уменьшения ущерба от излишне пролитой воды при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности, для экономии огнетушащих веществ и использования современных способов тушения необходимо рассматривать наиболее целесообразные способы реализации данных положений.

Предлагаемая катушка высокого давления позволяет облегчить процесс эксплуатации пожарного оборудования и в разы увеличить эффективность тушения пожаров.

Затраты на изготовления устройства незначительны в сравнении с возможными спасенными жизнями на пожаре и сохраненными материальными ценностями.

Список источников

1. Моисеев Ю.Н. Аварийно-спасательное и пожарное оборудование: электронное учебное пособие/ Ю.Н. Моисеев,Р.И. Харламов, А.Д. Семенов. [Электронный ресурс] // Электронная библиотека академии http://Bibliomchs37.ru

2. Теребнев В.В. Пожарная техника. Книга 1. Пожарные средства пожаротушения / В.В.Теребнев, Ю.Н. Моисеев, - Екатеринбург: ООО «Издательство «Калан», 2012. - 88 с

3. Техника пожарная. Стволы пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 53331-2009. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2022.

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008г. №123-ФЗ. // Техэксперт: сайт. – Электрон. дан. – [б. м.], 2022. – Режим доступа: https://docs.cntd.ru/document/902111644 – Загл. с экрана.

УДК 614.842 866

Актуальность разработки специальной защитной одежды операторов робототехнических комплексов пожаротушения и проведения аварийно спасательных работ и направления ее совершенствования

Станислав Евгеньевич Симанов
Илья Анатольевич Пеньков
Юрий Иванович Носач
Мстислав Александрович Варламкин

Всероссийский ордена «Знак почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. В статье рассмотрен опыт применения робототехники пожаротушения в реальной обстановке, анализ которого показал, недостаточную оснащенность личного состава пожарных подразделений средствами индивидуальной защиты как от осколочно-фугасного поражения, так и радиационно-химического заражения.

Ключевые слова: робототехнические комплекс, средства индивидуальной защиты, специальная защитная одежда, средства индивидуальной защиты рук

В соответствии с Указом Президента РФ от 7июля 2011 года № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации», робототехнические комплексы (системы) военного, специального и двойного назначения являются одним из приоритетным направлением развития науки, технологий и техники в Российской Федерации [1].

В МЧС России создана и функционирует система Робототехнических комплексов (далее – РТК) МЧС России, которая на оснащении в подразделениях МЧС России имеет следующие виды (типы) РТК: наземные 72 ед., воздушные – 1561 ед., подводные 16 ед. Робототехнические комплексы пожаротушения, применялись при тушении пожаров и проведения аварийно спасательных операций, отягощенных опасными факторами пожаров, риском осколочно-фугасного поражения, источниками ионизирующего излучения и т.д.

Анализ опыта применения робототехнических комплексов показал, недостаточную оснащенность личного состава пожарных подразделений и выявил необходимость оснащения:

всей численности группировки, направляемой в зону чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) средствами индивидуальной защиты как от осколочно-фугасного поражения, так и радиационно-химического заражения;

для оперативного управления деятельностью личного состава в условиях ЧС необходимо предусмотреть оснащение руководителей боевых участков, операторов робототехнических комплексов и водителей средствами индивидуальной радиосвязи с гарнитурой ношения (вкладной наушник, ларингофон, управляемый голосом переключатель (блок VOX));

для обеспечения приемлемых условий работы личного состава в зоне ЧС необходимо предусмотреть обеспечение личного состава группировки специальным техническим обмундированием зимнего и летнего образца. Для организации полевого автономного лагеря целесообразно рассмотреть оснащение группировки автономными жилыми блоками со всеми необходимыми бытовыми условиями. В качестве конструктивного решения целесообразно использовать систему контейнерных блоков. Для обеспечения жизнедеятельности группировки численностью до 10 человек необходимо использовать 2 блока размером 8 метров. Применение контейнеров существенно повысит оперативность передислокации группировки, с учетом того, что всё необходимое оборудование и снаряжение должно храниться в этих транспортно-бытовых контейнерах.

Для без аварийной и бесперебойной работы робототехнических средств необходимо предусмотреть: совместимость систем управления робототехническими комплексами, участвующих в операции и «интеллектуальный» режим управления для вывода робототехнических комплексов и средств из «неуправляемой» зоны по программе, заложенной в роботе.

Отдельно хотелось бы выделить проблему обеспечения средствами индивидуальной защиты, как от осколочно-фугасного поражения, так и радиационно-химического заражения. В настоящее время на вооружении в подразделениях противопожарной службы России находятся различные виды специальной защитной одежды (далее - СЗО), средств индивидуальной защиты рук (далее - СЗР) и ног (далее - СИЗН) пожарных, имеющие разные сроки эксплуатации, изготовленные отечественными и зарубежными производителями. Эксплуатация СЗО, СЗР и СИЗН проводится в различных климатических условиях: диапазон температур составляет от -60 °С в зимнее время до +45 °С в летнее время года. Кроме того, изделия в процессе эксплуатации подвергаются воздействию агрессивной среды продуктов горения, а также природных осадков, ветра и т. п. Помимо климатических факторов, СЗО, СЗР и СИЗН подвергаются опасным производственным воздействиями (повышенные температуры, тепловое излучение, открытое пламя, вода, растворы поверхностно-активных веществ, механические воздействия: порезы, проколы, истирание и т. п.). [2]

Все разработанные варианты СЗО и стоящие на снабжении в МЧС России ориентированы на сотрудников министерства при обращении и работе с «классическим» пожарно-техническим вооружением. Однако, опыт применения робототехники пожаротушения в реальной обстановке показывает о существенном «сковывании» специалистов (операторов робототехники) при работе органами управления на пульте управления робототехнического комплекса пожаротушения.

Рекомендации по специальной защитной одежде для операторов РТК (СЗО-РТК):

Одним из основных направлений совершенствования СЗО-РТК является повышение характеристик прочности и долговечности шовных соединений изделий и применяемых материалов. Для обеспечения необходимого уровня прочностных характеристик СЗО рекомендуется следующее:

в качестве материала верха СЗО применять материалы с дополнительными типами обработок, повышающими износостойкость покрытия и пропитки, а также ткани, имеющие более плотную структуру переплетения нитей (технология «рип-стоп», саржа);

для повышения прочности соединения деталей СЗО в местах, наиболее подверженных разрывам и истиранию (шаговые швы брюк, места втачивания рукавов, области локтевых и коленных суставов), необходимо предусмотреть выполнение таких соединений видами швов с усилением (накладные, настрочные, с двумя строчками и т. п.). Кроме того, нитки, применяемые для выполнения швов на материале верха СЗО и СЗР, должны быть устойчивы к разрывам, истиранию и тепловым воздействиям;

необходимо совершенствовать конструктивное исполнение изделий путем введения дополнительных элементов (ластовиц, складок, подрезов), обеспечивающих свободу движений при работе;

со стороны потребителей необходимо усилить контроль за правильным и своевременным проведением технического обслуживания СЗО, СЗР СИЗН: Своевременно проводить чистку и просушку изделий при намокании и загрязнении, четко следуя рекомендациям изготовителя, проводить текущий ремонт и замену вышедшей из строя фурнитуры;

в нормативной документации на СЗО целесообразно внести СЗО-РТК.

Для расширения функциональности СЗО-РТК рекомендуется включить в конструкцию изделий такие детали, как дополнительный нагрудный карман для радиостанции, накладные карманы на брюках, элементы крепления дополнительного оборудования (пульт дистанционного управления и др.), элементы регулировки ширины брюк в поясной и нижней частях, ширины рукавов куртки.

Для применения с дистанционными пультами управления – носимого типа, целесообразно оснащение местом для размещения зарядного устройства в виде литиево-полимерного портативного аккумулятора емкостью не менее 10000 мАч, способных зарядить встроенные аккумуляторные батареи пультов управления. Так же необходимо предусмотреть место для размещения необходимого питающего кабеля и переходников для различных пультов управления.

Для размещения и защиты от внешних факторов (влаги, низкой или высокой температуры) сменных запасных аккумуляторных батарей для пультов управления робототехническими средствами, необходимо размещение кармана закрывающегося на молнию с внутренней стороны СЗО-РТК.

На поясе СЗО-РТК необходимо предусмотреть размещение минимального количества инструмента (отвертка, гаечные ключи и т. д.) с использованием органайзера.

На правом рукаве СЗО-РТК, необходимо разместить карман для индивидуального перевязочного пакета.

Для изготовления верха боевой одежды следует использовать текстильные материалы, имеющие огнестойкие, масло- и бензостойкие, водоотталкивающие пропитки, которые позволят снизить возможность термических повреждений и деформации, а также обеспечат дополнительную защиту от производственных загрязнений и воды. Соответствующее требование целесообразно внести в нормативную документацию на СЗО.

В качестве рекомендации по применяемой фурнитуре для СЗО-РТК можно сформулировать следующим образом:

для застегивания изделий следует применять карабины из стали, имеющие хромированное покрытие, в случае использования застежки «молния» следует применять молнии «тракторного типа»;

для фиксации клапанов карманов, пристегивания под стежек нежелательно применение таких видов механически защелкивающихся застежек как кнопки, возможно использование магнитных фиксаторов, текстильных видов застежек, пуговиц;

Рекомендации по использованию СЗР для РТК. Как показывает практика, наиболее удобными средствами защиты рук при выполнении многих видов работ, не стесняющими движение пальцев, при управление робототехническим комплексом с помощью пульта дистанционного управления, являются пятипалые перчатки, в качестве основного материала которых используется натуральная кожа. В качестве дополнительной рекомендации, необходимо оборудовать электропроводящими волокнами, позволяющими взаимодействовать с сенсорными экранами пультов дистанционного управления робототехническими комплексами.

Список источников

1. Указ Президента РФ от 7 июля 2011 г. № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http:// www.kremlin.ru/acts/bank/33514 (дата обращения 11.04.2022).

2. В.И. Логинов, И.Д. Игнатова, Е.С. Михайлов. Оценка технического состояния специальной защитной одежды пожарных, эксплуатирующейся в гарнизонах пожарной охраны и направления ее совершенствования. Сбор. Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXVII Междунар. научю-праккт. конф., посвященной 25-летию МЧС России. В 3 ч. Ч.3. М.: ВНИИПО, 2015. 417с.

УДК 614.843

Разработка технического решения по разработке устройства для тушения пожаров в складских зданиях

Сергей Олегович Гаврилов

Научный руководитель: ***Иван Витальевич Сараев***
кандидат технических наук

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье представлена статистика пожаров в складских зданиях (сооружениях) и процесс разработки устройства для тушения таких пожаров. Представлен проект 3D-модели разработанного устройства для тушения пожаров в складских зданиях, а также его техническое оснащение.

Ключевые слова: склад, пожар, устройство для тушения

Согласно последним опубликованным данным [1] на территории России произошло 439306 пожаров, ущерб от которых составил 20876301 тысяч рублей. На долю складских зданий (сооружений) приходится 1501 пожар с общим ущербом 3458591 тысяч рублей. Следует отметить, что тушение пожаров в складских зданиях (сооружениях) представляет собой непростую задачу ввиду ограниченного пространства, высокой степени рассредоточения пожарной нагрузки, возможного наличия стеллажей и т.п. Наряду с этим, пожары в складах являются местом повышенной опасности для личного состава пожарно-спасательных подразделений МЧС России (ПСП).

Так, 03.02.2021 при тушении пожара на складе автозапчастей в Красноярске погибло трое пожарных [2]. Склад располагался на окраине города и вмещал в себя множество производственных помещений: складов, шиномонтажных и других мастерских. Поначалу площадь пожара составляла 800 м^2, позже она возросла до 3500 м^2. В результате воздействия пожара роизошло обрушение кровли склада по всей площади.

Пожар на складе пластиковой продукции унёс жизни восьмерых пожарных [3]. 22 сентября 2016 года в Москве во время пожара на складе пластиковой продукции, пожара, который с точки зрения сложности должен был стать рядовым, погибли восемь спасателей. По количеству погибших пожарных это самая крупная трагедия в России за 25 лет.

Стоит отметить, что пожары происходят не только в складах гражданского, но и военного назначения [4]:

1) 28 октября 2010 года на территории 180-й артиллерийской базы боеприпасов Дальневосточного военного округа в Серышевском районе Амурской обл. произошла серия взрывов и пожар [4].

2) 26 мая 2011 года на территории военного арсенала Минобороны России близ пос. Урман (Иглинский район Башкирии) произошёл крупный пожар, сопровождавшийся разлетом и взрывами боеприпасов пожар [4]. Пострадали 12 человек, из них трое были госпитализированы.

3) 2 июня 2011 года в Удмуртии, в арсенале артиллерийских боеприпасов Центрального военного округа близ пос. Пугачево (Малопургинский район), возник пожар, в результате которого сдетонировали боеприпасы [4]. Непосредственно от взрывов погиб один военнослужащий, двое гражданских лиц умерли от сердечных приступов. Всего пострадали около 100 человек, из них 48 были госпитализированы.

4) 18 мая 2012 года на складе артиллерийских снарядов в Приморском крае произошел пожар с последующим взрывом боеприпасов пожар [4]. Пострадали двое военнослужащих.

5) 11 июня 2012 года близ пос. Колтубановский (Бузулукский район Оренбургской обл.) на складах воинской части возник пожар, вызвавший взрывы боеприпасов пожар [4]. Пострадали два человека, огонь уничтожил четыре жилых дома.

6) 9 октября 2012 года на военном полигоне близ станции Донгуз (Оренбургская обл.), в результате возгорания упаковочной тары взорвались 4 тыс. тонн боеприпасов [4].

7) 18 июня 2013 года в Самарской области на Приволжском государственном боеприпасном испытательном полигоне близ Чапаевска произошла серия взрывов снарядов, возник крупный пожар [4]. Погиб один человек, более 40 пострадали.

8) 29 апреля 2014 года серия взрывов инженерных боеприпасов разрушила военный склад на территории войсковой части близ с. Большая Тура (Карымский район Забайкалья) [4]. Погибли 11 человек, 29 получили ранения.

9) 3 июня 2015 года при утилизации пороха на бывших Центральных окружных складах артиллерийского вооружения Центрального военного округа на окраине пос. Урман (Иглинский район Башкирии) произошёл пожар [4].

10) 28 сентября 2016 года на территории военной части близ пос. Туганы (Кингисеппский район Ленинградской обл.) при проведении утилизации боеприпасов произошел взрыв [4]. На месте погибли три человека.

11) 16 мая 2018 года на территории бывшего военного арсенала близ пос. Пугачево в Удмуртии произошел пожар, повлекший детонацию боеприпасов [4].

12) 5 августа 2019 года пожар и взрывы произошли в хранилище пороховых зарядов к боеприпасам Центра материально-технического обеспечения Центрального военного округа близ д. Каменка в Ачинском районе Красноярского края [4].

13) 9 мая 2020 года на технической территории бывшего арсенала близ Пугачева в Удмуртии возникло возгорание сухой травы, после чего там начали происходить одиночные взрывы малокалиберных боеприпасов [4].

Таким образом, из данных статистики по пожарам в складских зданиях (сооружениях) можно сделать вывод, что разработка устройства для тушения пожаров в складских зданиях (сооружения) является актуальной задачей.

Разработанное устройство, представленное на рисунке, предназначено для тушения пожаров в складских зданиях (сооружениях), характеризующихся высокой температурой и высокой вероятностью взрыва в помещении.

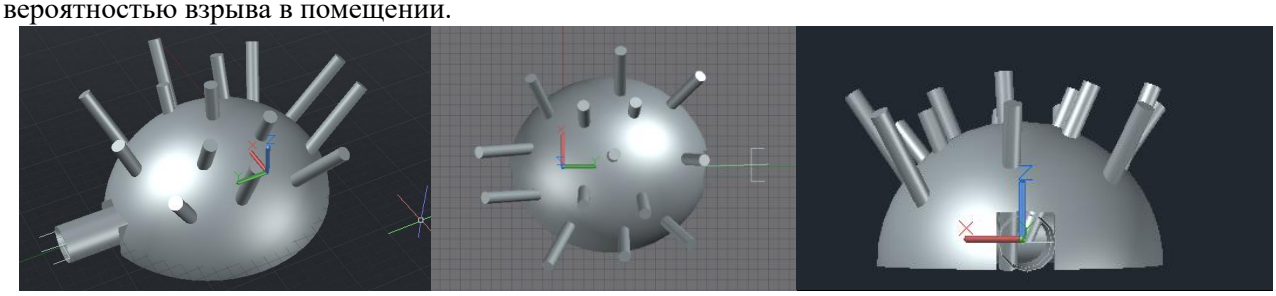


Рисунок. Проект 3D-модели разработанного устройства (выступающие элементы эмитируют пожарные стволы РС-70)

Разработанное устройство предназначено для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в складских зданиях (сооружениях), а также на объектах с повышенным риском для личного состава ПСП.

Разработанное устройство обеспечит объёмное тушение помещения путём установки большого количества пожарных стволов, что позволит сократить количество личного состава, задействованного в боевых действиях по тушению пожара.

Разработанное устройство выполнено в виде сферы с расположенными по контору стволами РС-70 в количестве 10-11 шт., дренчерным оросителем для защиты корпуса устройства от воздействия высоких температур и входным патрубком диаметром 150 мм. Количество стволов можем быть изменено, при условии недостатка давления на насосе пожарного автомобиля. Расчётный расход разработанного устройства зависит от количества установленных пожарных стволов и в среднем составляет 100 л/с.

Разработанное устройство будет представлять разборную конструкцию и состоять из нескольких элементов:

1. корпус устройства, выполненный в форме купола, предназначенного для защиты от теплового воздействия
и распределения ударной нагрузки при падении на устройство частей конструкции здания;
2. пожарные стволы РС-70 (10-11 шт.) в зависимости от поставленных задач;
3. система трубопроводов для подачи огнетушащих веществ;
4. нижняя часть, предназначенная для защиты внутренних систем и фиксации всей установки;
5. входной патрубок диаметром 150 мм.;
6. фиксаторы для крепления устройства на полу помещения или самоходной платформе;
7. боковые ручки для транспортировки устройства;
8. предварительные габаритные размеры: длина 1000 мм., ширина 800 мм., высота 600 мм.
9. предполагаемый вес до 40 кг.

Таким образом, разработанное устройство будет представлять собой разборную конструкцию, что позволит проводить его техническое обслуживание, а также ремонт. Наряду с этим, разработанное устройство позволит снизить уровень риска травм и гибели среди личного состава ПСП при проведении боевых действий по тушению пожаров в складских зданиях (сооружениях).

Список источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, А.Г. Фирсов, В.И. Сибирко, В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2021. - 112 с.

2. Найдены тела пожарных, погибших при тушении склада в Красноярске. [Электронный ресурс]. Официальный сайт Русская Газета. Режим доступа: https://rg.ru/2021/02/04/reg-sibfo/najdeny-tela-pozharnyh-pogibshih-pri-tushenii-sklada-v-krasnoiarske.html (дата обращения: 24.03.2022).

3. Обвал. Участок №4. Четыре года назад в Москве во время тушения «рядового» пожара погибли восемь спасателей. За их смерть никто так и не ответил [Электронный ресурс]. Официальный сайт Новая Газета. Режим доступа: https://novayagazeta.ru/articles/2020/09/22/87193-gar (дата обращения: 24.03.2022).

4. Хронология взрывов на складах боеприпасов в России с 2010 года [Электронный ресурс]. Официальный сайт ТАСС. Режим доступа: https://tass.ru/info/9656853?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru (дата обращения: 24.03.2022).

УДК 614.84

Пожарный стеллаж с элементами сушки боевой одежды пожарного и системой отопления

Камиль Илгизарович Зиатдинов
Владимир Васильевич Кичайкин
Андрей Николаевич Ниткин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о внедрении в пожарно-спасательные части пожарных стеллажей для сушки боевой одежды пожарного. Освещены её достоинства и необходимые элементы для сборки.

Ключевые слова: сушка боевой одежды пожарного, сырая форма, отопление

В нашей стране происходит достаточно большое количество пожаров - на них погибают люди, травмируются, наносится материальный и моральный ущерб. Ношу тех, кто спешит предотвратить опасную ситуацию, носят бойцы подразделений пожарной охраны. Зачастую бывает, что пожарные при минусовых температурах за сутки выезжают по 2-3 раза за день на пожары, на которых тушат и проводят аварийно-спасательные работы по нескольку часов. При этом в большинстве случаев все работы проводят в одной единственной БОП, которая за маленький период времени работы в ней становится сырой. В подразделениях не всегда имеются помещения котельной и сушки, потому нет возможности высохнуть боевой одежде, в следствии чего приходится снова надевать со стеллажа сырую боевую одежду и снаряжение по команде. Это приводит к тому, что боевая одежда пожарного быстрее теряет свои свойства и стремительно становится непригодной к использованию. Самой большой проблемой становится то, что существует вероятность заболевания простудой личного состава подразделения при работе в такой одежде в холодное время года.

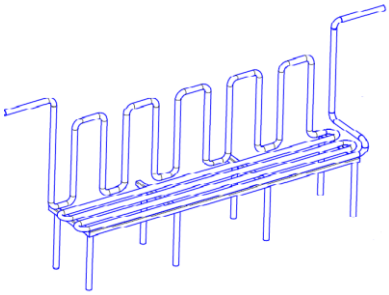


Рис. 1. Схема стеллажа с элементами сушки боевой одежды пожарного

В связи с данными проблемами, предлагается разработка - пожарный стеллаж с элементами сушки БОП и отопления (рис.1). Так, после прибытия дежурного караула в подразделение, можно уложить боевую одежду и снаряжение на горячие трубы стеллажа и ускорить её высыхание. Вместимость такого стеллажа предусмотрена на боевую одежду и снаряжение 5 (пяти) человек личного состава. Большим плюсом является то, что для данной конструкции не нужно возводить и освобождать под него другие помещения, нет необходимости бежать одеваться в другие комнаты. Данный стеллаж размещается вдоль стен в гаражном помещении.

В составные части стеллажа входят следующие элементы:

1) **Металлические трубы** (рис.2) диаметром 56 мм и толщиной 2,5 мм, соединенных между собой шовной сваркой.

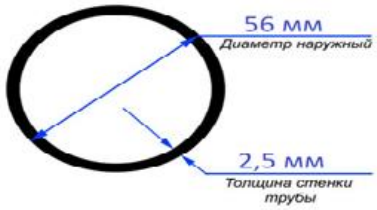


Рис. 2. Диаметр и толщина стенки трубы

2) **ТЭН**. Вид отопления зависит от конкретного подразделения, поэтому обогрев стеллажа возможен как от встроенного в трубу ТЭНа со встроенным терморегулятором для поддержки заданной температуры (рис.3), так и от центрального городского отопления.

3) **Циркуляционный насос**. Для более интенсивного движения воды в трубах стеллажа во всех случаях устанавливается циркуляционный насос, работающий от электричества 220В.

4) **Кран Маевского.** Также обязательным устройством является кран Маевского отечественного производства (рис.5), необходимый для выпуска воздуха из системы - устанавливается он на верхней точке конструкции.



Рис. 3. ТЭН с терморегулятором



Рис. 4. Циркуляционный насос



Рис. 5. Кран Маевского

5) **Запорный кран**. При обогреве с помощью ТЭНа устанавливаются запорные краны для наиболее эффективной циркуляции горячей жидкости (рис.6). При использовании центрального отопления установка данных кранов не требуется.

6) **Пакетные переключатели**. Для удобности на стене устанавливаются пакетные переключатели, поворотом которого приводят в рабочее состояние ТЭН и циркулярный насос, таким же простым поворотом обратно - устройства выключают (рис.7).

7) **Расширительный бачок и манометр.** Устанавливаются в случае замкнутой системы отопления.

Бачок устанавливается в наивысшей точке системы (рис.8), установка манометра необходима для постоянного контроля работоспособности (рис.9).



Рис. 6. Запорный кран



Рис. 7. Пакетный переключатель

8) **Расширительный бачок и манометр.** Устанавливаются в случае замкнутой системы отопления. Бачок устанавливается в наивысшей точке системы (рис.8), установка манометра необходима для постоянного контроля работоспособности (рис.9).



Рис. 8. Расширительный бачок



Рис. 9. Манометр

Дополнительным бонусом является то, что пожарный стеллаж может не только производить сушку БОП, но и стать дополнительным средством поддержания температуры в помещении в холодное время года.

Для данного стеллажа не нужно каких-либо особенно трудоемких операций, так как справиться с его изготовлением может человек, который имеет небольшой опыт сварки и установки агрегатов. Данный стеллаж способен уменьшить затраты на изготовление сушилок в отдельных помещениях, так как себестоимость используемых материалов ниже, а также оставляет больше свободного места в подразделении.

Список источников

1. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 881н "Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях пожарной охраны". Общие требования охраны труда при эксплуатации помещения гаража.

2. Приказ МЧС России от 01.10.2020 N 737 Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

3. Теребнев В.В., Грачев В.А., Теребнев А.В., Шехов Д.А. Организация службы пожарной части: учебное пособие - Екатеринбург; ООО издательство "Калан" 2013-300с.

УДК 614.842.61+51-7

Применение методов экспертных оценок и обработки экспертной информации при обосновании тактико-технических требований к пожарным аварийно-спасательным робототехническим комплексам

Алексей Анатольевич Лопухов
кандидат технических наук
Юрий Николаевич Осипов
кандидат военных наук, профессор
Владимир Иванович Ершов
кандидат военных наук, доцент
Евгений Владимирович Павлов
Евгения Андреевна Шишкина

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России

Аннотация. Статья посвящена вопросам применения методов экспертного оценивания слабо формализованной информации при разработке пожарных аварийно-спасательных робототехнических комплексов (РТК). Рассмотрены методы обработки экспертной информации, касающиеся выбора показателей эффективности РТК, преобразования номинальной шкалы их измерения в ранговую и ранжирования критериев в процессе многокритериальной оценки эффективности комплексов.

Ключевые слова: робототехнический комплекс, критерий, слабо формализуемая ситуация, альтернатива, ранжирование по моде, метод медиан рангов, метод медиан Кемени

В последнее время в мире все чаще имеют место крупномасштабные техногенные аварии на особо опасных объектах, которые сопровождаются пожарами в чрезвычайно опасных для человека условиях: при высоких температурах, химическом заражении, радиационном загрязнении местности или при массированном осколочном и фугасном воздействии. Для исключения поражения людей при проведении пожарно-спасательных работ указанные обстоятельства вызывают необходимость разработки и применения специальных аварийно-спасательных робототехнических комплексов (РТК) различного назначения [1-3]. В свою очередь, разработка таких РТК осуществляется на основе инженерной проработки предъявляемых к ним тактико-технических требований, под которыми понимаются рациональные значения их количественных и качественных тактико-технических характеристик, а также связанные с ними ограничения и условия эксплуатации, выявленные при проведении целевых научных исследований. На этапе разработки РТК сформулированные тактико-технические требования позволяют принять решение на проектирование или использование уже готовых вариантов исполнения систем, составляющих единый комплекс. При этом зачастую выбор наиболее подходящего варианта осуществляется посредством экспертного оценивания, методы которого применяются при качественной и количественной оценке альтернатив в условиях слабо формализуемой проблемной ситуации с учетом человеческих приоритетов.

При обосновании тактико-технических требований к пожарным аварийно-спасательным робототехническим комплексам к вопросам, для решения которых чаще всего предусматривается проводить экспертное оценивание, относятся:

выбор тактико-технических характеристик комплексов, которые целесообразно использовать в качестве критериев эффективности образцов РТК;

определение ограничений, накладываемых на величины характеристик комплексов, если по очевидным признакам сделать это затруднительно;

приведение номинальной шкалы измерения критерия в ранговую. Выполняется в случаях, когда возникает необходимость ранжировать варианты качественной характеристики системы, например, типов двигателя или производителей тепловизоров, а преимущества вариантов не очевидны;

ранжирование критериев по значимости при проведении многокритериальной оценки альтернативных вариантов исполнения технических систем.

Экспертное оценивание заключается в усреднении мнений нескольких компетентных специалистов по указанным выше вопросам и включает процедуры двух видов:

экспертные оценки – процедуры получения мнений специалистов по рассматриваемой проблеме с целью последующей обработки полученной информации;

обработку (усреднение) экспертной информации с получением результатов, сутью которых является ранжирование альтернатив.

Различают индивидуальные и коллективные методы экспертных оценок.

Методы коллективной работы экспертов («мозговой атаки», «сценариев», «деловых игр», «совещаний» и «суда») предполагают получение общего мнения по решаемой проблеме в ходе совместного обсуждения. Применение этих методов позволяет напрямую получать коллективное мнение. Однако эти методы отличаются сложностью процедуры получения информации и возможностью влияния авторитетных лиц.

Методы получения индивидуального мнения экспертов (методы анкетного опроса, интервью, «Дельфи») основаны на предварительном получении информации от экспертов, опрашиваемых независимо друг от друга, с последующей обработкой полученных данных. Применение этих методов дает возможность обойти недостатки коллективных методов, обеспечивает оперативность оценки. Вместе с тем, следует отметить, что каждый эксперт обладает ограниченными знаниями, а это приводит к росту вероятности получения субъективных оценок.

Содержание и методы организации работы специалистов-экспертов достаточно подробно представлены в существующих в настоящее время публикациях [4-6], которыми и следует руководствоваться.

Далее рассмотрены методы обработки экспертной информации, полученной при проведении процедур выработки мнений специалистов.

1. Выбор тактико-технических характеристик РТК для формирования системы критериев эффективности его применения предполагает выявление тех показателей, которые, по мнению экспертов, являются критичными для достижения целей действий.

Каждый эксперт в соответствии со своими взглядами представляет соответствующий список показателей. В обобщенный (усредненный) список помещают те показатели, которые упоминались в списках половины и более экспертов. Ранжирование характеристик производится по моде – лучшим принимается показатель, выбранный большинством экспертов.

2. Процедура определения усредненных ограничений на некоторую характеристику означает установление ее предельных значений, соответствующих исследуемым условиям применения РТК, по соответствующим величинам, полученных от каждого эксперта.

При обработке экспертных предельных значений показателей с ранговой и балльной шкалой измерения обобщенные их значения наиболее корректно [7] определять по медиане. Данная процедура выполняется следующим образом. Значения показателя всех экспертов располагаются в один ряд в порядке их значимости (по улучшению или ухудшению, увеличению или уменьшению). При этом равные значения располагаются рядом. Обобщенным является значение, занимающее в этом ряду среднее место.

При обработке экспертных предельных значений показателей с интервальной шкалой измерения обобщенные их значения определяются как среднее арифметическое. Если показатель измеряется в шкале отношений, то в качестве обобщенного значения следует брать среднее геометрическое или среднее степенное.

Для показателей с номинальной шкалой измерения (список свойств) определение ограничений означает установление множества значений, при которых обладающие ими РТК могут быть допущены

к выполнению задачи. В этом случае обработка экспертной информации производится по моде аналогично тому, как это показано для выбора характеристик в пункте 1.

3. Ранжирование вариантов качественных характеристик системы или критериев, используемых при проведении многокритериальной оценки альтернативных исполнений технической системы, может осуществляться с использованием метода медиан рангов или метода медиан Кемени.

Метод медиан рангов является более простым, его целесообразно применять, если уже имеются экспертные ранжировки альтернатив – набор последовательностей выработанных экспертами альтернатив, располагаемых в порядке убывания их значимости. Например, пусть ранжировки четырех допустимых способов посадки (на парашюте, вертикально, улавливание сетью, в руки) беспилотных воздушных судов (БВС), выработанные пятью экспертами, представлены в виде записи

1) вертикально > {на парашюте; в сеть} > в руки;
2) вертикально > на парашюте > в руки > в сеть;
3) на парашюте > вертикально > {в сеть; в руки};
4) {на парашюте; вертикально; в руки} > в сеть;
5) {на парашюте; вертикально} > {в руки; в сеть},

где символ «>» означает предпочтение, а в фигурные скобки заключены альтернативы с одинаковым предпочтением.

Место, которое занимает значение показателя в ранжировке одного эксперта называется индивидуальным рангом важности. Индивидуальные ранги всех экспертов, по каждой альтернативе (способу посадки) записываются в порядке неубывания (табл. 1).

Таблица 1. Индивидуальные ранги способов посадки БВС

Способ посадки БВС	Упорядоченная последовательность рангов				
	1	2	**3**	4	5
на парашюте	1	1,5	**2**	2	2,5
вертикально	1	1	**1,5**	2	2
в сеть	2,5	3,5	**3,5**	4	4
в руки	2	3	**3,5**	3,5	4

Определяется центральное место полученных последовательностей. Для приведенного примера центральным является место № 3.

Для каждого значения показателя (способа посадки) определяется значение ранга, расположенное на центральном месте полученной последовательности. Это число и является медианой рангов значений показателя. Для условий рассматриваемого примера получается следующая обобщенная ранжировка:

вертикально > на парашюте > {в сеть; в руки}.

При необходимости полученная обобщенная ранжировка может быть преобразована (например, для ее использования в многокритериальной оценке) в вектор, представляющий собой множество нормированных весов возможных значений анализируемого показателя, записанных с принятой последовательностью. Преобразование производится при использовании метода попарных сравнений значений с построением матрицы, имеющей сходство со спортивной турнирной таблицей (табл. 2), в ячейки которой помещаются следующие значения: 0,5 – в ячейки главной диагонали и в случае одинакового предпочтения альтернатив, 1 – при предпочтении альтернативы или 0 – в противном случае.

Вес wi i-того (i = 1, …, n) значения показателя определяется как сумма величин ячеек строки матрицы попарных сравнений альтернатив, нормированный вес Wi – как отношение веса i-того значения к сумме весов всех значений показателя.

Таблица 2. Матрица попарных сравнений способов посадки БВС

Способы посадки БВС	на парашюте	вертикально	в сеть	в руки	Вес, w	Норм. вес, W
на парашюте	0,5	0	1	1	2,5	0,3125
вертикально	1	0,5	1	1	3,5	0,4375

в сеть	0	0	0,5	0,5	1	0,1250
в руки	0	0	0,5	0,5	1	0,1250

В приведенном примере вектор-строка нормированной весовой ранжировки способов посадки БВС имеет вид

(0,3125; 0,4375; 0,125; 0,125).

Метод медиан Кемени, базирующийся на усреднении экспертных матриц попарных сравнений, считается наилучшим для ранжирования критериев [7, 8]. Его применение является перспективным при реализации методов многокритериальной оценки. Этот метод заключается в следующем.

Каждый из привлеченных к оценке экспертов предоставляет матрицу попарных сравнений значимости критериев. Для получения обобщенной матрицы попарных сравнений с использованием метода медиан Кемени выполняются следующие процедуры:

- для экспертного множества матриц попарных сравнений строится множество экспертных матриц бинарных отношений. Их построение заключается в замене всех значений экспертной матрицы попарных сравнений, равных 0.5, на 1;

- для множества экспертных матриц бинарных отношений находится матрица-медиана Кемени. В настоящем случае (минимизация расстояния Кемени производится по пространству всех бинарных отношений) нахождение матрицы-медианы Кемени осуществляется по правилу большинства. Согласно этому правилу, ячейки матрицы-медианы заполняют значением, равным 1, если в одноименных ячейках экспертных матриц бинарных отношений единиц больше половины количества экспертов; в противном случае – равным 0. Если количество единиц в одноименных ячейках экспертных матриц равно точно половине количества экспертов, то в ячейке матрице-медиане можно ставить как 0, так и 1, но при условии, что в симметричных относительно главной диагонали ячейках единиц также ровно половине количества экспертов. В целях обеспечения однозначности в настоящей работе предлагается реализовывать последний вариант;

- для матрицы-медианы Кемени формируется обобщенная матрица попарных сравнений. Ее построение осуществляется путем установки в матрице-медиане Кемени значений, равных 0.5, в ячейках главной диагонали и в ячейках, симметричных относительно главной диагонали, если значения в обеих ячейках равны единице. Ситуации, когда оба значения в ячейках, симметричных относительно главной диагонали, равны нулю, не бывает.

В заключение операции ранжирования критериев по полученной обобщенной матрице попарных сравнений составляется нормированная ранжировка критериев.

Далее представлен простой пример обработки экспертных матриц попарного сравнений критериев с использованием метода медиан Кемени.

Пусть каждый из трех экспертов представил матрицу попарных сравнений четырех критериев, которые приведены на рис. 1. Требуется построить обобщенную нормированную ранжировку критериев.

Эксперт № 1

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	0,5	0	0	1
Кр.2	1	0,5	1	1
Кр.3	1	0	0,5	1
Кр.4	0	0	0	0,5

Эксперт № 2

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	0,5	0	0	1
Кр.2	1	0,5	0,5	1
Кр.3	1	0,5	0,5	0
Кр.4	0	0	1	0,5

Эксперт № 3

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	0,5	0	0,5	0,5
Кр.2	1	0,5	1	0
Кр.3	0,5	0	0,5	1
Кр.4	0,5	1	0	0,5

Рис. 1. Экспертные матрицы попарных сравнений критериев

Сначала исходные экспертные матрицы попарных сравнений преобразовываются в экспертные матрицы бинарных отношений (рис. 2) путем замены значений, равных 0.5 на 1.

Эксперт № 1

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	1	0	0	1
Кр.2	1	1	1	1
Кр.3	1	0	1	1
Кр.4	0	0	0	1

Эксперт № 2

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	1	0	0	1
Кр.2	1	1	1	1
Кр.3	1	1	1	0
Кр.4	0	0	1	1

Эксперт № 3

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	1	0	1	1
Кр.2	1	1	1	0
Кр.3	1	0	1	1
Кр.4	1	1	0	1

Рис. 2. Экспертные матрицы бинарных отношений

Далее производятся следующие процедуры:

строится матрица той же размерности, в ячейках которой помещаются числа, равные количеству единиц в одноименных клетках всех экспертных матрицах бинарных отношений (рис. 3, а);

а)

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	3	0	1	3
Кр.2	3	3	3	2
Кр.3	3	1	3	2
Кр.4	1	1	1	3

б)

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	1	0	0	1
Кр.2	1	1	1	1
Кр.3	1	0	1	1
Кр.4	0	0	0	1

в)

	Кр.1	Кр.2	Кр.3	Кр.4
Кр.1	0,5	0	0	1
Кр.2	1	0,5	1	1
Кр.3	1	0	0,5	1
Кр.4	0	0	0	0,5

Рис. 3. Последовательность получения обобщенной матрицы попарных сравнений: а – матрица с информацией о количестве единиц в одноименных ячейках экспертных матриц бинарных отношений; б – матрица-медиана Кемени; в – обобщенная матрица попарных сравнений

полученная матрица преобразуется в матрицу-медиану Кемени (рис. 3, б) посредством замены в ячейках чисел (2 и 3), больших, чем половина количества экспертов (1,5), на 1, а в остальных – на 0 (т.к. количество экспертов – нечетное число, то в клетках первой матрицы чисел, равных половине экспертов, нет);

матрица-медиана Кемени преобразуется в обобщенную матрицу попарных сравнений (рис. 3, в) путем заполнения клеток главной диагонали на число 0.5 (чисел, равных 1, в обоих ячейках, симметричных главной диагонали, нет).

По полученной матрице составляется вектор-строка весовой ранжировки критериев

$$(1.5,\ 3.5,\ 2.5,\ 0.5),$$

которая затем нормируется:

$$(0.1875,\ 0.4375,\ 0.3125,\ 0.0625).$$

Таким образом, применение изложенных методов экспертного оценивания позволит разрешить проблемы, связанные с использованием слабо формализуемой информации при разработке аварийно-спасательных РТК путем учета усредненных приоритетов компетентных специалистов.

Список источников

1. Северов Н.В., Желтов В.Г. Технический облик многофункционального робототехнического комплекса тяжёлого класса и технология его применения в крупномасштабных авариях. Монография. – Химки, АГЗ МЧС России, 2011, 168 с.
2. Отчет о научно-исследовательской работе «Предложения по планированию и организации применения робототехнических средств при аварии на опасных объектах экономики, шифр «Планир – 4». – Новогорск, АГЗ МЧС России, 2005, 45 с.
3. Северов Н.В., Байков А.В., Павлов Е.В. Унифицированная система многорежимного управления РТС в ЧС – М.: ВИНИТИ, ж-л «Транспорт, наука, техника, управление» №6, 2013, с. 41-45.
4. Орлов А.И. Экспертные оценки. Учебное пособие. – М., 2002. – 31 с.
5. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: учебник: в 3 ч. / Ч. 2: Экспертные оценки. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2011. – 486 с.
6. Данелян Т.Я. Формальные методы экспертных оценок // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2015. №1. стр. 183-187.

7. Орлов А.И. Эконометрика: Учебник для вузов. Изд. 3-е, переработанное и дополненное. – М.: Изд-во «Экзамен», 2004. – 576 с.

8. Орлов А.И. Средние величины и законы больших чисел в пространствах произвольной природы // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – № 89(05). URL: http://ej.kubagro.ru/2013/05/ pdf/38.pdf (дата обращения – 21.03.2022).

УДК 614.841.2

Перспективы развития пожарно-тактической экспертизы

Андрей Владимирович Калач[1]
доктор химических наук, профессор
Татьяна Павловна Сысоева[2]
кандидат технических наук, доцент
Александр Александрович Кухарев[2]

[1]*Воронежский государственный технический университет*
[2]*Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России*

Аннотация. В рамках данной статьи, освещается перспективы разработки научно обоснованной методологии и нормативно-технического обеспечения производства судебных пожарно-тактических экспертиз. Определена практическая значимость создания методологических основ судебной пожарно-тактической экспертизы, она заключается в повышении качественного уровня производства экспертиз по делам, связанным с ненадлежащим исполнением должностным лицом своих обязанностей при организации тушения пожаров и действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожара.

Ключевые слова: пожар, экспертиза, эксперт, СПТЭ, ИЦЭП.

В последнее время возросла потребность в разработке научно обоснованной методологии и нормативно-технического обеспечения производства судебных пожарно-тактических экспертиз.

А связано это с потребностью федеральных органов исполнительной власти при принятии процессуальных решений, связанным с ненадлежащим исполнением должностным лицом своих обязанностей при организации тушения пожаров и действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожара.

Конечно, не по каждому возбужденному уголовному делу по факту пожара требуется назначение судебной пожарно-тактической экспертизы, но события последних лет показывают, что при возникновении крупных и резонансных пожаров, особенно с массовой гибелью людей, следственные органы все чаще и чаще прибегают к назначению указанной экспертизы и востребованность ее производства с течением времени будет только возрастать.

К тому же не редкими стали случаи предъявления исков в порядке гражданского судопроизводства пострадавших от пожара юридических и физических лиц к органам федеральной противопожарной службы, считающих в свою очередь, что именно не правильные, по их мнению, действия службы пожаротушения привели к причинению крупного ущерба в результате пожара.

На сегодняшний день полностью отсутствует методология производства судебных пожарно-тактических экспертиз и соответствующей экспертной специализации судебной пожарно-технической экспертизы в системе судебно-экспертных учреждений и подразделений ФПС МЧС России.

На данный момент существует, только 8 специализаций судебной пожарно-технической экспертизы, это:

Реконструкция процесса возникновения и развития пожара;

Металлографические и морфологические исследования металлических объектов СПТЭ;

Рентгенофазовый анализ при исследовании объектов СПТЭ;

Молекулярная и атомная спектроскопия при исследовании объектов СПТЭ;

Термический анализ при исследовании объектов СПТЭ;

Обнаружение и классификация инициаторов горения при исследовании объектов СПТЭ;

Полевые инструментальные методы при исследовании объектов СПТЭ;

Анализ нарушений нормативных требований в области пожарной безопасности, прогнозирование и экспертное исследование их последствий.

Обучение по данным специализациям можно пройти в исследовательском центре экспертизы пожаров, но это уже другой интересный вопрос для обсуждения, не будем отвлекаться.

В исследовательском центре экспертизы пожаров (далее ИЦЭП), стали вплотную заниматься вопросом созданием методологии для открытия новой специализации пожарно-тактическая экспертиза, чтобы в дальнейшим начать подготовку (обучение) специалистов в данном направление.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать научно обоснованную методологию производства судебных пожарно-тактических экспертиз;

- подготовить проекты документов, регламентирующих организацию проведения судебных пожарно-тактических экспертиз в системе МЧС России;

- разработать квалификационные требования, предъявляемые к экспертам, занимающихся производством судебных пожарно-тактических экспертиз;

- разработать проект программы дополнительного профессионального образования для подготовки судебных пожарно-тактических экспертов.

Исходные данные будут браться из нормативно-правовых документов [1-5], а также учебных пособий, разработанных в образовательных учреждениях МЧС России по дисциплине «Пожарная тактика», и др. специализированой литературы.

В ходе работы впервые будут разработаны научно обоснованные подходы к:

- анализу и прогнозированию влияния элементов систем обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на исход тушения пожара;

- анализу и экспертному исследованию организации и осуществления тушения пожаров организациями и гражданами;

- анализу и экспертному исследованию организации и осуществления тушения пожаров подразделениями пожарной охраны.

Суть данной научно исследовательской работы, проводимой на базе ИЦЭП, стало создать методологические основы судебной пожарно-тактической экспертизы, и повышении качественного уровня производства экспертиз по делам, связанным с ненадлежащим исполнением должностным лицом своих обязанностей при организации тушения пожаров и действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожара.

Результаты работы будут внедрены в деятельность судебно-экспертных учреждений. Вначале будет утверждение в установленном порядке подготовленных документов, затем рассылка в судебно-экспертные учреждения федеральной противопожарной службы в электронном виде, также данные размещение на специализированном сайте ИЦЭП Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

Если в рамках разработки методологии рассматриваемой специализации в судебной пожарно-технической экспертизе в основном ясность, что делать, существует, то рассматривая этическую сторону, возникает много вопросов.

Суть судебной пожарно-тактической экспертизы заключается в оценке действий участников тушения пожара и определения надлежащего исполнения ими своих обязанностей при организации тушения пожаров и действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожара. В основном указанные должностные лица являются сотрудниками федеральной противопожарной службы МЧС России и эксперты, производящие данную экспертизу являются сотрудниками и работниками МЧС России. Возникает много вопросов в корпоративном аспекте.

При внедрении рассматриваемой экспертизы придется неизбежно столкнуться с проблемой кадрового обеспечения судебно-экспертных учреждений (далее - СЭУ) соответствующими специалистами, так как рассмотрение и оценка действий участников ликвидации пожара требует специальных знаний по действиям руководителей тушения пожара, оперативного штаба, пожарных

подразделений в ходе тушения пожара, оценке работа диспетчера пункта связи и службы оперативного обеспечения, тактике тушения, привлекаемых сил и средств и т.п.

На сегодняшний день в штате СЭУ практически отсутствую эксперты с опытом такой работы. Расширение штатного расписания учреждений в ближайшее время не предвидится, следовательно, руководителям СЭУ придется решать этот вопрос самостоятельно и переобучать имеющихся экспертов, что повлечет в свою очередь увеличение нагрузки на экспертов и повлияет на качество работы. Правильным решением этой задачи будет привлечение в экспертные учреждения лиц, имеющих опыт пожаротушения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Требуется понимание и того, что в связи с последними изменениями внесенными распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2021 г. №3214-р судебные экспертизы по уголовным делам, связанным с пожарами или нарушениями требований пожарной безопасности, повлекшими гибель людей либо причинение тяжкого вреда здоровью человека, а также в отношении действий, направленных на спасение людей и имущества от опасных факторов пожара, ликвидацию пожаров, судебные экспертизы при проверке сообщений о преступлениях, связанных с пожарами или нарушениями требований пожарной безопасности, повлекшими гибель людей проводятся исключительно государственными судебно-экспертными организациями, что в свою очередь опять же усилит нагрузку на эти учреждения.

Подводя итоги, следует отметить, что методическое сопровождение пожарно-тактической экспертизы - это вопрос времени и оперативности бюрократической составляющей при ее легализации. Моральные вопросы и вопросы корпоративной этики остаются не закрытыми и вызывают много вопросов, которые необходимо будет решать, с целью сохранения качественной составляющей при производстве данной экспертизы в совокупности с кадровыми проблемами.

Присутствует ясность того, что все эти проблемы требуют одновременного решения и принятия соответствующих решений как административных, так и правовых.

Список источников

1. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»;

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

3. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;

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

5. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

УДК 614.841.1

Исследование пожарной опасности по токсичности продуктов горения обоев различного типа при их использовании для внутренней отделки помещений

Галина Андреевна Соколик
кандидат химических наук
Светлана Леонидовна Лейнова
кандидат химических наук
Сергей Францевич Свирщевский
Сергей Яковлевич Рубинчик

Белорусский государственный университет

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с исследованием продуктов горения обоев различного типа, используемых для внутренней отделки помещений. Показано, что пожарная опасность обоев по токсичности продуктов горения уменьшается в ряду: «бумажные – фотообои – виниловые – стеклообои», основным токсичным газом среди продуктов горения исследованных материалов является оксид углерода (CO).

Ключевые слова: токсичность продуктов горения, пожарная безопасность, оксид углерода, настенные отделочные материалы, обои, удельный выход газов

Пожары занимают одну из основных позиций среди возникающих аварийных ситуаций, приводящих к гибели людей. При этом до 80 % людей, погибших при возгорании помещений, умирают от отравления продуктами горения [1]. Опасность воздействия на человека токсичных газов снижается до допустимого уровня при использовании отделочных материалов, отвечающих требованиям пожарной безопасности.

Отделочные материалы, используемые в качестве настенных покрытий, должны иметь соответствующие санитарно-гигиенические характеристики, быть удобны и долговечны в эксплуатации, выполнять декоративные функции, но и отвечать предъявляемым к ним требованиям по безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Обои являются отделочным материалом, используемым для облицовки стен. Существует множество типов обоев, которые предназначены для использования в помещениях различного назначения, и которые, соответственно, отличаются базовым составом, вводимыми специфическими добавками и технологией изготовления верхних слоев [2; 3].

Целью настоящей работы была оценка пожарной опасности по токсичности продуктов горения обоев различного типа и выбор материалов наиболее безопасных для внутренней отделки помещений.

Для проведения исследований были отобраны обои, которые наиболее часто применяются при отделке помещений: бумажные, виниловые, стеклообои. Также была оценена токсическая опасность газовой среды, образующейся при горении фотообоев.

Основным (базовым) веществом у бумажных обоев является целлюлоза. Бумажные обои бывают гладкие – состоящие из одного слоя бумаги; тисненые – состоящие из двух соединенных между собой полотен бумаги; волокнистые – состоящие из двух бумажных слоев, между которыми размещен слой древесной стружки различного размера; моющиеся – у них на бумажные слои наносится акриловое или какое-либо другое полимерное покрытие. У некоторых видов бумажных обоев нижний слой может быть изготовлен из флизелина.

Токсичность продуктов горения бумажных обоев будет обусловлена составом газовой смеси, образующейся при горении их основного базового вещества (бумаги или древесной стружки), т.е. продуктами горения целлюлозы, а у моющихся бумажных обоев – еще и продуктами горения полимерного покрытия, которое нанесено поверх бумажного слоя.

Виниловые обои состоят из двух слоев. Внешний слой изготавливается из винила (поливинилхлорида), на который наносится рисунок или тиснение. Нижний слой представляет собой либо бумагу (целлюлозу), либо ткань (натуральную или синтетическую), либо флизелин. Флизелин – это нетканое полотно, обладающее большей прочностью, чем бумага. Флизелин на 70 % состоит из целлюлозы, а на 30 % из полимерных связующих веществ и различных добавок [2].

Токсичность продуктов горения виниловых обоев будет обусловлена токсичными газами, образующимися при горении материала основы (бумаги, ткани или флизелина) и верхнего слоя поливинилхлорида.

Стеклообои представляют собой стекловолокно (изготавливаемое из кварцевого песка, соды, доломита и извести), которое подвергается специальной пропитке и соединяется с бумажной основой. Стеклообои бывают однослойные и двухслойные и могут окрашиваться латексной, водно-дисперсионной или акриловой краской.

Токсичность продуктов горения стеклообоев будет обусловлена токсичными газами, образующимися, главным образом, при горении бумажной основы, а также краски, используемой для создания на них верхнего слоя.

Фотообои – это обои с цветным фотоизображением. Они могут быть бумажными, виниловыми или тканевыми с нанесенным фотоизображением. Пожарная безопасность этих обоев определяется свойствами обоев, на которые нанесен рисунок.

К другим видам обоев можно отнести флизелиновые, акриловые, пробковые, металлизированные, тканевые и др. Эти типы обоев, за исключением флизелиновых, не имеют широкого распространения. Флизелиновые обои, как правило, двухслойные и имеют верхний слой, например, бумажный или виниловый, и их можно отнести, соответственно, к бумажным или виниловым разновидностям.

Токсическая опасность продуктов горения обоев оценивалась по показателю токсичности (H_{CL50}) и по содержанию оксидов углерода в образующейся газовой смеси. Показатель токсичности продуктов горения определялся биологическим методом [4]. По полученному значению устанавливался класс опасности, к которому относится испытываемый материал. Для того, чтобы охарактеризовать токсическое действие газовой смеси, образующейся при термическом разложении настенных покрытий, в крови погибших во время эксперимента подопытных животных определялось содержание карбоксигемоглобина [5].

Было показано, что во всех испытаниях оно превышало 50 % от общего содержания гемоглобина в крови. Это свидетельствует о том, что основным токсичным газом, вызвавшим гибель животных, являлся угарный газ (CO).

На основании полученных данных по содержанию оксида углерода в образующейся газовой среде были оценены удельные выходы этого газа для каждого типа обоев. Расчет проводился по формуле, приведенной в [4].

Было показано, что, несмотря на некоторые отличия в значениях показателей токсичности продуктов горения обоев одного типа, все бумажные обои по этому показателю были отнесены к высокоопасным, виниловые – к умеренноопасным, стеклообои – к малоопасным материалам.

На рис.1 приведены минимальные и максимальные значения показателей токсичности продуктов горения обоев, принадлежащих к различным типам материалов.

Показано, что выходы оксида углерода (CO) по минимальному и максимальному значению уменьшаются в ряду: «бумажные обои– фотообои – виниловые обои – стеклообои», а показатели токсичности продуктов горения, соответственно, увеличиваются с 28 до 208 г/м^3. Таким образом, токсическая опасность обоев при возгорании уменьшается в данном ряду.

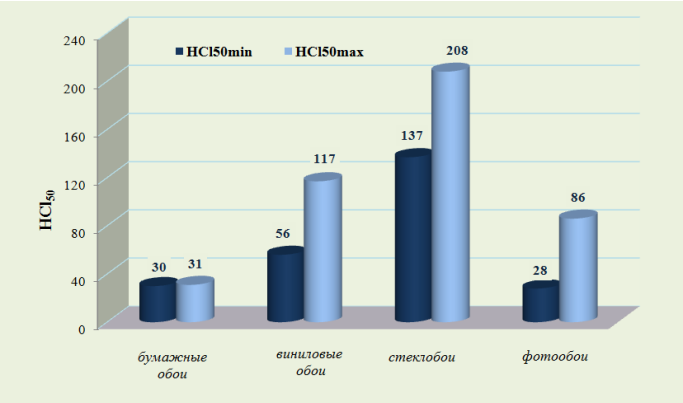


Рис. 1. Минимальные и максимальные значения показателей токсичности продуктов горения, зафиксированные для обоев различного типа

На рис.2 приведены минимальные и максимальные значения удельных выходов CO – основного токсичного газа, определяющего токсичность продуктов горения исследованных обоев.

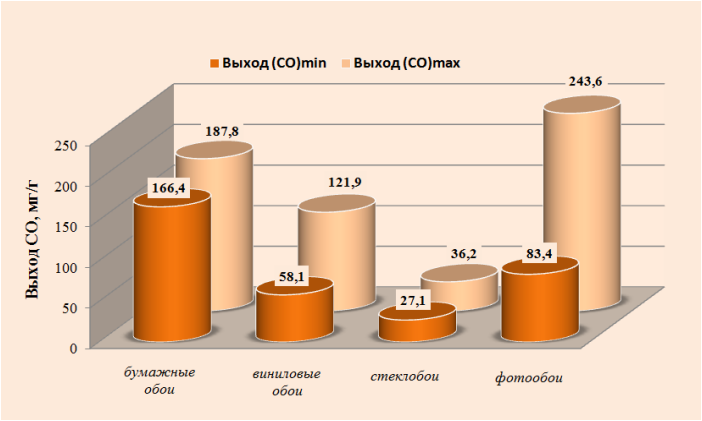


Рис. 2. Минимальные и максимальные удельные выходы оксида углерода (CO), зафиксированные при горении обоев различного типа

Как видно из представленных данных, максимальные значения выходов CO при горении бумажных обоев и фотообоев были в 5,2-6,7 раза больше, чем при горении стеклообоев, и в 1,3-2 раза больше, чем виниловых.

Полученные результаты показывают, что токсическая опасность продуктов горения исследованных типов обоев определяется их базовым составом, специфическими добавками и технологией изготовления.

Показано, что основным токсичным газом среди продуктов горения исследованных материалов является оксид углерода (CO). Установлено, что показатели токсичности продуктов горения обоев уменьшаются с увеличением выходов CO.

Наиболее безопасными по токсической опасности продуктов горения из исследованных типов обоев являются стеклообои. Их можно применять в жилых помещениях, офисах, гостиницах, медицинских учреждениях.

Полученные данные по токсической опасности продуктов горения исследованных настенных отделочных материалов могут быть использованы при выборе вариантов отделки стен с целью минимизации опасности для человека в случае возгорания.

Список источников

1. Черняев А.Л., Шахина М.Ю. Патология легкого при пожарах и отравлениях угарным газом. – Пульмонология. – 2010. – № 4. – С.35-39.

2. Кононова О.В. Современные отделочные материалы. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2010. – 96 с.

3. Бочкарева Т.М., Захаров А.В., Пономарев А.Б. Классические и новые технологии устройства отделочных покрытий. – Пермь: Издательство Пермского государственного технического университета, 2007. – 224 с.

4. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84). – Введ. 01.01.91. – Переиздание ноябрь 2011 г. с Изменением № 1, утвержденным в июле 2000 г. – 104 с.

5. Методика спектрофотометрического определения карбоксигемоглобина в крови подопытных животных: МВИ 1925-2003. – Введ. 11.08.2003. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2003. – 40 с.

УДК 614.841

Исследование показателей пожарной опасности обивочной мебельной ткани в целях судебной пожарно-технической экспертизы

Александр Сергеевич Михайлов
Вера Раденковна Смилянич

Научные руководители: ***Ольга Евгеньевна Сторонкина***
кандидат химических наук
Татьяна Александровна Мочалова
кандидат биологических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В работе сообщаются экспериментально полученные результаты показателей пожарной опасности обивочных текстильных материалов на основе определения кислородного индекса, температуры самовоспламенения, исследований на воспламеняемость, распространение пламени и термогравиметрических измерений.

Ключевые слова: обивочные мебельные ткани, температура самовоспламенения, кислородный индекс, распространение пламени, термогравиметрический анализ, пожарно-техническая экспертиза

Текстильные материалы и изделия, основу которых составляют легковоспламеняемые природные или химические полимерные волокна, способны быстро распространять по своей поверхности пламя, а поэтому могут являются источниками возгорания. В связи с этим возрастает риск возгорания с трагическими последствиями в местах массового пребывания людей - гостиницах, больницах, школах, детских учреждениях, железнодорожном транспорте и др.

Для определения скоростных параметров развития пожара в помещениях необходимо знать пожароопасные свойства текстильных материалов, к которым относятся группа горючести, воспламеняемость, скорость распространения горения, наличие огнезащитной обработки. Формирование базы данных показателей пожарной опасности текстильных материалов различного назначения позволит осуществлять качественный анализ представленных на исследование вещественных доказательств на способность к возгоранию и распространению горения при воздействии тех или иных источников тепла.

Проведенные экспериментальные исследования пожароопасных свойств обивочных тканей позволяют получить информацию о поведении материалов в условиях пожара, для применения экспертами в установлении места и времени возникновения пожара, причин и путей его распространения, причинно-следственной связи между нарушениями в области пожарной безопасности и наступившими последствиями [1].

В работе в качестве объектов исследования использовались образцы современных обивочных тканей (производство Китай) сложной структуры, состоящие из синтетических волокон, применяемые при производстве мягких элементов мебели.

Для обеспечения пожарной безопасности материалов и изделий из натуральных и синтетических волокон, представляет интерес определение условий, при которых текстильные материалы не будут способны гореть. Для этого определяется кислородный индекс[2]. Результаты проведенных исследований представлены в табл. 1.

[2] ГОСТ 12.1.044-89 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

По результатам проведенных испытаний выявлено, что для тканей «Энигма», «Форест» и «Флок-софт» наблюдалось самостоятельное горение вертикально расположенных образцов, зажигаемых сверху.

Таблица 1. Показатели кислородного индекса для исследованных образцов тканей

Номер образца	Наименование ткани	КИ, % об.
1	Ткань «Энигма»	21,8
2	Ткань «Форест»	20
3	Ткань «Флок-софт»	23

Испытания на воспламеняемость обивочных тканей проводили в соответствии с ГОСТ Р 50810-95, определяющим способность текстильных материалов сопротивляться воспламенению, устойчивому горению, а также оценки их огнезащитности[3].

В ходе испытаний регистрировались следующие параметры: время остаточного горения, длина выгоревшего участка поверхности образца, наличие загорания или тления хлопчатобумажной ваты от падающих частей или горящих капель испытуемого образца (табл. 2). По окончанию испытаний измерялась длина обугленного участка.

Таблица 2. Оценка результатов на воспламеняемость

Регистрируемые параметры	Номер образца		
	1	2	3
Время зажигания с поверхности, с	-	-	-
Время зажигания с кромки, с	1,5	1,5	5
Время самостоятельного горения, с	32	32	40
Прогорание до кромки, с	30	30	36
Воспламенение хлопчатобумажной ваты	+	+	+
Длина обугленного участка, мм	220	220	220
Поверхностная вспышка	-	-	-

Проведенные испытания показали, что воспламенение исследуемых образцов происходило без затруднений, все образцы поддерживали самостоятельное горение, при этом плавились, образуя горящие капли, которые воспламеняли подстилающую хлопчатобумажную вату. В реальных условиях пожара данная особенность материалов может способствовать распространению горения и увеличению площади пожара [1, 2].

Температуру самовоспламенения и время воспламенения образцов обивочных тканей измеряли на установке ОТП в соответствии с методикой [3]. Полученные результаты представлены в табл. 3.

Несмотря на высокие значения температур самовоспламенения, горение образцов исследуемых тканей сопровождалось выделением большого количества плотного черного дыма и резкого запаха [4].

Таблица 3. Значения температур самовоспламенения и времени воспламенения образцов обивочных тканей

Номер образца	Наименование ткани	Результаты эксперимента
1	Ткань «Энигма»	$t_{св}$ = 525°С, τ = 60 с
2	Ткань «Форест»	$t_{св}$ = 530°С, τ = 40 с
3	Ткань «Флок-софт»	$t_{св}$ = 535°С, τ = 50 с

В дополнение к испытаниям на воспламенение и самовоспламенение нами был проведен так называемый «сигаретный тест» на огнеустойчивость в соответствии с ГОСТ Р 53294-20094. В процессе испытания устанавливалась способность обивочных тканей к воспламенению и устойчивому горению от маломощного источника зажигания. Испытания

[3] ГОСТ Р 50810-95 Пожарная безопасность текстильных материалов. Ткани декоративные. Метод испытания на воспламеняемость и классификация.

[4] ГОСТ Р 53294-2009 Материалы текстильные. Постельные принадлежности. Мягкие элементы мебели. Шторы. Занавеси. Методы испытаний на воспламеняемость.

образцов показали отсутствие горения и тления по толщине стенда. Происходило только локальное оплавление материала в месте соприкосновения с тлеющей сигаретой, что указывает на устойчивость исследуемых тканей к горению.

Наряду с перечисленными методами в представленной работе использовался метод термического анализа, дающий представление о характере поведения исследуемых тканей при нагревании, а результаты полученных термограмм показывают возможность использования термического анализа для оценки пожароопасных свойств текстильных материалов [5].

Общий вид термогравиметрических кривых для исследуемых обивочных тканей представлен на рис. 1-3.

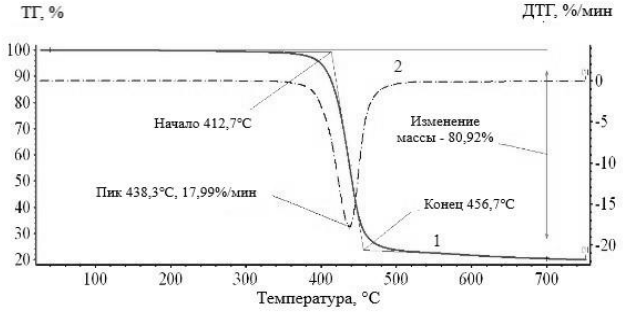


Рис. 1. Термогравиметрические кривые для образца ткани «Энигма»

Вид полученных зависимостей свидетельствует о том, что термическое разложение образцов тканей «Энигма», «Флок-софт» и «Форест» происходит в диапазоне температур от 408°С до 413°С (кривые 1). Процесс термоокислительной деструкции протекает в интервале температур от 408 до 458°С и сопровождается большой потерей массы от 79 до 81% от начального значения, у всех трех образцов. Наиболее наглядными являются дифференциальные термогравиметрические зависимости (ДТГ).

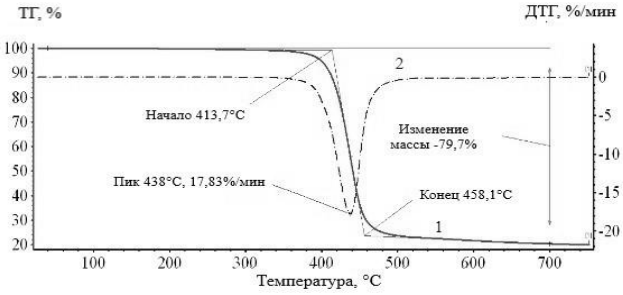


Рис. 2. Термогравиметрические кривые для образца ткани «Флок-софт»

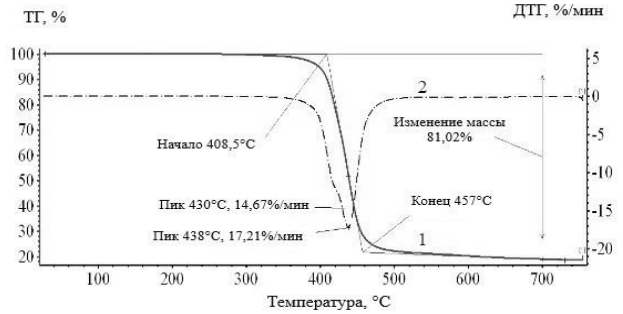


Рис. 3. Термогравиметрические кривые для образца ткани «Форест»

Характер кривых 2 показывает, что максимальная скорость термического разложения для тканей «Энигма» и «Флок-софт» имеет место при температуре 438℃, а для ткани «Форест» – 430℃ и 438℃, что вероятно объясняется наличием в составе ткани двух волокнообразующих полимеров (нейлон, полиэстер), имеющих одинаковую температуру плавления.

Скорость термического разложения образцов при указанных температурах для ткани «Энигма» составляет 17,99%/мин, для ткани «Флок-софт» – 17,83%/мин и для ткани «Форест» – 17,21%/мин. Наличие пиков на кривых 2 свидетельствует о протекании термоокислительной деструкции с образованием газообразных продуктов. В условиях реального пожара в данном температурном интервале можно предполагать возникновение пламенного горения исследуемых материалов [2].

Полученные экспериментальные значения показателей пожарной опасности обивочных тканей, ранее не описаны в литературе и могут представлять практический интерес для дознавателей (следователей), а также пожарно-технических специалистов, работающих в области судебной пожарно-технической экспертизы.

Список источников

1. Сторонкина, О.Е. Исследование показателей пожарной опасности текстильных материалов в целях судебной пожарно-технической экспертизы / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, Д.В. Калашников // Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение. – 2021. – № 4(68). – С. 80-85. – DOI 10.6060/snt.20216804.00012.

2. Сторонкина, О.Е. Оценка пожароопасных показателей интерьерных тканей / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 2(39). – С. 96-101.

3. Методика определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов / Ю.Р. Шебеко [и др.]. М.: ВНИИПО, 2004. 67 с.

4. Сторонкина, О.Е. Исследование температуры самовоспламенения образцов текстильных материалов в целях пожарно-технической экспертизы / О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, А.С. Кулаков // Наука как призвание: теория и практика: Материалы междисциплинарной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 25–26 февраля 2020 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2020. – С. 165-168.

5. Применение термического анализа при исследовании и экспертизе пожаров: Методическое пособие / Е.Д. Андреева [и др.]. М.: ВНИИПО, 2012. 60 с.

УДК 614.841.2.001.2

Исследование цементно-стружечной плиты методом термического весового анализа в интересах пожарно-технической экспертизы

Евгений Алексеевич Тарасов
Иван Максимович Лучников

Научный руководитель: ***Александр Анатольевич Шубин***
кандидат химических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Аннотация. В статье рассматривается применение метода термического весового анализа для исследования особенностей термодеструкции цементно-стружечной плиты с целью установления очага пожара и направления распространения горения при проведении пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: метод термического весового анализа, пожарно-техническая экспертиза, цементно-стружечные плиты, термодеструкция

Благодаря своему уникальному набору качеств цементно-стружечные плиты, являются многофункциональным строительным материалом и могут использоваться в различных направлениях. Данный материал широко используют, для внутренней и внешней отделки стен, в качестве перегородок и ограждений, в элементах подвесных потолков, вентиляционных коробах, как настил под кровлю или основу для пола. Опираясь на выше сказанное, можно говорить о том, что в случае пожара в помещениях с конструкциями, выполненными из данного материала, будут оставаться обгоревшие элементы, которые могутбыть использованы для проведения пожарно-технической экспертизы.

Цементно-стружечная плита – это композитный листовой материал, созданный из смеси древесных стружек и цементного камня.В качестве сырья используют цемент, тонкомерную древесину, кусковые отходы деревообработки и лесопиления (горбыли, рейки), химические добавки. В качестве вяжущего вещества применяют портландцемент.

ЦСП нельзя отнести к конкретной группе веществ или материалов, так как она представляет собой неорганический строительный материал на основе бетона, содержащий органическое вещество – древесину, в виде стружки, используемой в качестве наполнителя. Поэтому для изучения последствия термического воздействия на ЦСП было принято решение использовать метод термического весового анализа.

Данный метод является универсальным и способен дать достаточно полезную информацию при исследовании целого ряда объектов – от карбонизованных остатков органических веществ до некоторых видов неорганических строительных материалов. В том числе он используется и для изучения строительных материалов, изготовленных безобжиговым методом на основе цемента, извести, гипса, и для обугленных остатков древесины и ДСП.

Весовой анализ проб с нагревом в муфельной печи является самой элементарной и наиболее просто реализуемой вариацией термического анализа. Суть такого вида анализа – заключается в регистрации изменения массы вещества под воздействием заданной температуры определенное количество времени.

В результате нагрева, из материалов начинают удаляться "термолабильные компоненты". Под термином "термолабильные компоненты" принято понимать нестабильные, разлагающиеся под действием температуры с выделением летучих веществ компоненты тех или иных веществ и материалов. В гипсовых материалах – это могут быть гидратные формы сульфата кальция, в материалах на основе цемента и извести – кальциевые гидросиликаты, содержащие кристаллогидратную воду, а также гидроксид кальция, карбонаты кальция и магния.

Таким образом, наблюдая за изменением массы в заданных условиях, можно установить зависимость и характерные особенности в поведении исследуемых материалов на пожаре. Очевидно, что, чем выше была температура нагрева материала на пожаре и, чем, соответственно, выше степень его термического поражения, тем больше отмечаются процессы термического разложения и, как следствие, тем больше будет убыль массы материала.

Перед проведением весового анализа был выбран ряд температур от 100 до 800 ºС с шагом 50 ºС, при которых проводился отжиг материала. Для каждой температуры было подготовлено по три образца соотносимых по размеру и массе, вырезанных из цельной плитыЦСП.

Масса, полученных образцов, фиксировалась, после чего они помещались в муфельную печь при заданной температуре на время отжига равное 60 минут. Для проведения исследований использовалась печь SNOL 7.2/1100.

По истечению установленного времени образцы извлекались и повторно взвешивались, результаты, полученные до и после термического воздействия на материал, заносились в таблицу 1, представленную ниже.

Таблица 1. Результаты испытаний

t,^{0}C	Δm,%	Доверительный интервал	t,мин.
100	3,012	0,260	
150	8,113	0,298	
200	13,038	0,146	
250	21,713	1,441	
300	31,712	1,799	
350	34,293	2,449	
400	36,077	0,876	
450	35,733	1,131	60
500	35,868	0,446	
550	37,473	1,047	
600	38,313	0,701	
650	41,017	1,419	
700	42,468	2,855	
750	42,026	0,618	
800	44,927	0,410	

На рис.1 представлена зависимость относительного изменения массы образцов в зависимости от температуры воздействия на ЦСП. Можно отметить, что наиболее интенсивная потеря массы образцов происходит при нагреве до температуры 400 ºС. Дальнейшее повышение температуры воздействия приводит к снижению интенсивности массопотери. Отчетливо видно, что это обусловлено степенью термического разложения и выгорания древесного компонента ЦСП. Потеря массы исследуемых образцов при нагревании выше 400 ºС, скорее всего, связано с изменениями цементного камня ЦСП. Вероятно, что температурные воздействия на ЦСП в диапазоне 300 – 400 ºС являются критическими с точки зрения снижения прочности материала, в результате выгорания древесины в объеме ЦСП.

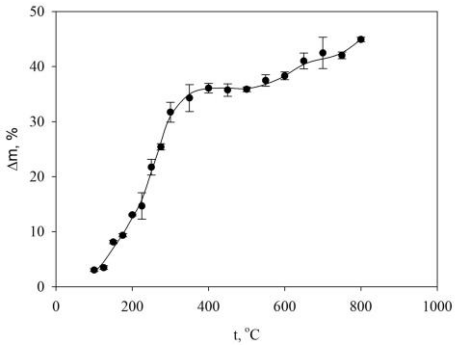
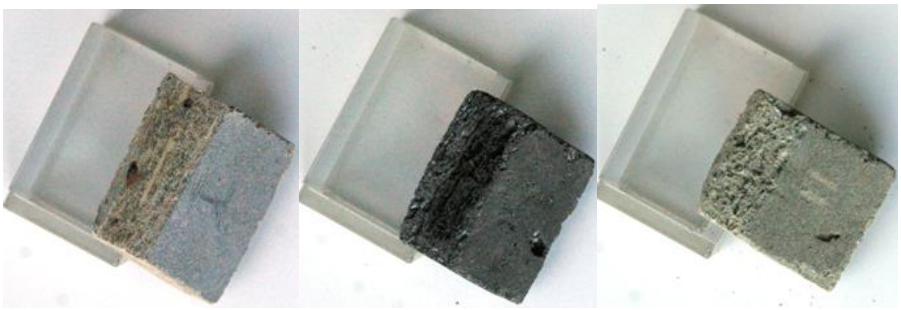


Рис. 1 График изменения массы ЦСП в зависимости температуры воздействия

Анализ поперечного среза образцов (рис.2), подвергнутых термическому воздействию при определенных температурах, позволяет сделать ряд важных заключений. Если в срезе исходного образца можно наблюдать четкую структуру ЦСП с равномерно распределенными волокнами древесины в цементном камне (рис.2а), то после воздействия температуры 400 ºС отмечается явные изменения (рис.2б). Помимо характерного цвета, проявляющегося в результате образования угольного остатка при выгорании древесной стружки также отмечаются поры.

Совершенно иначе выглядит образец, подвергавшийся термическому воздействию при 700 ºС. Материал явно светлее, вышеописанных образцов, также существенно изменяется структура ЦСП. Полностью отсутствует стружка, играющая роль наполнителя, и ее продукты термического разложения.



а б в

Рис. 2 Сопоставление поперечного среза образцов ЦСП. Первоначальный вид (а), после воздействия при 400ºС (б) и 700ºС (в)

Таким образом проявляются визуально хорошо отличимые изменения, с учетом которых можно проводить анализ остатков строительных конструкций из ЦСП, на основании чего судить о температуре пожара в месте, где был взят материал, о его направлении и распространении в помещении. При этом можно анализировать информацию, полученную на месте пожара, когда первые сведения нужны в кратчайшие сроки, а на проведение инструментальных лабораторных методов ПТЭ может уйти значительное количество времени.

Список источников

1. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) /Под науч. ред. канд. юр. наук Н.А.Андреева. - 2-е изд., стереотип. - СПб.: СПбИПБ МВД России. 1997. - 562 с.

УДК 614.841.2.001.2

Исследование магнитных свойств стоечного металлического профиля в интересах пожарно-технической экспертизы

Иван Максимович Лучников
Евгений Алексеевич Тарасов

Научный руководитель: ***Александр Анатольевич Шубин***
кандидат химических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Аннотация: В статье рассмотрены изменения магнитных свойств образцов стоечного металлического профиля, подвергнутых термическому воздействию. Результаты исследования могут быть использованы для формирования методики, применяемой в интересах пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: пожарно-техническая экспертиза, термическое воздействие, магнитные свойства, стоечный металлопрофиль

В настоящее время с развитием различных технологий строительства возрастает популярность использования легких стальных тонкостенных конструкций, основным элементом которых является оцинкованный металлический профиль. Профиль представляет собой строительный элемент, выполняемый из прочной низкоуглеродистой холоднодеформированной стали, обработанной специальным защитным цинковым покрытием. Профиль имеет широкую область применения. Его используют при монтаже вертикальных и горизонтальных несущих элементов, для облицовки внешних и внутренних стен, при создании дополнительных самостоятельных конструкций, перегородок, горизонтальных перекрытий, декоративных стоек, а также для устройства кровли, фасадов и других элементов жилых, производственных и административных объектов.

Таким образом, повсеместное применение данного строительного материала делает его весьма перспективным предметом исследований с точки зрения пожарно-технической экспертизы (далее – ПТЭ). ПТЭ позволяет решать вопросы, возникающие в ходе расследования по делам, связанными с пожарами, путем исследования материалов, отобранных на месте пожара и, в частности, различных строительных и конструкционных элементов, а также их останков.

Предметами исследований ПТЭ могут быть фрагменты металлического профиля, уцелевшие и изъятые с места пожара. По результатам проведения экспертизы данного материала можно судить о характере развития пожара, причине и месте его возникновения. Специфика изменения свойств материала при воздействии высоких температур определяется технологией его изготовления. Металлопрофиль относится к группе изделий из стали, получаемых методом холодного проката, т. е. к холоднодеформированным изделиям [1].

Существует несколько инструментальных методов установления степени термического воздействия, реализуемых в практике ПТЭ. Некоторые из них весьма трудоемкие, некоторые недостаточно точные, также для проведения большинства из них требуется наличие в экспертной организации специальной приборной базы. Но наиболее удобным и в то же время достаточно информативным является метод оценки магнитной восприимчивости. Данный метод является полевым, не требует сложной подготовки образцов и больших затрат времени на проведение исследования [2].

Для анализа термического воздействия на металлопрофиль были проведены лабораторные испытания. Объектом исследований являлся стоечный металлический профиль, из которого были вырезаны образцы размерами 50х50х0,6 мм. Образцы подвергались тепловому воздействию в муфельной печи в течение 1 часа при температурах от 400 до 900 ℃ с шагом в 50 ℃.

После испытаний было зафиксировано изменение цвета поверхности образцов в зависимости от повышения температуры воздействия. На рис. 1 представлены образцы профиля до и после отжига в муфельной печи с наиболее характерными изменениями цвета поверхности.

В результате нагрева цинковое покрытие профиля постепенно изменяло свой цвет. По результатам отжига образцов была выстроена зависимость изменения цвета покрытия от температуры (табл. 1).

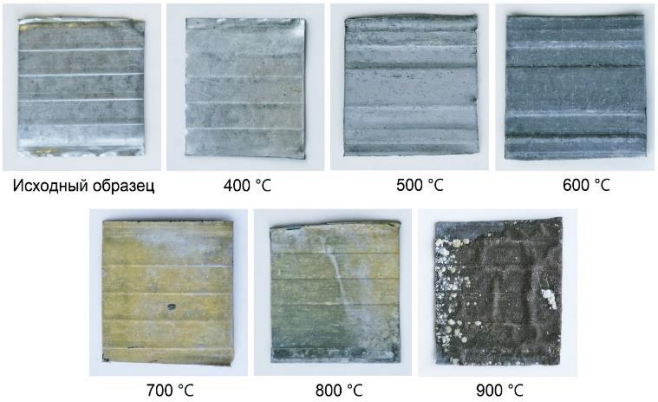


Рис. 1. Изменение цвета цинкового покрытия образцов в зависимости от температуры нагрева

Таблица 1. Изменение цвета цинкового покрытия профиля в зависимости от температуры

Температура нагрева образца, °C	Цвет цинкового покрытия
Исходный	Серебристо-серый глянцевый
400	Серебристо-серый матовый
500	Светло-серый
600	Темно-серый
700	Желтый
800	Желто-серый
900	Темно-коричневый

На основании данного признака, проявляющегося при тепловом воздействии на металлопрофиль, можно ориентировочно предполагать температуру нагрева образцов, изъятых с места пожара.

Следующий этап исследования заключался в намагничивании образцов электромагнитом. Электромагнит представляет собой катушку электротрансформатора, помещенную в пластиковый корпус, контакты которой подключаются к сети 220 В через электрический кабель и кнопку.

Образцы размещались на сердечнике трансформатора, затем намагничивались под действием магнитного поля катушки в течение 2 секунд. После этого степень намагниченности образцов измерялась при помощи датчика Холла и аппаратной платформы Arduino. Модуль аналогового датчика Холла SS49E подключался к контроллеру Arduino UNO, а плата контроллера подключалась к компьютеру для вывода показаний датчика. Общий вид датчика Холла и контроллера представлены на рис. 2.

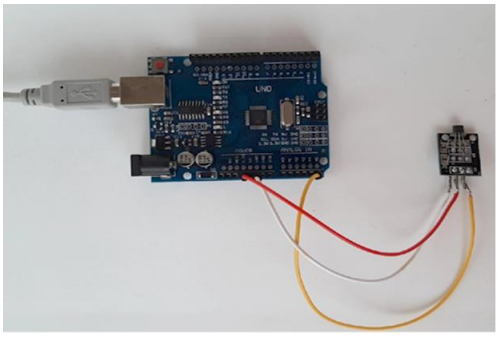


Рис. 2. Контроллер Arduino UNO с модулем датчика Холла SS49E

Значения оцененной напряженности магнитного поля в относительных единицах для исследуемых образцов профиля представлены в табл. 2.

Зависимость изменения напряженности магнитного поля образцов от температуры нагрева представлена на рис. 3.

По результатам измерений видно, что напряженность магнитного поля образцов плавно уменьшается при росте температуры воздействия до 700 ℃, что может являться свидетельством протекания структурных превращений в образцах, и, как следствие, изменения магнитных свойств металла. Начиная с 700 ℃ и выше значение напряженности начинает увеличивается, что говорит о завершении процессов рекристаллизации.

Таблица 2. Результаты магнитных измерений образцов

Температура нагрева образца, ℃	Напряженность магнитного поля образца, отн. ед.
Исходный образец	25
400	23
450	22
500	20
550	18
600	16
650	12
700	9
750	13
800	14
850	15
900	15

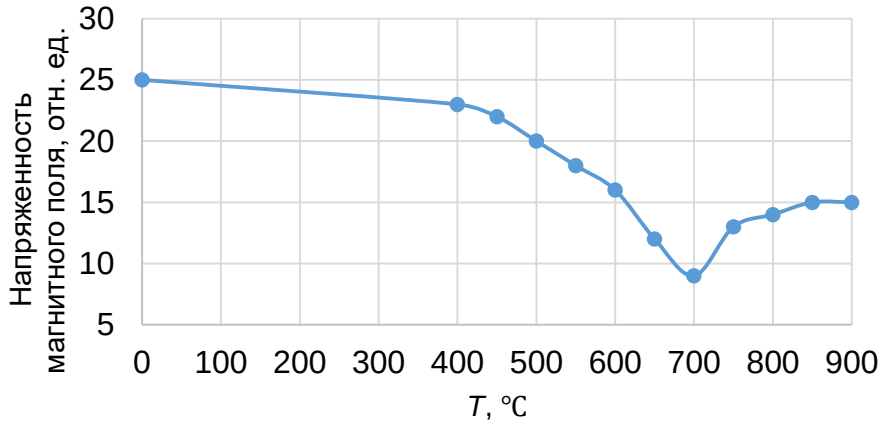


Рис. 3. Зависимость изменения напряженности магнитного поля образцов от температуры нагрева

Таким образом по результатам проделанной работы можно сделать следующие выводы:

1. Определена зависимость изменения цвета цинкового покрытия образцов стоечного металлопрофиля в зависимости от температуры воздействия на них.

2. Экспериментально установлена зависимость изменения напряженности магнитного поля образцов стоечного металлопрофиля от температуры воздействия, на основании которой можно судить о степени их термического поражения.

3. Результаты исследования могут быть использованы для формирования методики, применяемой в интересах пожарно-технической экспертизы.

Список источников

1. Плотникова Г. В., Шеков А. А. Каркас гипсокартона как объект пожарно-технического исследования // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы инженерно-технических экспертиз», Восточно-Сибирский институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, Иркутск. 2018. С. 75-80.

2. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) /Под науч. ред. канд. юр. наук Н. А. Андреева. - 2-е изд., стереотип. - СПб.: СПбИПБ МВД России. 1997. - 562 с.

УДК 614.841.245

Причина пожара - нарушение правил устройства заземления электронагревательных приборов

Петр Анатольевич Клейманов

Дальневосточная пожарно-спасательная академия -
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Аннотация. Нарушение правил устройств заземления приводит к возникновению пожаров в жилых, торговых и производственных помещениях, где применяется электрооборудование. В этой статье рассмотрим пожар, произошедшего в квартире жилого дома, причиной которого явился переход электрического тока на металлические заземленные конструкции здания водопроводной системы.

Ключевые слова: причина пожара, устройства заземления, электрический ток, большие переходные сопротивления

От технического состояния электрооборудования, электроустановок и электроприборов зависит безопасная эксплуатация предприятий, зданий, жилых домов. По статистике до 70 % пожаров происходит в жилых домах от электроустановок. В данной статье приведен механизм возникновения пожара при протекании больших переходных сопротивлений как пожароопасного аварийного режима.

При установлении электротехнической причины в очаговой зоне специалисту и дознавателю, работающим на объекте исследования после пожара, необходимо найти проводник с признаками оплавления либо изъять достоверную информацию о наличии признаков, характерных для короткого замыкания (искрение, запах горелой изоляции и т.д.). Анализ полученных сведений, с учетом того, что пожароопасные процессы способны воспламенить изоляцию электропроводки и горючие материалы, находящиеся вблизи от источника зажигания, имели место быть, позволяет сделать вывод специалистам о более вероятной причине возникновения пожара.

Разберем этот процесс более подробно и выясним некоторые нюансы, которые могут возникнуть в ходе исследования пожара с участием электрооборудования.

Основными причинами пожаров электротехнического характера могут являться: короткое замыкание; перегрузка электрических цепей; больше переходное сопротивление; искрение; перенапряжение; переход электрического тока на металлические заземленные конструкции зданий и сооружений; переход электрического тока на слаботочные электрические линии; тепловое воздействие электронагревательных приборов [1].

Но имеет место быть и другая причина - это нарушение правил устройства заземления электронагревательных приборов. Зачастую, на металлические заземленные конструкции зданий, имеющих электрическое соединение с землей (водосточные трубы, трубы водоснабжения системы отопления балки и т.д.), переход электрического тока происходит при соприкосновении их с одним из фазных токоведущих жил, находящихся под напряжением. В случае возникновения контакта между ними возникают значительные токи утечки. В данном процессе опасность перехода электрического тока на металлические конструкции ограничивается местом касания провода к тем элементам, где могут возникнуть такие пожароопасные процессы как нагревание, искрообразование или возникновение электрической дуги, которые впоследствии воспламеняют расположенные по близости горючие материалы и вещества.

Нам известно, что при переходе электрического тока на металлические конструкции, не имеющие хорошего заземления и достаточно плотного соединения отдельных частей между собой, на пути движения тока возникают большие переходные сопротивления (БПС) [2]. При возникновении такого процесса происходит нагрев металлических частей до температуры самовоспламенения изоляции, если она присутствует, или оплавления отдельных участков токоведущих жил. Ток утечки в этом случае может быть недостаточным для срабатывания выбранной защиты в электрощите. Нагрев

металлических конструкций может возникнуть и на других участках, где нет электрических коммуникаций, из-за растекания электрического тока по непредусмотренным проводникам (водопроводная система).

Рассмотрим, как пример, пожар в квартире, причиной которого явилось загорание горючего материала (резина, пластик, древесина и др.) от нагретых до высокой температуры металлических частей водопроводной системы при БПС в результате выноса на них напряжения.

Объектом пожара было помещение ванной комнаты. В результате происшествия было выявлено, что термические поражения локализованы в самодельном двухстворчатом шкафу, расположенном под раковиной. В этом месте проходила металлизированная разводка системы водоснабжения, соприкасающаяся с корзиной белья, предназначенной для сбора грязного белья перед стиркой.

В ходе выяснения обстоятельств происшествия было установлено: до возникновения пожара в ванной комнате при включении воды хозяйку квартиры неоднократно било током. При осмотре места происшествия в двухстворчатом шкафу от стояка водоснабжения к водопроводным смесителям проходил резиновый шланг в металлической оплетке со следами оплавления металла. Данная конструкция из соединенных между собой элементов трубопровода гибкой подводки со стояковым трубопроводом может проводить электрический ток в случае выноса напряжения путем соединения с системой водоснабжения.

Не редко жильцы квартир из-за неграмотности или халатности заземляющие элементы электрооборудования соединяют с системой водоснабжения, в результате чего возможна утечка тока на эти элементы. При этом в вышеуказанной системе могут возникнуть аварийные режимы работы (большое переходное сопротивление), которые в последствии приводят к возникновению пожаров, что и произошло в рассматриваемом примере.

Поскольку в современном мире применение электрооборудования в быту и на производстве распространено, то актуальность этой проблемы на лицо. Нарушение правил устройства заземления электронагревательных приборов, неисправное техническое состояние электрооборудования, электроустановок остается значимым вопросом в сфере безопасности при использовании электрооборудования. Соблюдение требований, норм, правил нормативно - правовых актов и документов в области пожарной безопасности является залогом безопасной эксплуатации электрооборудования, электроустановок на предприятиях, в зданиях и жилых домах.

Список источников

1. Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 N 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок».

2. ГОСТ Р 57190-2016 «Заземлители и заземляющие устройства различного назначения. Термины и определения».

СЕКЦИЯ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 681.5

СТРУКТУРА. ФУНКЦИИ. ЗАДАЧИ И ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОПЕРАТИВНОЙ ДЕЖУРНОЙ СМЕНОЙ

Михаил Владимирович Очередько
кандидат технических наук
Игорь Яковлевич Стрелецкий
кандидат исторических наук

Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. В статье рассматривается возможные пути по совершенствованию организации работы оперативной дежурной смены. Предложен способ повышения оперативности реагирования оперативной дежурной смены при ликвидации чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены структура, функции, задачи и принцип построения автоматизированной системы управления оперативной дежурной меной.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, оперативная дежурная смена, оперативность реагирования, время реагирования

Для решения вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах создана единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) [1].

Для управления силами и средствами РСЧС при ликвидации ЧС создается система управления, которая представляет собой совокупность функционально связанных органов и пунктов управления, систем связи, оповещения, комплексов средств автоматизации, а также автоматизированных систем, обеспечивающих сбор, обработку и передачу информации (рис.1).

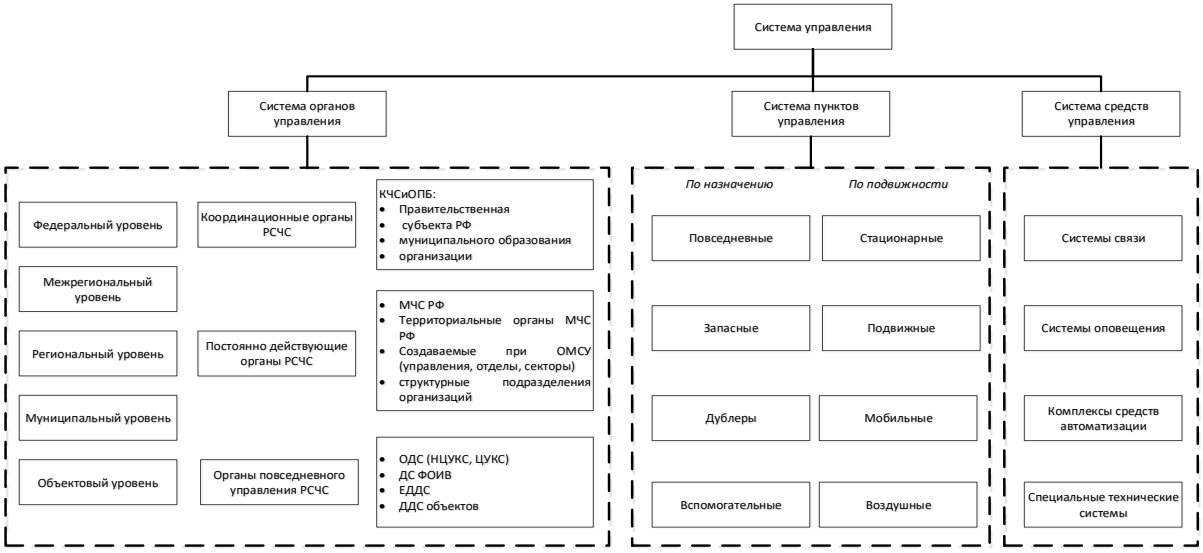


Рис.1. Система управления РСЧС

Процесс управления спасательной операцией по ликвидации ЧС представляет собой целенаправленное воздействие органов управления на силы и средства РСЧС. Принятие решения и организация его выполнения, постановка задач подчиненным подразделениям, порядок и способы их выполнения, должны обеспечивать максимальное использование потенциала сил и средств, для своевременного и качественного выполнения возложенных задач.

Осуществлять процесс управления невозможно без своевременного получения информации с места ЧС. Поэтому для сохранения вертикали управления и для оперативного реагирования на возможные чрезвычайные ситуации в каждом субъекте Российской Федерации функционируют органы повседневного управления РСЧС, в которых организовано круглосуточное дежурство оперативной дежурной смены (далее – ОДС).

Информация о чрезвычайной ситуации, которая поступает в оперативную дежурную смену, очень важна. Оперативность – свойство информации, которое имеет приоритетное значение. Как показывает практика информация, полученная при реагировании на ЧС, быстро теряет свою актуальность, и требует мгновенной реакции и постоянного уточнения. Задержки в передаче и обработке информации могут повлечь за собой значительный ущерб.

Автоматизация процесса является стандартным подходом для минимизации времени выполнения поставленных задач. В работе ОДС применяются различные автоматизированные, информационные и управляющие системы (информационно-справочные, геоинформационные, аналитические системы, расчетные модели развития сценариев ЧС, системы поддержки принятия решений). Использование этих систем обусловлено возможностью снижения нагрузки на оперативных дежурных при проведении различных расчетов, при выполнении рутинной, однотипной работы. Автоматизация процесса позволяет производить большой объем сложных операций в очень короткие сроки, что другими средствами принципиально недостижимо [2].

Анализ применения автоматизированных систем управления в ОДС показал, что в настоящее время основной упор делается на развитие систем, которые способствуют выработке правильных решений при организации реагирования на чрезвычайные ситуации. Скорость и качество принятия управленческого решения несомненно является важным элементом процесса управления, но реализация, контроль выполнения позволяют достичь поставленной цели.

Обозначенные обстоятельства позволяют предположить, что перспективным направлением повышения оперативности функционирования ОДС является автоматизация составляющих управленческого процесса, а точнее автоматизация стадии реализации решения и осуществления контроля. Схематическое выражение основных взаимосвязей между функциями управления приводится на рис.2.

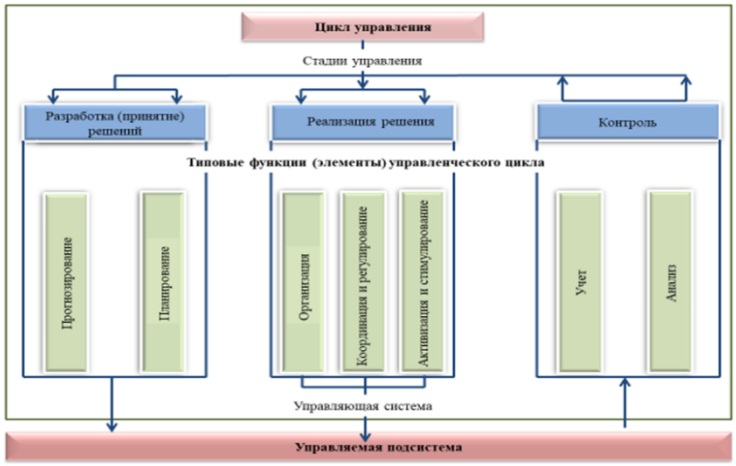


Рис.2. Взаимосвязи между функциями управления

На сегодняшний день, при возникновении ЧС личный состав ОДС выполняет мероприятия в соответствии с разработанными алгоритмами и регламентами. Однако опыт ликвидации последствий ряда крупномасштабных ЧС и социально значимых происшествий показал, что в условиях постоянно

меняющейся оперативной обстановки, а также в целях реализации решений принятых вышестоящим органом управления, необходимо своевременно распределять поступающие задачи, которые не учтены в разработанных алгоритмах и регламентах. Возникает необходимость перераспределения простых, не требующие специальной подготовки задач в зависимости от загруженности оперативных дежурных.

Создание автоматизированной системы управления оперативной дежурной сменой (далее – АСУ ОДС) позволит обеспечить наиболее полное использование потенциальных возможностей оперативных дежурных для эффективного выполнения поставленных задач.

Современные автоматизированные системы управления включают в себя элементы искусственного интеллекта, что позволяет достичь гибкости и адаптивности к изменяющимся условиям эксплуатации. Применение таких интегрированных систем позволяет уйти от рутинной бумажной работы и снизить нагрузку на персонал, участвующий в процессе управления. Применяемые в программном обеспечении высокоуровневые языки программирования и средства интеллектуализации позволяют АСУ самообучаться, что расширяет возможность применения в более широком диапазоне объектов управления [3].

Основной экономический эффект от внедрения АСУ при ликвидации чрезвычайных ситуаций достигается за счет повышения уровня организации процесса управления оперативной дежурной сменой, сокращения времени выполнения общего комплекса задач за счет максимального использования имеющихся ресурсов, что в итоге повышает оперативность реагирования и снижает возможный ущерб.

Целесообразно АСУ ОДС рассматривать как подсистему автоматизированной информационно-управляющей системы РСЧС (далее – АИУС РСЧС), которая является элементом комплекса средств автоматизации, входящих в систему средств обеспечения управления, и является частью системы управления РСЧС (рис.3).

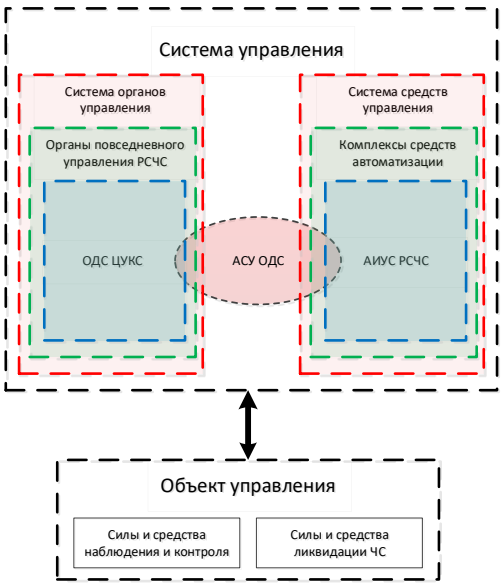


Рис.3. Место АСУ ОДС в системе РСЧС

АИУС РСЧС – это система, предназначенная для автоматизации процессов сбора, хранения, передачи, обработки и выдачи информации, необходимой для обеспечения работы органов управления РСЧС, а также для автоматизации процессов поддержки принятия управленческих решений, доведения принятых решений до подчиненных и взаимодействующих органов управления и контроля их исполнения. Автоматизированная система ОДС должна быть составной частью подсистемы поддержки принятия решений (рис.4).

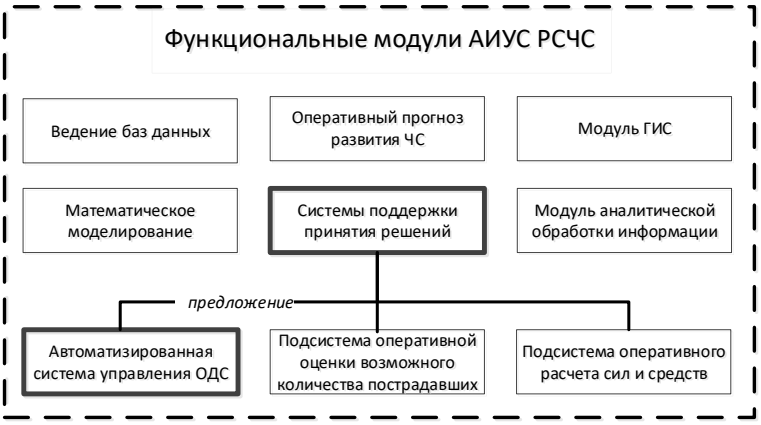


Рис.4. Место АСУ ОДС в АИУС РСЧС

Объектом автоматизации при внедрении автоматизированной системы управления является организационно-управленческая деятельность ОДС при ликвидации последствий ЧС.

Основное предназначение АСУ ОДС – автоматизация функционирования оперативной дежурной смены центра управления в кризисных ситуациях МЧС России при реагировании на чрезвычайные ситуации и в повседневной деятельности.

Основные цели использования АСУ ОДС:

- совершенствование порядка управления ОДС при ликвидации ЧС и в повседневной деятельности.
- автоматизация процесса распределения перечня и объема мероприятий при реагировании на ЧС
- автоматизация процесса контроля и анализа выполнения работ ОДС.

Задачи, решаемые АСУ ОДС:

- учет информации, обрабатываемой ОДС;
- планирование и мониторинг выполнения задач ОДС;
- контроль качества выполнения работ;
- учет нарушений выполнения работ;
- формирование отчетности;
- анализ деятельности ОДС.

АСУ ОДС позволяет повысить оперативность системы управления за счет:

- сокращения времени принятия управленческих решений;
- обеспечения возможности максимального использования имеющихся ресурсов;
- организации контроля за несением службы в условиях повседневной деятельности и при реагировании на ЧС.

На эксплуатационной стадии жизненного цикла автоматизированной системы управления ОДС (рис.5) предусмотрено три режима функционирования: повседневной деятельности, повышенной готовности, чрезвычайной ситуации.

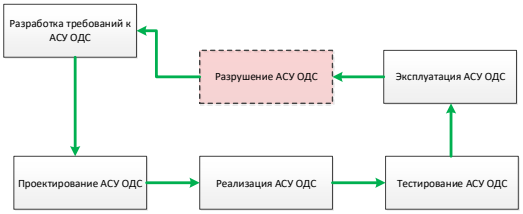


Рис. 5. Жизненный цикл АСУ ОДС

Из-за сложности автоматизации задач управления при реагировании на ЧС возникает необходимость в функциональном разделении АСУ ОДС на подсистемы. Одним из вариантов формирования подсистем является разделение согласно составляющих управленческого процесса. Например: планирование, организация, регулирование, контроль, учет и т.д. Структура предлагаемой автоматизированной система представлена на рис. 6.



Рис.6. Предлагаемая структура АСУ ОДС

Необходимо отметить, что не все работы могут быть автоматизированы. При этом планирование действий ОДС при реагировании на ЧС возможно проводить с применением АСУ.

Функциональная подсистема планирования действий ОДС предназначается для формирования расписания выполнения оперативными дежурными задач, выполняемых в повседневном режиме, а также при реагировании на ЧС.

В этой подсистеме проводится анализ имеющихся людских ресурсов в оперативной дежурной смене, привлекаемых к реагированию на ЧС, определение перечня и объема мероприятий, проводимых в ОДС, распределение задач между личным составом дежурной смены.

Автоматизированная система управления — это не только комплекс аппаратных и программных средств, каналов связи, технических средств автоматической регистрации, переработки, хранения и отображения информации, но и персонала, предназначенного для осуществления процесса управления [4]. Целесообразно при выполнении задач оперативного планирования производить анализ структуры ОДС, определять перечень, объем и порядок выполнения задач при реагировании на ЧС, а также составлять расписание, которое соответствует минимальному времени выполнения всего комплекса мероприятий.

Наличие задержки в работе хотя бы одного оперативного дежурного, неуклонно ведет к замедлению работы всей оперативной дежурной смены. Общая скорость работы системы определяется скоростью работы элемента с наименьшим показателем. Самый «медленный» элемент определяет скорость появления результата на выходе. Создание и внедрение в вертикаль управления автоматизированной системы управления оперативной дежурной сменой позволит эффективно реализовывать управленческие функции, как в условиях чрезвычайных ситуаций, так и в повседневной деятельности. Такой подход снизит время обработки информации, поступающей в ОДС, что в конечном итоге положительно отразится на эффективности управления силами и средствами, привлекаемыми к ликвидации ЧС.

Список источников

1. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс» (дата обращения: 06.02.2022).

2. Попов А.Л. Автоматизированное рабочее место администратора оперативной дежурной смены центра управления в кризисных ситуациях // Вестник ВГУ: Серия «Системный анализ и информационные технологии». 2019. № 3. С.80-93.

3. Гвоздева В.А., Лаврентьева И.Ю. Основы построения автоматизированных информационных систем: учебник. М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013, 320 с.

4. Антюхов В.И., Остудин Н.В. Методика выявления и анализа проблемных вопросов в деятельности должностных лиц центров управления в кризисных ситуациях МЧС России // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2016. №1. С. 97-106.

УДК 614.8.01

Возможности применения приложения для мобильных устройств, с функцией оповещения населения Российской Федерации о возникновении чрезвычайных ситуаций

Владислав Александрович Маштаков
Олег Васильевич Стрельцов
Ольга Сергеевна Маторина
Оксана Георгиевна Меретукова
Светлана Владимировна Нестерова

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России

Аннотация. В статье приведено краткое обоснование актуальности применения приложения для мобильных устройств, с функцией оповещения населения Российской Федерации о возникновении чрезвычайных ситуаций. Проанализированы статистические данные исследований за период 2017-2021гг. показателей динамики количества пользователей мобильных устройств (с подключением к сети интернет); распределение количества интернет пользователей на мобильных устройствах по возрастным группам. Рассмотрены программные блоки, применение которых позволило бы пользователю мобильного устройства получать через интернет-соединение уведомления и сообщения о чрезвычайной ситуации и угрозе ее возникновения с учетом местонахождения пользователя. Приведена оценка результатов внедрения программы.

Ключевые слова: приложение для мобильных устройств, МЧС России, чрезвычайная ситуация, оповещение населения, мобильный интернет.

Краткое обоснование

Указ Президента Российской Федерации от 13.11.2012 №1522 «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций» предусматривает, использование современных информационных технологий для своевременного и гарантированного информирования населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций. В рамках данной практики МЧС России ведет многолетнюю совместную работу с федеральными и региональными операторами сотовой связи, что позволило повысить уровень безопасности наших граждан. Однако опыт такой работы показал некоторые проблемы, связанные с тем, что Российские операторы сотовой связи имеют технические ограничения, они не могут отправить одновременно большое число SMS-сообщений, что обусловлено пропускной способностью системы, ограничением становится 500.000 сообщений. В этих случаях вступают в действие push-сообщения, которые можно разослать неограниченному числу абонентов. Недостатком является возможность игнорирования сообщений ввиду отсутствия меню. На многие мобильные устройства push-сообщения не приходят, так как их прием по умолчанию отключен на большинстве моделей мобильных устройств. Кроме того, такие сообщения ограничены девятнадцатью символами, что недостаточно для полноценного информирования о чрезвычайных ситуациях [1]. В результате встает необходимость использования дополнительных каналов информирования населения России, одним из таких каналов может являться Интернет.

Согласно данных компании «WebCanape», к началу 2021 года аудитория пользователей Интернет в России среди населения старше 16 лет составила 124 миллионов человек, что на 6 миллионов больше, чем год назад. Динамика роста пользователей мобильного интернета за период 2017-2021гг. представлена на рис. 1.

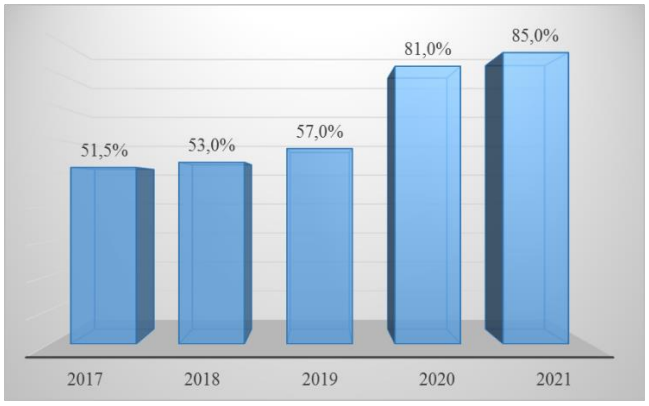


Рис. 1. Распределение количества интернет пользователей на мобильных устройствах по годам

Одновременно с этим, аудитория мобильного интернета по данным на январь 2021 года составила 228,6 миллионов. Данные по количеству подключений пользователей мобильных устройств к сети интернет по отношению к численности населения Российской Федерации составляет более 156%, показатель превышающий 100% барьер обусловлен наличием у пользователей более одного мобильного устройства с подключением к сети интернет [2].

По данным исследования, проведенного компанией «Mediascope» в 2020 году, количество пользователей мобильного интернета среди населения Российской Федерации в возрасте от 12 до 24 лет приблизилось к максимальному значению 100%. Распределение количества интернет пользователей в России на мобильных устройствах с градацией по возрастным группам представлены на рис. 2.

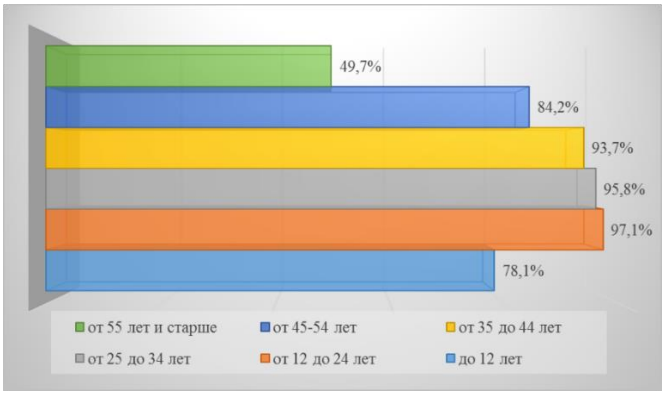


Рис. 2. Распределение количества интернет пользователей на мобильных устройствах по возрастным группам

При этом, россияне в возрасте до 44 лет используют мобильный интернет свыше 90%. Одновременно с этим, население возрастной группы 45-54 лет, мобильным интернетом воспользовались более 84% россиян. Жители в возрасте более 50 лет – 49,7% [3].

Таким образом, из приведенных данных видно, что мобильный интернет охватывает значительный круг населения России и может служить широким каналом информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и их характере. Реализация данного канала сообщения с населением требует разработки специализированного приложения для мобильных устройств на наиболее распространенных мобильных операционных системах Android и iOS.

Приложение представляет собой программу, использование которой позволило бы пользователю мобильного устройства получать, через интернет-соединение, уведомления и сообщения о чрезвычайной ситуации и угрозе их возникновения, от уполномоченных органов, с учетом местонахождения пользователя (через определение местоположения пользователя по базовым станциям сотовых операторов).

Приложение представляет собой ряд блоков:

- Информационный блок, отражающий уведомления со стороны МЧС России о чрезвычайных ситуациях их характере (либо вероятности их возникновения). В зависимости от характера

информации, поступающий сигнал о чрезвычайной ситуации может варьировать от экстренного режима (в случае возникновения или высокой вероятности чрезвычайной ситуации), сопровождающегося звуковым и (или) вибрационным эффектом, до фонового режима (в случае какой-либо незначительной информации). Символы, цветная графика и текст предоставляют информацию об опасности и ее характере, выданную непосредственно ответственными органами.

Кроме того, должна иметься возможность перехода (через прикосновение к определенной пиктограмме на экране мобильного устройства) в соответствующий раздел справочного блока, в зависимости от характера угрозы содержащейся в уведомлении (рис. 3);



Рис. 3. Схематическое изображение интерфейса приложения для мобильных устройств, с функцией уведомления о ЧС (информационный блок)

- Справочный блок, содержащий сведения о правилах и алгоритмах поведения, в зависимости от характера чрезвычайной ситуации (поведение на пожаре, оказание первой помощи и т.д.), а также местонахождение – адреса и номера телефонов ближайших пунктов, куда можно обратиться за помощью – пожарные части, станции скорой помощи, отделы полиции и т.д. (рис. 4);

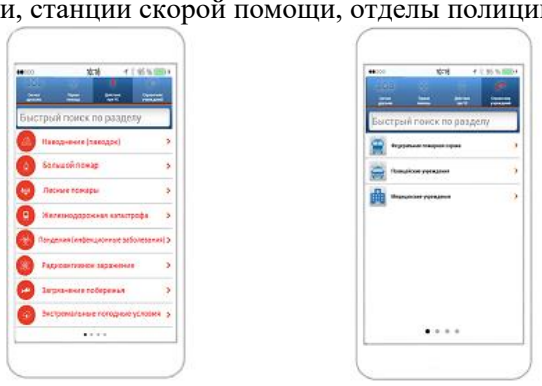


Рис. 4 – Схематическое изображение интерфейса приложения для мобильных устройств, с функцией уведомления о ЧС (справочный блок)

- Блок экстренной связи (кнопка «112»), при возникновении необходимости получения того или иного вида помощи, при угрозе жизни и здоровья пользователя и иным лицам, с возможностью автоматического определения места нахождения пользователя (рис. 5).



Рис. 5. Схематическое изображение интерфейса приложения для мобильных устройств, с функцией уведомления о ЧС (блок экстренного вызова)

Пути реализации предложения

Предложение может быть разработано и внедрено в систему информирования и оповещения населения на уже имеющейся базе, например, в форме обновления (дополнения) уже имеющегося приложения для мобильных устройств «Мобильный спасатель», а именно внесение дополнительной функции – оповещения о чрезвычайной ситуации в зоне нахождения пользователя;

- контент-анализ показал, что несмотря на некоторые замечания со стороны пользователей на работу приложения «Мобильный спасатель», оно имеет большое количество положительных отзывов, как на уровне его работы, так и на уровне идеи о его нужности и полезности его использования;

- приложение «Мобильный спасатель» посредствам геолокации определяет местонахождение пользователя с точностью до 40 м., по номеру телефона устанавливает оператора сотовой связи и вызывает номер службы спасения;

- приложение содержит справочники, они знакомят пользователя с приемами оказания первой помощи пострадавшим и правилами действий в чрезвычайных ситуациях;

- один из справочников приложения информирует о ближайших пожарно-спасательных подразделениях, отделах полиции и медицинских учреждениях с учетом местонахождения человека;

- в случае внесения в экстренные контакты телефонов родственников, приложение автоматически оповещает их о происшествии SMS-сообщением.

Организационно-техническое сопровождение работы приложения может осуществляться региональными Центрами управления в кризисных ситуациях МЧС России, совместно с ФАУ «ИЦ ОКСИОН».

Предложение не требует внесения изменений (дополнений) в Федеральный закон от 7 июля 2003 г. №126-ФЗ «О связи», в части касающейся предоставления операторами услуг связи для нужд оповещения населения. Требуется заключение дополнительных соглашений с операторами сотовой связи об информировании и оповещении населения при угрозах техногенных аварий, опасных природных явлениях и иных бедствий с предоставлением интернет-трафика.

Оценка результатов внедрения

Внедрение предложения позволит снизить количество погибших и травмированных среди населения от чрезвычайных ситуаций, вследствие:

- расширения каналов и способов информирования и оповещения населения, которое влечет за собой более высокую ситуативную информированность и осведомленность граждан, позволяющую избежать попадание в зону чрезвычайной ситуации или выбраться из нее;

- оперативной доступности к алгоритмам поведения при возникновении чрезвычайной ситуации, позволяет повысить грамотность населения в области безопасности жизнедеятельности;

- оперативной доступности к информации содержащей сведения о местоположении организаций, в которые можно в ближайшее время обратиться за помощью – пожарные части, станции скорой помощи, отделы полиции и т.д.

- простого интерфейса приложения, позволяющего даже в случае аффективного состояния пользователя, оперативно обратиться в службу «112» за оказанием помощи.

Список источников

1. Муртазин Э. МЧС и ураган в Москве – неспособность реагировать на ситуацию // URL: https://www.mobile-review.com/articles/2017/birulki-436.shtml. [Дата обращения: 01.04.2022].

2. Исследование интернет и соцсети в России в 2021 году — вся статистика // URL: https://www.web-canape.ru/business/internet-i-socseti-v-rossii-v-2021-godu-vsya-statistika/ [Дата обращения: 01.04.2022].

3. Исследование Mediascope подсчитал аудиторию Рунета за 2020 год // URL: https://www.sostav.ru/publication/mediascope-auditoriya-interneta-2020-46850.html [Дата обращения: 01.04.2022].

УДК 004.415.2.041, 519.876.2

Разработка технологии имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами

Ирина Николаевна Пожаркова
кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье описана технология имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами во время пожара струей воды, подаваемой пожарным роботом по заданному алгоритму. Представлена функциональная модель предлагаемой технологии моделирования с использованием методов вычислительной гидродинамики. Описаны принципы создания элементов, имитирующих движение, струи воды из ствола пожарного робота, в среде моделирования динамики пожара. Представлены результаты имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами с использованием предлагаемой технологии.

Ключевые слова: пожарный робот, имитационное моделирование, вычислительная гидродинамика, Python, SimInTech

Одним из широко используемых способов оценки эффективности средств противопожарной защиты является имитационное моделирование, проводимое на основе различных программных реализаций, в том числе с применением методов вычислительной гидродинамики [1], в частности Fire Dynamics Simulator (FDS) [2]. Преимущество данного подхода заключается в высокой достоверности получаемых результатов. Однако большинство используемых для решения этой задачи программных решений имеет встроенную поддержку только стационарных средств противопожарной защиты, положение и параметры которых не меняются в течение модельного времени, а управление ими реализовано путем активации/деактивации при выполнении некоторого условия. При этом, существует множество защитных средств, свойства которых, например, геометрические размеры разворачивающегося противопожарного полотна [3] или положение в пространстве струи из ствола пожарного робота [4], изменяются в процессе пожара и могут оказывать существенное влияние на динамику его развития. Использование при оценке эффективности таких противопожарных решений подхода, при котором в определенный момент времени производится активация соответствующего стационарного элемента может значительно искажать полученные результаты. В частности, для имитационного моделирования охлаждения строительных ферм пожарными роботами можно использовать активацию подачи воды с расходом, усредненным по всей их площади, что приведет к равномерному снижению температуры в соответствующей зоне покрытия. При этом, для металлоконструкций больших размеров такой результат моделирования будет значительно отличаться от охлаждения движущейся по их поверхности струи, при котором могут возникать локальные перегревы, в том числе и до температур, при которых происходит потеря механической прочности, образование трещин и разрушение, в точках, значительно удаленных от текущего положения места подачи воды. Такая разница в результатах может в определенных ситуациях носить критический характер. Предлагаемая в материале технология позволяет решить данную проблему.

Основу технологии имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами составляет разбиение траектории движения струи воды из ствола по поверхности защищаемых строительных конструкций на отдельные участки, к которым в соответствии с алгоритмом функционирования робота производится подача воды путем активации/деактивации соответствующих элементов модели. Большинство программных средств, предназначенных для моделирования динамики пожара на основе ядра FDS, позволяет загружать

специализированные скрипты для создания и управления различными элементами модели. Однако создание таких скриптов вручную для объектов высокой геометрической сложности является трудоемким процессом, поэтому целесообразно автоматизировать решение данной задачи на основе программного модуля, который генерирует FDS-код, имитирующий последовательную подачу воды из ствола пожарного робота в соответствующие участки модельного пространства. Функциональная модель предлагаемой технологии в нотации IDEF0 представлена на рис.1 [5].

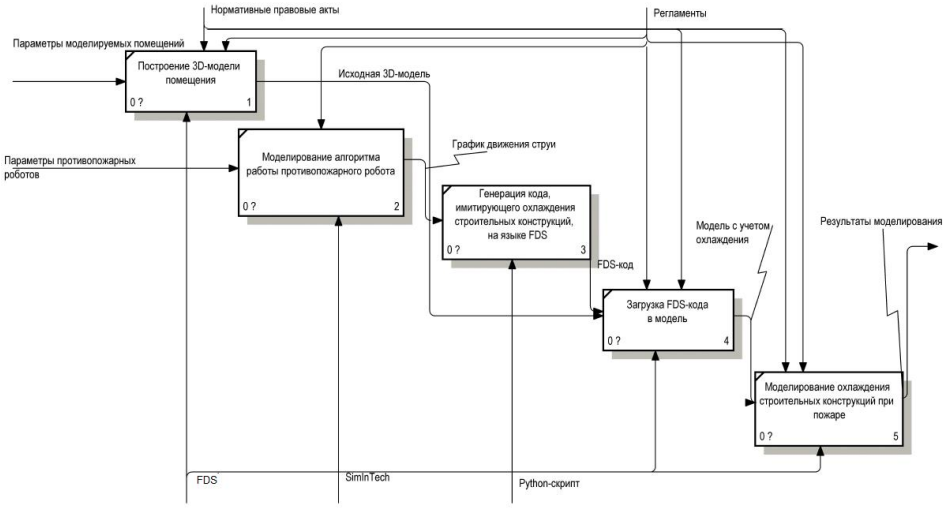


Рис. 1. Функциональная модель технологии имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами

Согласно представленной на рис.1 схеме предлагаемую технологию можно разбить на 5 основных этапов:

1. Построение трехмерной модели исследуемого помещения в программной среде на основе FDS.

2. Моделирование алгоритма работы пожарного робота и определение траектории движения струи воды из его ствола в программной среде SimInTech [6].

3. Генерация при помощи Python-скрипта [7] FDS-кода [8], имитирующего построенную траекторию движения струи воды с координатной привязкой к трехмерной модели исследуемого помещения.

4. Загрузка сгенерированного кода в программную среду на основе FDS.

5. Проведение моделирования динамики пожара в исследуемом помещении с учетом использования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами

На рис.2 представлена блок-схема алгоритма FDS-кода, создающего и управляющего элементами, имитирующими движение струи воды по заданной траектории, а на рис.3 фрагменты полученного на его основе кода.

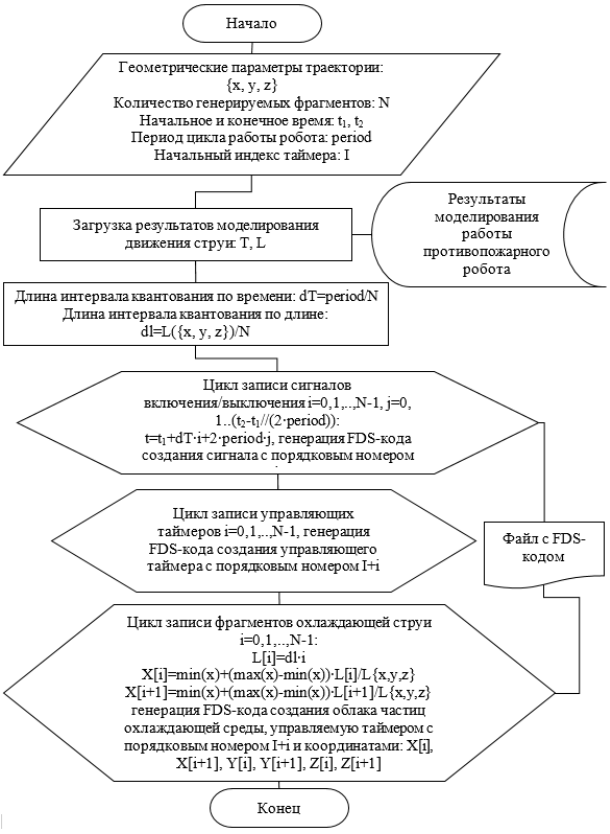


Рис. 2. Блок-схема алгоритма генерации FDS-кода, имитирующего движение струи воды

```
&PART ID='Water',
      SPEC_ID='WATER VAPOR',
      DIAMETER=500.0,
      MONODISPERSE=.TRUE.,
      AGE=60.0/
```

Блок описания охлаждающей среды

```
&DEVC ID='Time', QUANTITY='TIME', XYZ=0.0,0.0,0.0
```

Блок описания таймера

```
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=9.95, F=-1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=10.05, F=1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=10.1, F=1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=10.2, F=-1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=39.95, F=-1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=40.05, F=1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=40.1, F=1.0/
&RAMP ID='Water Timer12_RAMP', T=40.2, F=-1.0/
```

Блок описания включения/выключения подачи охлаждающей среды

```
&CTRL ID='Water Timer12',
      FUNCTION_TYPE='CUSTOM',
      RAMP_ID='Water Timer12_RAMP',
      LATCH=.FALSE., I
      NPUT_ID='Time'/
```

Блок описания управления подачей охлаждающей среды

```
&INIT ID='Water Cloud12',
      PART_ID='Water',
      N_PARTICLES=1000,
      DT_INSERT=0.15,
      MASS_PER_TIME=40,
      XB=25.0,25.0,1.0,1.28,26.0,26.0,
      CTRL_ID='Water Timer12'/

&INIT ID='Water Cloud13',
      PART_ID='Water',
```

Блок описания облака охлаждающей среды

Рис. 3. Фрагменты блоков FDS-кода, имитирующего охлаждение строительных конструкций

На рис.4 представлены результаты имитационного моделирования охлаждения строительных конструкций пожарными роботами с использованием предлагаемой технологии в машинном отделении теплоэлектроцентрали. Расчет траектории пожарной струи и генерация соответствующего FDS-кода производилась для пожарного робота ПР-ЛСД-С40У-ИК-ТВ [6], защищающего строительные фермы, которые находятся над очагом пожара, согласно исследуемому сценарию, в зоне наибольшего нагрева.

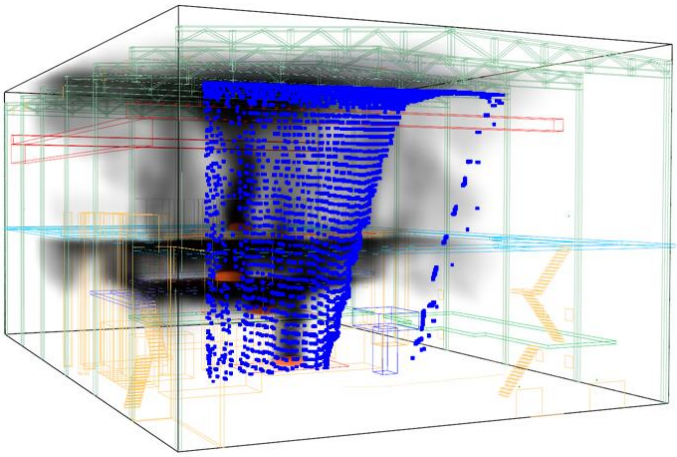


Рис. 4. Фрагмент 3D-модели машинного отделения теплоэлектроцентрали с имитацией охлаждения строительных ферм пожарным роботом

Представленная в данной работе технология может использоваться не только для высокоточной оценки эффективности охлаждения строительных конструкций, но также и для имитационного моделирования тушения пожаров при помощи пожарных роботов с применением различных огнетушащих веществ, движение и взаимодействие с окружающей средой которых моделируется на основе соответствующих уравнений вычислительной гидродинамики.

Список источников

1. Shen R. Recent application of Computational Fluid Dynamics (CFD) in process safety and loss prevention: A review //Journal of Loss Prevention in the Process Industries. – 2020. – Т. 67. – С. 104252.
2. Mun S. Y., Hwang C. H., Park J. S., Do K. Validation of FDS for Predicting the Fire Characteristics in the Multi-Compartments of Nuclear Power Plant (Part I: Over-ventilated Fire Condition) //Fire Science and Engineering. – 2013. – Т. 27. – №. 2. – С. 31-39.
3. Minkin A., Pozharkova I., Klochkov S., Bezborodov Y. Simulation of industrial area protection by fire barriers //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2021. – Т. 2402. – №. 1. – С. 040013.
4. Pozharkova I. Construction metal structures simulation cooling by fire robots //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2021. – Т. 2402. – №. 1. – С. 050021.
5. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования.
6. Pozharkova I. Modelling the water jet trajectory of a robotic fire monitor in the SimInTech dynamic modelling environment //Proceedings of the Computational Methods in Systems and Software. – Springer, Cham, 2020. – С. 837-844.
7. Vogelsang J. Python+ FDS: Vorstellung des FDSReader-packages zum Einlesen von FDS-Simulationsdaten in Python. – Zivile Sicherheitsforschung, 2021. – №. FZJ-2021-02215.
8. Ryder N. L., Sutula J. A., Schemel C. F., Hamer A. J., Van Brunt V. Consequence modeling using the fire dynamics simulator //Journal of hazardous materials. – 2004. – Т. 115. – №. 1-3. – С. 149-154.

УДК 00 – 614.842.68

Использование искусственного интеллекта в сетях управления системами обнаружения пожара

Андрей Анатольевич Пьянов

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Аннотация. Для обнаружения пожара на ранней стадии необходимы высокочувствительные пожарные датчики, но они часто выдают ложные сигналы тревоги из-за явлений, не связанных с пожаром.

В данной статье рассматриваются вопросы обнаружения пожара на ранней стадии с использованием искусственного интеллекта.

Ключевые слова: датчик запаха, датчик $Sn0_2$, датчик дыма, искусственный интеллект, обнаружение пожара

Пожарная безопасность — это больше, чем меры предосторожности или профилактики. Система обнаружения пожара — это вложение в самый ценный актив любой компании — ее сотрудников. Не позаботившись о надлежащей пожарной безопасности для работающего на объекте персонала, невозможно обеспечить непрерывность функционирования организации. Даже если, к счастью, во время пожара ни один сотрудник не пострадает, ремонт помещений и оборудования потребует времени и средств. При этом функционирование зачастую приходится полностью останавливать.

Идея о том, что обнаружение пожара на очень ранней стадии необходимо для защиты человеческой жизни и имущества, стала общепринятой. Особенно, если пожар возникает в помещениях, где ущерб от пожара очень велик.

Сегодня успехи ученых, чьи практические разработки «электронного» обоняния, основанного на сложном соединении аналитического приборостроения с IT-технологиями обработки первичных данных, приносят реальную пользу людям.

Российские ученые при разработке опытных образцов всегда ориентировались на многофункциональность их последующей эксплуатации после выполнения основных функций по распознаванию взрывчатых и отравляющих веществ. Поэтому большинство российских приборов (при определенной настройке) умеет распознавать практически все известные химические вещества и их смеси.

Основной упор в работе датчиков запаха сегодня делается на безопасность людей. Например, для сверхраннего обнаружения пожара в помещении датчиком запахом проводится детектирование летучих продуктов возгорания размерами 3-300 нм, образующихся на стадии нагрева горючих веществ. Данная технология позволяет существенно (в десятки раз) уменьшить время обнаружения пожароопасной ситуации и, как следствие, сохранить жизни людей и имущество.

На сегодняшний день проведены многочисленные исследования в области обнаружения различных запахов с использованием датчиков управляемых сетью с искусственным интеллектом.

Исследования проводятся как с пожарными дымовыми датчиками, датчиками определения запахов, так и в их комбинациях.

Датчик запаха способен почувствовать запах до начала выделения дыма от нагретого материала.

Обычные исследования посвящены исследованиям срабатывания дымовых датчиков на концентрацию дыма в окружающей среде. В нашем случае рассматривается аспект того, будет ли комбинация датчика запаха и датчика дыма эффективна на различных стадиях развития пожара. А так же в умении системы распознавать запахи, связанные с пожаром и не связанные пожарами.

В обычных дымовых датчиках для формирования сигнала обнаружения пожара используется выходной сигнал датчика.

В нашем случае рассматривается комбинация дымовых датчиков и двух датчиков запаха. Показания уровня срабатывания датчиков при различных условиях были подготовлены для базы данных сети управления с использованием искусственного интеллекта.

В качестве пожарных датчиков для обнаружения ранней стадии пожара были выбраны два вида датчиков, датчик запаха и очень чувствительный датчик дыма. Датчик запаха был изготовлен из тонкой пленки $Sn0_2$, которая была нанесена на алюминиевую подложку, и его рабочая температура составляет 300°C. Датчик дыма срабатывал по принципу рассеяния света. Причина в том, что датчик запаха очень чувствителен к запаху гари, а очень чувствительный датчик дыма способен реагировать на такой тонкий дым, как 0,01%/м, который не виден.

Датчики были установлены для анализа данных окружающей среды в таких местах, как офис, холл и столовая. Данные датчиков были зарегистрированы, и были извлечены специфические характеристики данных.

Что касается данных пожарных испытаний, то характеристики датчиков были отобраны при тлении различных материалов на разном расстоянии между источником огня и датчиками. Каждое измерение датчиков было разделено на два вида данных, например, нормальный уровень сигнала датчика и скорость изменения в минуту. Эта классификация данных полезна для различия пожара и ложного срабатывания, поскольку в качестве элементов оценки был взят не только уровень сигнала датчика, но и данные временного ряда, например, скорость изменения уровня сигнала датчика в минуту.

Данные показаний хорошо подходят для использования в сети управления с использованием искусственного интеллекта, поскольку в качестве динамического диапазона данные датчиков были нормализованы до значения 1,0.

Вероятность возгорания определялась следующим образом. Значение вероятности пожара составляло 0,99 при установке датчика над очагом пожара и 0,95 на расстоянии трех метров от очага пожара. В случаях пожара значение вероятности пожара 0,75 было минимальным.

После того, как сеть управления «выучила» шаблоны данных уровня сигналов датчиков, она может принять решение о пожаре на основе реальных данных уровня сигнала датчика.

Чтобы подтвердить, что обученная сеть управления с использованием искусственного интеллекта эффективно работает при принятии решения о пожаре, был проведен ряд опытов.

Искусственному интеллекту было предоставлено шесть экспериментальных наборов данных, из них четыре случая были данными об окружающей среде, а два случая - тестовыми данными о пожаре.

В данных об окружающей среде вероятность пожара достигает максимума 0,2. При этих условиях уровень датчика дыма начал колебаться, а уровень датчика запаха немного повысился при приготовлении пищи. В этом случае сеть управления не может принять решение о пожаре, поскольку изменение уровня датчиков, вероятно, приведет к истинному пожару. Полученное значение вероятности было почти на уровне вероятности пожара (0,75). С другой стороны, как только сигнал датчика запаха стал высоким, а датчик дыма остался на низком уровне, вероятность пожара составляет 0,15, но была снижена до низкого значения из-за уменьшения вероятности ложной тревоги, при появлении аромата кофе, а не дыма. Также был исследован случай курения. Уровень дымового датчика был похож на пиковый шум и оставался умеренно высоким. Вероятность возгорания оставалась низкой и не могла достичь тревожного уровня (0,25).

Датчик запаха не так чувствителен к запаху курения, как к запаху тления. Предполагается, что в результате окисления зажженной сигареты температура дыма была настолько высокой, что запах, вызванный горением, уменьшился.

Следующий эксперимент проводился с щепой букового дерева. Эти данные использовались для исследования разницы в мощности потоков запахов, очаги которых расположены на разных расстояниях от источника огня, два метра и пять метров. Вес буковой древесины в каждом эксперименте составлял всего 1,5 г. Объем помещения составлял 270 м.

В случае, когда расстояние между источником огня и датчиками составляет два метра, выходной сигнал датчика дыма в течение десяти минут быстро увеличивался и колебался, таким образом, отклонение вероятности возгорания было большим.

В случае трехметрового расстояния вероятность пожара превысила уровень тревоги (0,75). Выходной сигнал датчика дыма увеличивался без колебаний. Время нарастания выходного сигнала датчика было поздним - пять минут, чем в случае двухметрового расстояния.

В проведенных экспериментах выявлено, что принятие решений при обнаружении пожара вполне достоверны, когда сети управления, использующей искусственный интеллект, были предоставлены данные о состоянии окружающей среды и данные об огневых испытаниях.

Решение о возгорании в изменчивой среде было не столь надежным, как в стабильных условиях, потому что тенденции выходных данных датчика были почти такими же, как явления пожара.

В результате исследований выявлено, что наиболее эффективно различают пожар пары датчик дыма - датчик запаха, управляемые сетью с применением искусственным интеллектом.

Отдельным вопросом для рассмотрения является разработка алгоритма обучения искусственной нейронной сети, поскольку обучающая выборка даже для небольшого количества извещателей весьма велика и процесс обучения при помощи традиционных алгоритмов осуществляется недопустимо длительное время. Для решения данной задачи разработан специализированный стохастический эволюционный алгоритм обучения, который существенно сокращает время обучения. Использование комбинации приведенных алгоритмов для построения интеллектуальной экспертной системы детектирования пожара позволит существенно сократить количество ложных срабатываний. Данный подход целесообразно применять на объектах повышенной опасности. В этом случае незначительные затраты на установку дополнительных электронных модулей и применение данных алгоритмов к обработке информации от них с лихвой перекроют возможные потери в случае ложного срабатывания системы.

В настоящее время применение данных алгоритмов несколько ограничивается стоимостью электронных компонентов для реализации интеллектуальных вычислений в реальном масштабе времени (нейропроцессоры). Однако динамика развития производства данных устройств позволяет с уверенностью сказать, что в ближайшее время появятся бюджетные варианты нейропроцессоров с требуемыми параметрами.

Список источников

1. Ю. Окайарна, «Примитивное исследование обнаружения пожара с помощью искусственной нейронной сети.» proc. of the 9th int. conf. on automatic fire detection (AUBE'89), pp.409-432, 2009 (Duisberg).

2. D.E.Rumelhart, G.E.Hint, and RJ.Williarns, Learning internal representation by error propagation, «parallel distributed processing: Exploration in the micro structure of cognition» vol.l, foundation MIT press, Boston, 2006.

3. T.Nakarnoto и H.Moriizumi, «Датчик запаха с использованием кварцевого резонатора и нейронной сети распознавания образов», пров. осенней конф. Института электротехники Японии, С-2, 1988 г.

4. Ю. Окайарна, «Подход к обнаружению пожаров на ранней стадии с помощью датчиков запаха и сети искусственного интеллекта», Proc. of the 3rd int. symp. of Fire safety science, pp.955-964, 2011.

5. Малышев, К. С. Применение алгоритмов с элементами искусственного интеллекта к решению задачи исключения ложных срабатываний автоматической пожарной сигнализации / К. С. Малышев. — Текст: непосредственный // Современные тенденции технических наук: материалы I Междунар. науч. конф. (г. Уфа, октябрь 2011 г.). — Уфа: Лето, 2011. — С. 45-46. — URL: https://moluch.ru/conf/tech/archive/5/1132/ (дата обращения: 14.04.2022).

УДК 614. 847

Применение информационных технологий при подготовке курсантов по дисциплинам пожарной тактике и организации, и ведении аварийно-спасательных работ

Петр Никифорович Коноваленко
кандидат педагогических наук, доцент
Игорь Владимирович Багажков
кандидат химических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматриваются формы и методы образовательной деятельности в образовательных организациях МЧС России на основе современных информационных технологий, что позволяет повысить подготовку специалистов подразделений пожарной охраны. Осуществление профессиональной подготовки курсантов (студентов) в современных условиях требует корректировки учебно-воспитательного процесса. Новации позволят создать более мобильные дидактические системы образовательного процесса, развитие принципиально новых видов познавательной деятельности обучающихся.

В статье представлены варианты адаптации продуктов информационных технологий под особенности учебного процесса в образовательной организации системы Государственной противопожарной службы МЧС России. В проводимых занятиях с применением информационных технологий отмечается положительная динамика в усвоении изучаемого материала. Их использование позволяет формировать у обучающихся повышенную мотивацию к исследовательской деятельности, способствует активизации мыслительных процессов, познавательной активности.

Ключевые слова: образовательная деятельность; учебный процесс; цели обучения; принципы обучения; формы и методы обучения; учебный курс; профессиональная квалификация; овладение компетенциями; конкурентоспособность специалиста; информатизация общества; информационные технологии; мультимедийная техника; интегрированная информационная среда; спасание людей; безопасность жизнедеятельности

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в качестве приоритетного направления выбирает квалифицированную подготовку специалистов в области пожарной безопасности. Развитие техногенной отрасли в современном производстве предъявляет повышенные требования к промышленной безопасности, требует от специалистов в этой сфере способности решения различных задач в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, досконального знания оперативно-тактических характеристик охраняемых объектов и объектов, находящихся в районе выезда подразделения, что подразумевает большой объем технических знаний.

Понимание термина «информатизация» было определено и сформулировано в Российском законодательстве, а именно в федеральном законе от 20 февраля 1995 г. №24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации». Вышеуказанный документ вносит трактовку процесса информатизации, как организационного социально-экономического и научно-технического процесса создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов [1, ст. 2].

Создание и использование электронного программного обеспечения в области информационных технологий, все более широкое его применение в учебном процессе в наше время является одной из основных тенденций, которая определяет стратегию и тактику развития образовательной деятельности в учебных заведениях для подготовки специалистов 21-века.

В столь сложный процесс информатизации общества, который подразумевает совокупность информационных технологий во взаимодействии с педагогической техникой и избирательных методов обучения при задействовании современного компьютерного обеспечения ставится одна из основных целей – доступ к актуальным данным и их использование в профессиональной деятельности специалиста.

Процесс информатизации общества не может не затронуть такую отрасль как информатизация образования. Все те знания, которыми располагает общество на сегодняшний момент, совместно с практической базой должно использоваться в виде информационных технологий ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания курсантов в системе образовательных учреждений МЧС России.

Одним из важнейших направлений процесса информатизации является информатизация образования, что предполагает разработку и использование новых информационных технологий, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения и воспитания курсантов в образовательных организациях системы МЧС России.

Овладение профессиональными компетенциями, высоким уровнем профессиональной квалификации, а также умением использовать информационные технологии в служебной (трудовой) деятельности выпускника и современных условиях жизнедеятельности, превратились в важнейшие факторы социальной защищенности и конкурентоспособности специалиста.

При реформировании образовательной системы следует учитывать наиболее значимые позиции в процессе информатизации общества:

1. Поиск актуальной информации;
2. Обработка полученных данных;
3. Применение полученной информации для достижения поставленной цели.

Из опыта образовательной деятельности всех уровней образования, очевидно, что информационные технологии позитивно влияют на содержание обучения, [2, с.9] способствуют повышению когнитивной деятельности обучающихся, расширяют возможности преподавателя в выборе форм и методов обучения.

Информатизация образовательной деятельности должна создавать оптимальные условия постоянного свободного доступа к необходимым данным для организации и проведения обучения на всех уровнях подготовки высококвалифицированного специалиста.

Наравне с классическими принципами доведения информации до обучаемых, информационные технологии открывают новые горизонты в познании; рассматривают компьютерные технологии в соответствии с принципами систематичности, непрерывности при тесном использовании мультимедийности как основном средстве наглядности изучаемого материала.

Систематичность в освоении дисциплин «Пожарная тактика» и «Организация аварийно-спасательных работ» способствует усвоению курсантами базовых положений тактики тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ, их последовательности направленных на спасение людей в чрезвычайных ситуациях.

Принцип непрерывности в обучении регламентирует для обучаемых постоянный доступ целевого программного продукта к информационной базе материала и способствует целенаправленному самообразованию обучаемого.

Мультимедийность ориентирует на комплексность представления информации по форме и содержанию, средствами представления такой информации могут быть звук, анимированная компьютерная графика, видеоряд и др. В одном объекте-носителе может содержаться не только текстовая и звуковая, но и графическая либо видеоинформация [3, с.121]. Такое сочетание достигается использованием заранее подготовленного определенного набора аппаратных и программных средств. По дисциплинам кафедры под руководством профессорско-педагогического состава формируется программное обеспечение под соответствующие темы учебных дисциплин. Это позволяет вызвать интерес у обучаемых, формирование пространственного мышления и предвидение развития ситуации связанной с действиями личного состава подразделений при тушении пожара, ликвидации последствий чрезвычайной ситуации или организации спасения людей. Отдельные мультимедийные

средства позволяют отразить на экране компьютера течение процессов, происходящих в реальных ситуациях, при спасании людей, терпящих бедствие на пожаре, показать их ход во временных рамках и возможные проблемные ситуации, возникающие по ходу оперативной работы.

Широкие возможности информационных технологий, применяемых в учебном процессе, проявляется многопланово в спектре возможностей при изучении учебных дисциплин:

- более быстрое восприятие курсантами объема и содержания изучаемой учебной информации;
- изменение содержания и характера деятельности обучающего и обучаемого в связи с применением новых форм взаимодействия в процессе организации обучения;
- реализация положительной мотивации обучения, которая способствует личностному развитию курсанта;
- овладение знаниями через информационные технологии способствующими высокому уровню образования;
- увеличение объема получаемой информации в связи с экономией времени при использовании информационных технологий [4, с.212].

Современные информационные технологии предъявляют повышенные требования к качеству труда и уровню квалификации профессорско-педагогических кадров. В соответствии с предъявляемым требованиям по информатизации общества при оснащении образовательных учреждений современными средствами коммутации и обработки полученной информации ставятся емкие ресурсные задачи, выполнение которых несет не только финансовую нагрузку на отрасль, но и вынуждает рассматривать проблему кадрового обеспечения подразделений противопожарной службы.

При условии обработки информационного потока современным программным обеспечением ставится задача по овладению профессорско-педагогическим составом информационной культурой, которая включает в себя компьютерную осведомленность, грамотность и соблюдение безопасности при использовании и распространения полученной информации. Соответственно, при соблюдении данных аспектов можно рассчитывать на полноценное осуществление процесса обучения в образовательной организации по выполнению различных видов профессиональной деятельности при помощи информационных технологий.

Базовое положение в системе учебных курсов, изучаемых курсантами и формирующих профессиональные компетенции оперативной работы, занимают такие дисциплины как «Пожарная тактика» и «Организация и ведение аварийно-спасательных работ». Представляя широкие перспективы использования информационной составляющей в учебном процессе, и оценивая реальные возможности учебной материальной базы, профессорско-педагогический состав кафедры формирует опыт по составлению и использованию электронных обучающих, тренажерных, расчетных и контролирующих программ. Использование различных лицензируемых программ способствуют представлению информации обучаемым в виде графических файлов, анимационного сопровождения, картинок и фотографий, видеоматериала с практической реализацией изучаемого материала способствуют созданию полновесной интегрированной информационной среды с возможностью приобретения качественно новых знаний.

При проведении занятий с использованием информационных технологий, преподавателем преследуются цели по расширению и углублению рассматриваемых вопросов в практике пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ. На конкретных примерах в виде графических и видеофайлах получаем возможность рассмотрения приемов и способов подачи огнетушащего вещества, приемов и способов спасания людей. Умение проводить анализ и предвидеть обстановку на месте пожара наглядно демонстрируют схемы расстановки сил и средств на момент подачи первого ствола, момент локализации и т.д.

Профессорско-преподавательским составом кафедры подготовлены мультимедийные обучающие программы по базовым темам изучаемых дисциплин, которые созданы по оригинальному сценарию, написанному самими преподавателями, и направлены на обучение и контроль знаний по данным темам. К ним относятся программы по следующим темам учебной дисциплины «Пожарная тактика»: пожар и его развитие, определение параметров пожара и требуемого количества

огнетушащего вещества, определение тактических возможностей на пожарных автомобилях основного назначения, расчет сил и средств для подвоза воды и подачи воды в перекачку при тушении пожаров и др.

При проведении занятий с использованием информационных технологий руководитель таких занятий выходит за рамки традиционной подачи материала, поскольку все программы предполагают дополнительные сведения, находящиеся в логической цепочке с изучаемым материалом, материалы статистических данных современного периода, перспективную информацию, современные видео и фотоматериалы, которые повышают интерес обучаемых к учебной дисциплине [3, с.126].

Практика свидетельствует, что информационные технологии значительно обогащают образовательный процесс и увеличивают его эффективность, вызывают не поддельный интерес к предмету исследования, расширяют кругозор обучающихся и способствуют многогранному восприятию окружающей действительности.

Список источников

1. Федеральный закон от 20 февраля 1995 г. №24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации», (утратил силу, с введением Федерального закона от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»).

2. Фабрикантова Е.В. Современные информационные технологии в образовании: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.В. Фабрикантова, Е.Е. Полянская. ФГБОУ ВО «Оренб. гос. пед.ун-т».– Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2017. – 84 с.

3. Киселев Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: «Дашков и К^0», 2014. – 304 с.

4. Гохберг Г.С. Информационные технологии: учебник для сред. Проф. Образования / Г.С. Гохберг, А.В. Зафиевский, А.А. Короткин. – 9-е изд.перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 240 с.

УДК: 614.84

Разработка компьютерной программы для оценки результативности системы управления охраной труда в подразделениях пожарной охраны

Владислав Александрович Маштаков
Андрей Александрович Кондашов
кандидат физико-математических наук
Евгений Васильевич Бобринев
кандидат биологических наук
Елена Юрьевна Удавцова
кандидат технических наук

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Разработана компьютерная программа для автоматизации процесса оценки результативности системы управления охраной труда (далее – СУОТ) в подразделениях пожарной охраны. Итоговая оценка результативности СУОТ подразделения пожарной охраны выполняется с использованием интервалов функции Харрингтона.

Ключевые слова: система управления охраной труда, подразделение пожарной охраны, Байесовская модель, база данных, интегрированная среда программирования

В статье [1] разработана модель расчета комплексного показателя оценки состояния системы управления охраны труда (далее – СУОТ) в подразделения пожарной охраны, позволяющая проводить ранжирование подразделений в зависимости от величины этого показателя в течение года. Данная модель является статической, в которой оценивается фактическое состояние СУОТ без учета изменений показателей, влияющих на СУОТ, в предшествующие периоды времени. В работах [2; 3] с использованием байесовского подхода [4] разработана модель динамического контроля изменения состояния СУОТ в организациях и на предприятиях, однородных по видам экономической деятельности. Данная модель с использованием априорной величины комплексного показателя оценки состояния СУОТ позволяет рассчитать возможное апостериорное изменения данного показателя в зависимости от факторов, влияющих на состояние СУОТ путем максимизации апостериорной плотности вероятности. Результативность системы управления охраной труда оценивается с использованием интервалов функции Харрингтона [5]. При оценке результативности СУОТ учитываются факторы, характеризующие наличие организационной документации по охране труда и соблюдение трудовых прав работников, организацию обучения и проведение инструктажей по охране труда, организацию учета несчастных случаев, профилактику травматизма и гибели среди персонала, уровень риска травматизма и гибели персонала. Также учитываются факторы, характеризующие сложность пожаров, в тушении которых принимало участие подразделение пожарной охраны (уровень пожарной опасности объектов пожара, количество привлекаемой к тушению техники).

На основе модели оценки результативности СУОТ в подразделениях пожарной охраны, представленной в [2-4] была разработана компьютерная программа, позволяющая автоматизировать процесса вычисления оценки результативности системы управления охраной труда.

Для разработки программы оценки результативности системы управления охраной труда в подразделениях пожарной охраны (в дальнейшем – программа «Результативность СУОТ») был выбран язык программирования C++.

При разработке программного обеспечения использовалась интегрированная среда программирования (IDE) C++ Builder компании Borland Software [6]. Работа с базой данных реализована с использование Borland Data Engine (BDE).

Блок-схема программы «Результативность СУОТ» представлена на рис. 1.

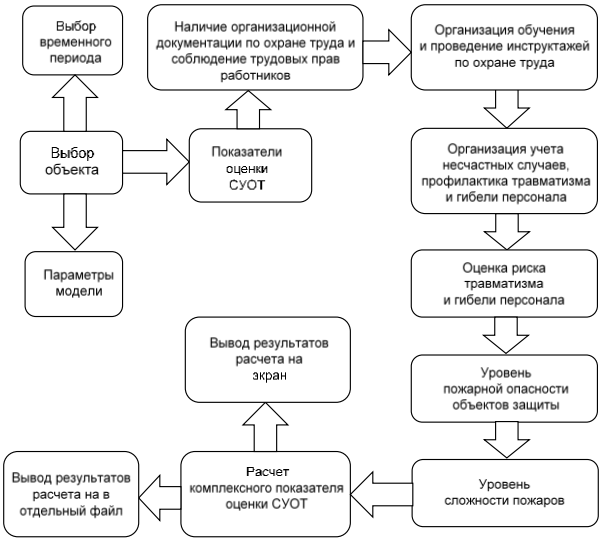


Рис. 1. Блок-схема программы «Результативность СУОТ»

При запуске программы открывается заставка (рис. 2), на которой отображается название программы. Через несколько секунд заставка закрывается и открывается главное окно программы (рис. 3).

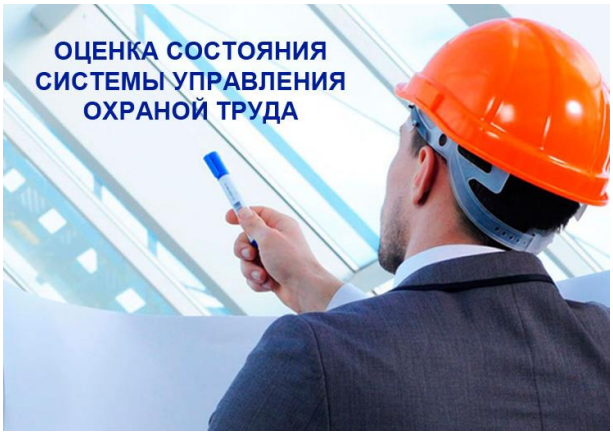


Рис. 2. Заставка программы «Результативность СУОТ»

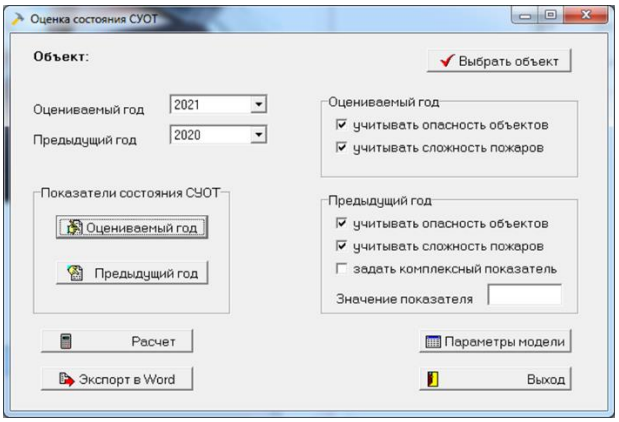


Рис. 3. Главное окно программы «Результативность СУОТ

В главном окне можно выбрать для оценки состояния СУОТ подразделение пожарной охраны, уже занесенное в базу данных программы (кнопка «Выбрать объект») или добавить новое подразделение. Для оценки состояния СУОТ в текущем году используется динамическая модель [2, 3], которая позволяет скорректировать значение предыдущего года в зависимости от изменения показателей, используемых для оценки СУОТ. Состояние СУОТ в предыдущем году оценивается с использованием статической модели [1]. Возможно также задать значение комплексного показателя оценки состояния СУОТ непосредственно. Кроме того, в программе имеется возможность последовательного вычисления результативности СУОТ за несколько лет, при этом оценка результативности в каждом последующем году осуществляется путем корректировки результативности предыдущего года. Результативность СУОТ может оцениваться как с использованием только факторов, характеризующих состояние СУОТ, так и с учетом дополнительно уровня пожарной опасности объектов пожара и количества привлекаемой к тушению техники.

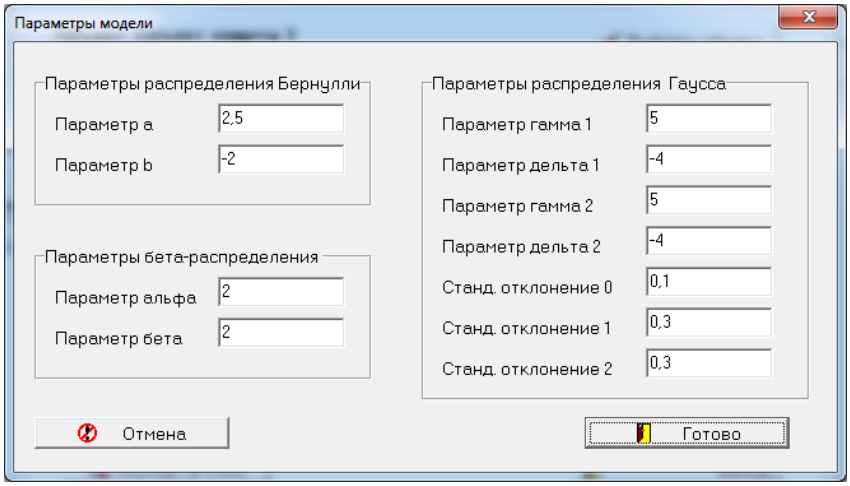


Рис. 4. Окно с параметрами модели

В программе имеется возможность изменения параметров байесовской модели, используемой для динамической корректировки оценки состояния СУОТ (рис. 4). Параметры распределений Бернулли, Гаусса и бета-распределения, отображаемые в окне на рис. 4, используются для построения априорных и апостериорных распределений в байесовской модели. Следует отметить, что изменять данные параметры можно только в том случае, когда пользователь четко понимает, к каким результатам приведут его действия. В противном случае следует пользоваться значениями параметров, установленных по умолчанию.

При нажатии кнопки «Оцениваемый год» или «Предыдущий год» последовательно открываются окна, в которых задаются значения параметров, характеризующих состояние СУОТ в обследуемом подразделении:

- окно 1: наличие организационной документации по охране труда и соблюдение трудовых прав работников;
- окно 2: организация обучения и проведение инструктажей по охране труда;
- окно 3: Организация учета несчастных случаев, профилактика травматизма и гибели персонала;
- окно 4: Оценка риска травматизма и гибели персонала;
- окно 5: Уровень пожарной опасности объектов защиты;
- окно 6: Уровень сложности пожаров.

В качестве примера на рис. 5 приведено окно «Наличие организационной документации по охране труда и соблюдение трудовых прав работников».

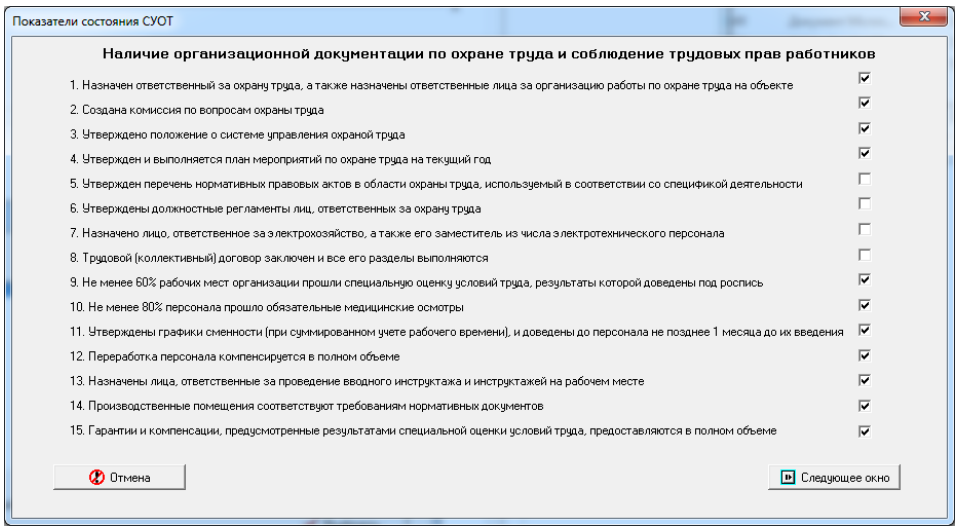


Рис. 5. Окно задания параметров для оценки результативности СУОТ по направлению «Наличие организационной документации по охране труда и соблюдение трудовых прав работников»

При нажатии кнопки «Расчет» выводится значение комплексного показателя оценки состояния СУОТ в оцениваемом и предшествующем годах, а также состояние СУОТ (хорошее, удовлетворительное или неудовлетворительное), оцениваемое с использованием интервалов функции Харрингтона. Результаты расчета вместе с исходными данными можно экспортировать в отдельный файл в формате Microsoft Word. Содержимое результирующего файла представлено на рис. 6.

Оценка состояния СУОТ

Объект:

Исходные данные

№ п/п	Название показателя	2017 год	2018 год
1	Назначен ответственный за охрану труда, а также назначены ответственные лица за организацию работы по охране труда на объекте	да	да
2	Создана комиссия по вопросам охраны труда	да	да
3	Утверждено положение о системе управления охраной труда	да	да
4	Утвержден и выполняется план мероприятий по охране труда на текущий год	да	да
5	Утвержден перечень нормативных правовых актов в области охраны труда, используемый в соответствии со спецификой своей деятельности	да	нет
6	Утверждены должностные регламенты лиц, ответственных за охрану труда	да	нет
7	Назначено лицо, ответственное за электрохозяйство, а также его заместитель из числа электротехнического персонала	да	нет
8	Трудовой (коллективный) договор заключен и все его разделы выполняются	да	нет
9	Не менее 60% рабочих мест организации прошли специальную оценку условий труда, результаты которой доведены под роспись	да	да
10	Не менее 80% персонала прошло обязательные медицинские осмотры	да	да
11	Утверждены графики сменности (при суммированном учете рабочего времени), которые доведены до персонала не позднее 1 месяца до его введения	да	да
12	Переработка персонала компенсируется в полном объеме	да	да
13	Назначены лица, ответственные за проведение вводного инструктажа и инструктажей на рабочем месте	да	да
14	Производственные помещения соответствуют требованиям нормативных документов	да	да
15	Гарантии и компенсации, предусмотренные результатами специальной оценки условий труда, предоставляются в полном объеме	да	да
16	Лица, ответственные за проведение вводного инструктажа и инструктажей на рабочем месте, а также члены комиссии по охране труда прошли обучение по данным вопросам	да	да
17	Программы вводного и первичного инструктажей утверждены и в наличии	да	да
18	Журналы по проведению вводного инструктажа, инструктажей на рабочем месте в наличии, прошиты и пронумерованы	да	да
19	Инструкции по охране труда в соответствии со спецификой деятельности утверждены и в наличии	да	нет
20	Наличие ответственного за присвоение 1 группы по электробезопасности и журнала по присвоению 1 группы по электробезопасности не электротехническому персоналу	да	нет
21	Наличие комиссии по проверке знаний требований охраны труда и протоколов проверки знаний	да	да
22	Персонал обучен безопасным методам и приемам выполнения работ, а также прошел инструктажи установленным порядком	да	да
23	Наличие уголков по охране труда	да	да
24	Журнал учета несчастных случаев в наличии, прошит, пронумерован и ведется	да	да
25	Указания по профилактике травматизма и гибели среди персонала выполняются в полном объеме	да	да
26	Фактов сокрытия несчастных случаев при исполнении служебных обязанностей не отмечено	да	да
27	Расследовании несчастных случаев по данным фактам организованы в соответствии с порядком и в сроки, установленные законодательством Российской Федерации	да	нет
28	На основании результатов расследований несчастных случаев разработаны меры, направленные на недопущение аналогичных случаев	да	да
29	Количество погибших, чел.	0	0
30	Количество травмированных, чел.	0	2
31	Численность персонала, чел.	100	100
32	Приемлемый риск травмирования	5e-05	5e-05
33	Предельно допустимый риск травмирования	0.0004	0.0004

Опасность объектов защиты

№ п/п	Тип объекта	Уровень опасности объектов	Количество пожаров, ед. 2017 год	2018 год
1	Предприятия электроэнергетики	0.54	0	100
2	Предприятия металлургии	0.38	0	0
3	Предприятия химической и нефтехимической промышленности	2.98	0	0
4	Предприятия машиностроения и металлообработки	0.52	0	0
5	Предприятия лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности	1.13	0	0
6	Предприятия легкой промышленности	0.4	0	0
7	Предприятия пищевой промышленности	0.42	0	0
8	Предприятия сельскохозяйственного назначения	0.8	0	0
9	Предприятия топливной промышленности	5.45	0	0
10	Предприятия транспорта	9.96	0	0
11	Предприятия строительной отрасли	0.17	0	0
12	Одноквартирные жилые дома	0.59	0	0
13	Многоквартирные жилые дома	3.5	0	0
14	Другие объекты	1	100	10
	Всего		**100**	**110**

Сложность пожаров

Количество техники ед.	Уровень сложности пожаров	Количество пожаров, ед. 2017 год	2018 год
1	0.35	10	10
2	0.47	10	30
3	0.64	10	10
4	0.86	10	30
5	1.17	10	10
6	1.58	10	0
7	2.13	10	0
8	2.89	10	0
9	3.9	10	0
более 10	5.28	10	0
Всего		**100**	**90**

2017 год

Частный показатель оценки состояния СУОТ 1	1
Частный показатель оценки состояния СУОТ 2	1
Частный показатель оценки состояния СУОТ 3	1
Частный показатель оценки состояния СУОТ 4	1
Комплексный показатель оценки состояния СУОТ	1
Уровень опасности объектов защиты	1
Уровень сложности пожаров	1.93
Комплексный показатель оценки состояния СУОТ	1.08
Значение функции Харрингтона	0.97
Результативность СУОТ	хорошая

2018 год

Комплексный показатель оценки состояния СУОТ	0.91
Уровень опасности объектов защиты	0.58
Уровень сложности пожаров	0.68
Комплексный показатель оценки состояния СУОТ	0.85
Значение функции Харрингтона	0.9
Результативность СУОТ	хорошая

Рис. 6. Результаты расчета результативности СУОТ в виде отдельного файла

Таким образом, разработана программа «Результативность СУОТ», предназначенная для автоматизации процесса оценки результативности системы управления охраной труда в подразделениях пожарной охраны. Данные расчеты могут быть использованы при определении комплекса мероприятий, направленных на совершенствование системы управления охраной труда в подразделениях пожарной охраны.

Список источников

1. Стрельцов О. В., Шавырина Т. А., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Удавцова Е. Ю. Разработка методики оценки состояния системы управления охраной труда в ФПС ГПС. Сибирский пожарно-спасательный вестник, 2021. № 1 (20). С. 95-100.

2. Порошин А. А., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю., Кондашов А. А. Динамическая модель оценки состояния системы управления охраной труда. Безопасность труда в промышленности, 2021. № 6. С. 28-33. DOI 10.24000/0409-2961-2021-6-28-33.

3. Порошин А. А., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю., Кондашов А. А. Динамическая модель оценки состояния системы управления охраной труда: применение байесовского подхода. Безопасность труда в промышленности, 2021. № 9. С. 26-30. DOI 10.24000/0409-2961-2021-9-26-30.

4. Bassett R., Deride J. Maximum a Posteriori Estimators as a Limit of Bayes Estimators. Mathematical Programming. 2019. № 174. P. 129–144. DOI: 10.1007/s10107-018-1241-0.

5. Черная А. С. Использование функции Харрингтона в рейтинговых оценках и задачах классификации. Современная математика и концепции инновационного математического образования, 2017. Т. 4. № 1. С. 365–368.

6. Архангельский А. Я., Тагин М. А. Программирование в C++ Builder 6 и 2006. – М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 1184 с.

УДК 004.4.22

Автоматизация расчетов материального ущерба от пожаров (на примере расчетов по сельскохозяйственным животным и птице)

Марина Викторовна Загуменнова
Александр Алексеевич Порошин
доктор технических наук
Виктор Иосифович Искалин
кандидат химических наук
Александр Георгиевич Фирсов
кандидат технических наук

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. В рамках реализации приказа МЧС России от 28.01.2022 № 43 «Методические рекомендации об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора» рассмотрены вопросы автоматизации расчетов прямого материального ущерба от пожаров. Приведен анализ статистических данных количества уничтоженных сельскохозяйственных животных и птицы за 2017-2021 годы. Дано описание программного средства. Проведены расчеты прямого материального ущерба, нанесенного пожаром сельскохозяйственным животных и птицам.

Ключевые слова: пожар, материальный ущерб, сельскохозяйственные животные и птицы, автоматизация расчетов, программное средство, экранное окно

Приказом МЧС России [1] были введены в действие Методические рекомендации об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора (далее – Методические рекомендации), которые устанавливают порядок расчета материального ущерба от пожаров на территории Российской Федерации. Одним из разделов Методических рекомендаций является раздел, посвященный оценкам экономических последствий пожаров, опасные факторы который воздействуют на животных и птиц, производимых и выращиваемых для нужд граждан на определенных предприятиях агропромышленного комплекса или в фермерских хозяйствах. Для поддержания постоянной готовности к своевременному и эффективному функционированию предприятий и организаций агропромышленного комплекса, а так же частных фермерских хозяйств необходимо обеспечение безопасности, в том числе и пожарной.

Анализ показывает, что наиболее уязвимыми в пожарном отношении из объектов сельского хозяйства являются именно животноводческие помещения. Данные объекты характеризуются большим объемом помещений, предназначенных для содержания сельскохозяйственных животных, а значит быстрым развитием фронта огня, значительным временем обнаружения и сообщения о пожаре и соответственно быстрым наступлением опасных факторов пожара для людей и животных. Даже в начальной стадии пожара незначительное задымление уже проводит к гибели животных и птиц, чрезвычайно чувствительных к дыму [2].

По данным МЧС России [3,4] за последние пять лет на пожарах в среднем гибло более 2 тыс. голов крупного скота, более 10 тыс. мелкого скота и около 160 тыс. птицы (см. табл.1).

Таблица 1. Данные по количеству уничтоженных сельскохозяйственных животных и птиц на пожарах в целом по России за период с 2017 по 2021 гг.

Наименование группы сельскохозяйственного животного	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее значение за пять лет
Крупный скот, голов	1467	1664	2432	3231	2337	2 226
Мелкий скот, голов	7583	7871	16866	10699	9598	10 523
Птица, штук	116667	176694	32545	239245	240918	161 214

При этом в среднем за указанный период количество единиц сельскохозяйственных животных, для которых не определена величина ущерба, составляет около 70 %. (см. табл.2).

Таблица 2. Данные по уничтоженным сельскохозяйственным животным и птице на пожарах в целом по России без зафиксированного ущерба за период с 2017 по 2021 гг.

Наименование группы сельскохозяйственного животного	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее значение за пять лет
Крупный скот, голов	1143	988	1726	2047	1923	1565
Мелкий скот, голов	4887	3789	10835	9331	4665	6701
Птица, штук	50532	129407	28015	108298	187426	100736

В целях недопущения возникновения пожаров на объектах агропромышленного комплекса необходимо проводить комплекс противопожарных мероприятий и соблюдать правила противопожарной безопасности. Проведение данных мероприятий основано на принятии управленческих решений. Которые, в свою очередь, формируются на исходных данных о соответствующем явлении и их обработке. При этом, в силу наличия значительных объемов исходных данных для принятия решения необходима соответствующая автоматизация процессов сбора, хранения и обработки данных для принятия решений. Автоматизация процессов управления представляет собой способы применения технических средств, экономико-математических методов и алгоритмов, освобождающих человека частично или полностью от непосредственного участия в процессах получения, преобразования, передачи информации, существенно уменьшающих степень этого участия или трудоемкость выполняемых операций.

В рамках разработки автоматизированного расчета материального ущерба от пожаров в соответствии с положениями Методических рекомендаций [1] об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора, были разработаны алгоритмы для автоматизированного программного средства по расчету материального ущерба, нанесенного пожаром животным и птицам. Алгоритмы расчета, построенные на положениях [1] приведены на рисунках 1,2.

С использованием вышеописанных алгоритмов и данных о стоимостных показателях по животным и птицам (приведены в приложении к Методическим рекомендациям [1]) разработано соответствующее программное обеспечение для ЭВМ. Данное программное средство разработано для операционной среды Windows с использованием мультиплатформенной среды программирования Visual Studio. Программа позволяет осуществлять следующие операции: производить ввод и редактирование исходных данных для расчета; осуществлять выбор показателей из регламентных справочников по стоимости; проводить расчет по определенному алгоритму; отображать входные данные и результаты расчетов на экранных формах, а также обеспечивает др. функции и возможности.

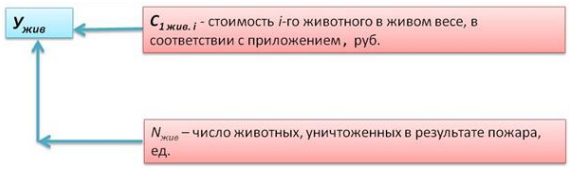


Рис. 1 Алгоритм расчета материального ущерба в результате уничтожения животных и птиц с использованием расчетно-аналитического метода [1]

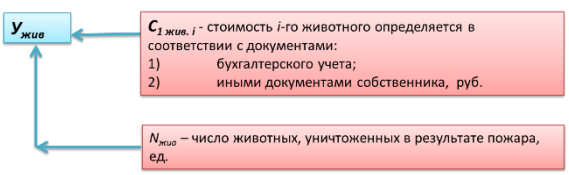


Рис. 2 Алгоритм расчета материального ущерба в результате уничтожения животных и птиц на основе метода прямого расчета [1]

На рисунке 3 представлены результаты расчета с помощью автоматизированного программного средства. Полученные результаты расчетов формируются в специальную отчетную форму и выводятся в виде таблицы в приложение MS Excel и Word.

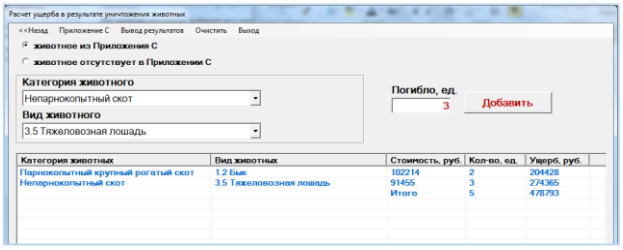


Рис. 3 Экранное окно программы "Результаты расчета ущерба от уничтожения пожаром животных"

С целью снижения рутинных вычислений, программное средство позволяет проводить автоматизированный расчет материального ущерба по всем различным видам имущества (объекты строительства и имущество, не относящееся к объектам строительства). Разработанные программные средства по расчету материального ущерба от пожаров по различным видам имущества планируется внедрить в автоматизированную аналитическую систему поддержки управления контрольно-надзорными органами МЧС России. Что позволит добиться сопоставимости результатов оценки ущерба с использованием документарного подхода и расчетного ущерба, избежать разночтений в стоимостях схожих по параметрам объектах защиты.

Список источников

1. Приказ МЧС России от 28.01.2022 № 43 «Методические рекомендации об организации расчета материального ущерба от пожаров должностными лицами органов государственного пожарного надзора» 119 с.

2. Загуменнова, М.В. Анализ гибели сельскохозяйственных животных от пожаров в России за 2016-2020 год / М.В. Загуменнова, А.Г. Фирсов, Т.А. Чечетина // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 4. – С. 27-32. – DOI 10.32651/214-27.

3. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов [и др.]. – Балашиха: Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России, 2021. – 111 с.

4. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2021 году / Т.А. Чечетина, В.С. Гончаренко, В.И. Сибирко, М.В. Загуменнова // Пожарная безопасность. – 2022. – № 1(106). – С. 98-115.

УДК 614.842

Концепция для практического применения методики определения параметров крупных пожаров

Константин Сергеевич Власов
кандидат технических наук

Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России

Аннотация. Рассматривается ситуация функционирования пожарно-спасательного гарнизона в условиях наличия интенсивного потока вызовов на тушение ординарных пожаров и угрозе возникновения крупного пожара, для ликвидации которого потребуется привлечение всех сил и средств гарнизона и использование их на пределе допустимых возможностей. Предлагается критерий для определения крупных пожаров на основе расчетных показателей.

Ключевые слова: крупные и ординарные пожары, тактическая сложность, пожарно-спасательный гарнизон

Ежесуточно в Российской Федерации происходит от пятисот до двух тысяч пожаров, большинство из которых по масштабам можно отнести к категории малозначительных или ординарных. Гораздо реже происходят пожары, относимые к категории крупных. Отличительным признаком таковых можно считать то, что для их тушения необходимо привлечение практически всех имеющихся ресурсов пожарно-спасательного гарнизона (далее – ПСГ) и использование их на пределе допустимых возможностей. Результаты исследований показывают, что частота распределения пожаров в зависимости от их масштабов и тактической сложности имеет сильно выраженную правостороннюю асимметрию. Поэтому, в сложившихся условиях обычная повседневная деятельность ПСГ протекает в условиях часто возникающих ординарных пожаров и вероятной угрозе возникновения крупного пожара.

Ординарные пожары, как правило, имеют достаточно сходные тактические характеристики – вид горючих материалов, условия и масштабы развития, а для их ликвидации в большинстве случаев применяются обычные средства и методы борьбы с пожарами. Уникальность крупных пожаров может быть связана не только с размерами явления, но и необычными обстоятельствами возникновения и развития пожара [1].

Исходя из данных обстоятельств, основную цель создания ПСГ можно определить, как тушение большого количества ординарных пожаров с использованием уже известных приемов и методов и обеспечение готовности к действиям в случае возникновения крупного пожара с ранее не встречавшимися факторами. Наибольшая вероятность возникновения неизвестных факторов возможна на технологически или конструктивно новых объектах, а также объектах повышенной пожарной опасности при пожарах развившихся до крупных размеров.

В этой связи крупный пожар следует рассматривать как наиболее сложное испытание, с которым может столкнуться ПСГ в процессе своего существования. По результативности действий ПСГ при тушении крупного пожара можно объективно оценить эффективность ПСГ как организации.

Представленная на диаграмме (см. рис.) модель демонстрирует актуальный для постсоветского исторического периода подход к определению крупных пожаров, основанный на комплексной оценке трех показателей, использование которых обосновано в статье [2]:

- время занятости на пожаре ($T_{зн}$);
- количество привлекаемой пожарной техники ($N_т$);
- количество стволов, подаваемых на тушение ($N_{ств}$);

Рассмотрим предложенную концепцию на примере Московской области, где ежегодно регистрируется наибольшее по Российской Федерации количество пожаров (~ 25 тыс. ед.). В 2017 году в данном регионе произошел, пожалуй, один из сложнейших в тактическом отношении пожар в торговом центре «Синдика».

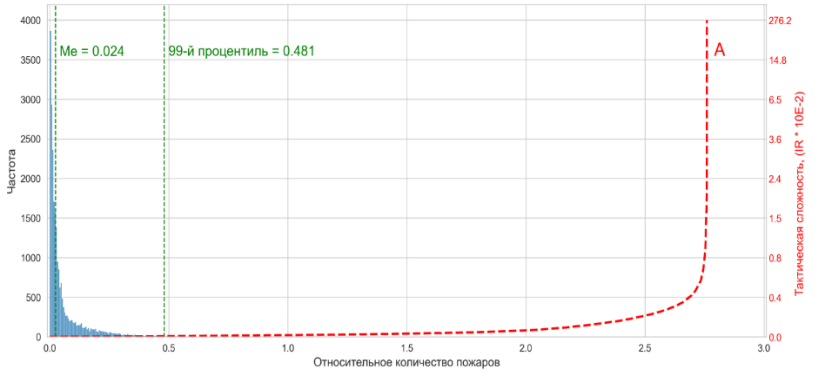


Рисунок. Распределение пожаров, произошедших в Московской области за 2017 год в зависимости от показателя тактической сложности (А) и частоты (Me - медиана)

Для обеспечения возможности корректного сравнения показатели Тзн , Nт и Nств были нормализованы по единой шкале [0 … 1]. Исходя из предположения, что {Тзн , Nт , Nств} имеют равное влияние на итоговый показатель был введен безразмерный комплексный показатель тактической сложности пожара {IR} (от лат. Intricata res – сложность обстановки), представляющий сумму названных выше показателей, следовательно IR ∈ [0 … 3]. Для пожара ТЦ «Синдика» IR = 2,76.

На диаграмме (см. рис.) в Московской области для 50 % пожаров IR < (Me = 0,024), а для 99-го процентиля IR < 0,481. Зарегистрирован только один пожар с IR > 2. То есть, в Московской области практически все случаи пожаров, происходящие за год, представляют собой ординарные [3].

По данным 2017 года в территория Московской области разделена на 63 местных ПСГ. В расписании выездов используется пятиуровневая система градации рангов пожара (номеров вызова). По первому номеру вызова на пожар в различных местных ПСГ высылается от трех до шести пожарных отделений. Следующий ранг 1-бис, расписанием предусматривается выезд от 5 до 11 отделений. Максимальный ранг пожара – четвертый, в этом случае предусмотрен выезд от 12 до 42 двух отделений. В зависимости от складывающейся обстановки оперативным дежурным гарнизона количество высылаемых отделений может произвольно изменяться.

Анализ показателя частоты рангов пожара за 2017 год в Московской области показывает, что 97,4 % пожаров были потушены с привлечением сил и средств первому номеру вызова. По номеру 1-бис потушено – 2,2 %, что в абсолютных значениях составляет 464 случая. По второму номеру – 0,4 % или 82 случая. По третьему номеру соответственно 0,04 % или 9 случаев. И единственный случай, ТЦ «Синдика», когда на пожаре был объявлен четвертый, наивысший номер вызова для гарнизона Московской области.

Исходя из этого, с точки зрения экономической целесообразности ПСГ Московской области должен состоять из большого количества пожарно-спасательных подразделений (далее - ПСП) располагаемых в пожарных депо IV и V типов [4], с боксами на один или два автомобиля. При равномерном распределении по территории области данные ПСП будут предположительно достаточно эффективно справляться с задачей тушения ординарных пожаров. Для дальнейшего повышения экономической эффективности возможно часть задач профессиональных ПСП перераспределить на подразделения других видов пожарной охраны, в том числе и на добровольные формирования.

Тем, не менее, остается некоторая доля случаев (для Московской области менее ~0,1 %), когда потребуется оперативно собрать на месте пожара группировку сил и средств способных успешно потушить крупный пожар сравнимый по масштабам с ТЦ «Синдика», нефтебазой в г. Капотня и т.п. Данное обстоятельство подтверждает необходимость определения рационального соотношения между экономической и оперативно-тактической эффективностью ПСГ, необходимых для обеспечения успешного выполнения задач по тушению ординарных и крупных пожаров.

Вывод. При наличии в ПСГ большого количества пожарных подразделений специализирующихся на тушении ординарных пожаров необходимо иметь подразделения, предназначенные стать организационной и ресурсной основой для создания группировки сил и средств

способной потушить крупный пожар не только в собственном регионе, но и при оперативной необходимости выдвинуться в другой субъект Российской Федерации.

Список источников

1. Повзик Я. С. Пожарная тактика: М.: ЗАО «Спецтехника», 2001. – 416 с.
2. Понятие «крупный пожар» и критерии его определения / Порошин А.А., Власов К.С. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2021, №3 С.37-44 URL: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2021/v3/N22_37-44.pdf (дата обращения - 01.01.2022)
3. Репозиторий GitHub - https://github.com/VistaSV30/BigFire_Article
4. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" Статья 33. Классификация зданий пожарных депо

УДК 3.08

Проблема управленческого лидерства в сфере регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях

Александр Юрьевич Войнов
Дмитрий Владимирович Бородинский
кандида экономических наук

Аннотация. Личность любого руководителя можно представить, как совокупность личностных, профессиональных и специальных качеств. При этом личностные и профессиональные качества подлежат диагностике при поступлении гражданина на службу в сферу регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях, а специальным не уделяется должного внимания.

Ключевые слова: руководитель, качества, личность, профессиональные качества, регулирование безопасности

Сущность управления в сфере регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях, как и любого управления в целом, заключается в организации четкого взаимодействия элементов системы регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях как единого механизма. Такая организация проявляется путем воздействия на систему регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях и ее структурные элементы (подразделения) с целью повышения эффективности их деятельности по выполнению поставленных перед ними задач [3].

На любом уровне системы управления такие задачи решаются, прежде всего, руководителями. От того, как руководитель справится с задачей, зависит организованная деятельность всего подразделения.

В связи с этим к личности и должности руководителю предъявляются особые требования. При этом соответствию должности в настоящее время уделяется гораздо больше внимания, чем личностным качествам.

Все качества, знания и умения руководителя можно представить в виде пересечения нескольких сфер (рисунок)



Рис.1. Совокупность качеств руководителя

Личностные качества – комплекс черт и качеств индивида, которые составляют психологическую основу отношения к работе и окружающим. В сфере регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях личностные качества должны непосредственно способствовать специфике выполняемой работы. Среди них можно назвать коммуникабельность, ответственность, дисциплинированность, находчивость, решительность, добросовестность, сохранение самообладания, стрессоустойчивость, самокритичность [2].

Профессиональные качества – совокупность деловых знаний и навыков, определяющих соответствие сотрудника условиям профессиональной пригодности. К ним относятся специальное образование; практический опыт; знание и соблюдение действующего законодательства и специальной документации (приказов, регламентов, инструкций и т.д.); соблюдение субординации; навыки

управления автомобилем и специализированной техникой; знание офисной техники; знание и умение в области составления внутренней нормативной документации.

Специальные качества представляют собой систему качеств, знаний и навыков, способствующих выполнению обязанностей руководящей должности. Они определяют, насколько человек может реализоваться в качестве руководителя. Такие качества включают в себя лидерские качества (настойчивость, целеустремленность, самоорганизованность, харизматичность) и организаторские умения и навыки. К организаторским умениям и навыкам можно отнести: принятие эффективных управленческих решений, планирование (тактическое, стратегическое), прогнозирование. анализ информации, критичность, организация исполнения принятого управленческого решения, высокая скорость оценки ситуации, объективность, организация эффективной системы координации действий, грамотное мотивирование подчиненных, умение организовать деятельность подчиненных, умение создания и поддержание благоприятного психологического климата в коллективе, умение эффективного распределения и использования имеющихся ресурсов для выполнения поставленных задач, контроль и самоконтроль.

Таким образом, любой руководитель может быть представлен как система «личность»-«профессионал»-«управленец».

При этом соответствие личностных и профессиональных качеств проверяется при поступлении на службу в сферу регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях. Специальные качества руководителя не подлежат психологической либо профессиональной оценке.

В связи с этим перед руководством сферы регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях ставится задача совершенствования элементов управленческой сферы не только в области профессионального роста, но и формирования навыков управления.

Лидерство является неотъемлемой частью межличностных отношений на протяжении всего времени становления и развития общества и применимо ко всем сферам деятельности человека. Актуальность проблемы лидерства определяется в первую очередь необходимостью в эффективном управлении. Практикой доказано, что организации, где во главе стоит лидер, быстрее развиваются, имеют более сплоченный коллектив и более эффективно функционируют. Лидер – личность, которая имеет способность влиять на человека или группу людей для достижения каких-либо определенных целей.

Зачастую лидера отождествляют с руководителем. Однако, если рассмотреть и сравнить эти понятия глубже, можно выявить как сходства, так и расхождения.

Понятие «Руководитель» относится больше к организационной структуре и представляет собой, по сути, название должности, которая есть штатном расписании. Чаще всего руководитель назначается более высоким начальством и имеет подчиненных, которые согласно тому же штатному расписанию, должны при выполнении должностных обязанностей соблюдать социальную субординацию. В таком случае говорят о формальном лидерстве. При этом с точки зрения других сотрудников руководитель может не соответствовать занимаемой должности по личностным качествам или опыту. В случае неприемлемого поведения сотрудника руководитель может применить наказание, который в основном носит формальный характер. В целом можно сказать, что руководитель – это социальное понятие.

Отличие лидера заключается в том, что он не назначается на должность, а стихийно выдвигается той группой людей, к которой он относится. О том, что человек является лидером, нигде не фиксируется документально (неформальное лидерство). Человек, официально занимая не самую высокую должность, может оказывать большее влияние на коллектив, чем непосредственный руководитель. Лидер – понятие психологическое. Стать лидером может не каждый, это зависит и от наличия у человека определенных качеств, и от выбранной им тактики поведения. Чем ближе поведение к ожидаемому и социально одобряемому, тем больше у человека авторитет среди окружающих.

Понятие идеального руководителя напрямую связано с наличием у него развитых лидерских качеств, так, как только в таком случае он сможет эффективно воздействовать на коллектив. Личность руководителя-лидера играет важную роль в единении коллектива, формировании сплоченной команды, что сказывается на функционировании организации как отлаженного механизма.

В настоящее время отсутствуют специальные программы диагностики и подготовки управленческих лидеров в сфере регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях, что достаточно негативно сказывается на инновационном развитии данной сферы, введении и совершенствовании различных методов воздействия на коллектив. Руководитель, не обладающий лидерскими качествами, может быть прекрасным исполнителем, может поддерживать работу отдела согласно заведенному порядку и нормативной документации. Однако он не способен эффективно воздействовать на личностные качества сотрудников, раскрывая их потенциал и повышая вовлеченность в общее дело [1].

Изучение данной проблемы открывает большие перспективы для исследований и практической работы каровых служб сферы регулирования безопасности в чрезвычайных ситуациях. Необходимость исследования проблемы лидерства продиктована потребностью как в разработке эффективных методов менеджмента, так и в формировании способов отбора и становления лидеров. Умение руководителя быть лидером для своего коллектива, изменять его мнение и настроение в свою пользу, можно определить, как успешное руководство.

Список источников

1. Гамкрелидзе, Р.В. Основы оптимального управления / Р.В. Гамкрелидзе. - М.: Ленанд, 2019. - 200 с.

2. Каменская, В.Г. Психология управления. Социально-психологические основы управленческой деятельности: учебное пособие для вузов / В.Г. Каменская. — 2-е изд., стер. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 194 с.

3. Максимова, Л.В. Основы управления персоналом: Учебное пособие / Л.В. Максимова. - М.: Инфра-М, 2018. - 336 с.

УДК 614.8.01

Совершенствование деятельности органов повседневного управления РСЧС на муниципальном уровне Емельяновского района Красноярского края с использованием информационных технологий

Вадим Евгеньевич Минлигалин

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация: в статье приведен анализ Емельяновского района Красноярского края по системам оповещения, выявлена основная проблема, выдвинуто предложение по ее решению.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, система оповещения, средства оповещения, единая дежурно-диспетчерская служба, мобильные комплексы информирования и оповещения населения

Согласно исследованиям, главными причинами гибели людей при пожарах, возникновении чрезвычайных ситуаций различного характера являются: низкий уровень знания основ безопасности жизнедеятельности населением и недостаточное обеспечение территорий специализированными техническими средствами оповещения и информирования об угрозе возникновения ЧС.

Емельяновский район входит в состав Красноярского края, Сибирского Федерального округа Российской Федерации (рис.1). Емельяновский район является пригородом г. Красноярска. Районный центр – поселок городского типа Емельяново. Расстояние до краевого центра 25 км. С востока территория района граничит с г. Красноярском и Берёзовским районом; с запада с Козульским районом; с севера с Сухобузимским и Больше-Муртинским районом; с юга с Балахтинским районом. Протяженность с запада на восток составляет 100 км, с севера на юг – 90 км. Расчетное время преодоление расстояния между пгт. Емельяново и г. Красноярск на автомобильном транспорте составляет 18 минут. Население – 56 885 человек (2022).

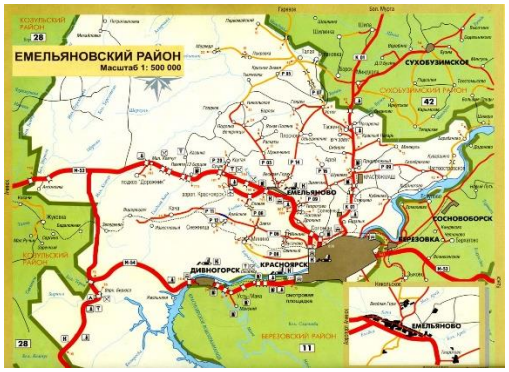


Рис. 1. Карта Емельяновского района



Рис. 2. Потенциально-опасные объекты на территории муниципального образования

На территории Емельяновского района находятся потенциально-опасные объекты (рис.2), поэтому в случае какой-либо крупной аварии, или при возникновении чрезвычайной ситуации в зоне поражения может оказаться достаточно большое количество людей. Обеспечение безопасности населения (в том числе пожарной безопасности) является одной из важнейших задач органов повседневного управления РСЧС на муниципальном уровне.

В период с 2017 по 2021 года на территории Емельяновского района произошло 84 чрезвычайные ситуации, в результате которых пострадавших и погибших нет.

За 2021 год обстановка с пожарами на территории Емельяновского гарнизона, по сравнению с аналогичным периодом 2020 года, характеризовалась следующими основными показателями:

- зарегистрировано 339 пожаров (АППГ - 376 пожаров, уменьшение на 9,8% или на 37 пожаров);
- погибших 10 человек (АППГ - 9 человек, увеличение на 10% или на 1 случай);
- травмировано 5 человека (АППГ - 5, показатель остался неизменным).

Изучение информации о ситуации с пожарами в Емельяновском районе за последние несколько лет, позволяет свести полученные данные в таблицу 1.

Таблица 1. Сводные данные по количеству пожаров и ущербу от них за 2017-2021 годы

Год	Общее количество пожаров	Количество погибших	Количество пострадавших	Ущерб (тысяч руб.)
2017	316	7	14	34 950
2018	296	7	15	35 126
2019	513	8	5	45 165
2020	376	9	5	35 561
2021	339	10	5	38 352

Проанализировав представленную в таблице информацию можно сделать вывод о том, что, несмотря на практически постоянный показатель количества пожаров, количество погибших с каждым годом становится все больше и больше. Это объясняется слабыми знаниями населения в области пожарной безопасности и действий при ЧС. Выявляется необходимость совершенствования материально-технической базы, сил и средств реагирования, средств оповещения.

Вся информация о чрезвычайных ситуациях поступает в ЕДДС, а уже затем доводится до представителей власти, руководящего состава различных ведомств и жителей района. Одновременно с доведением информации, к месту ЧС направляются подразделений экстренного реагирования (рис.3).

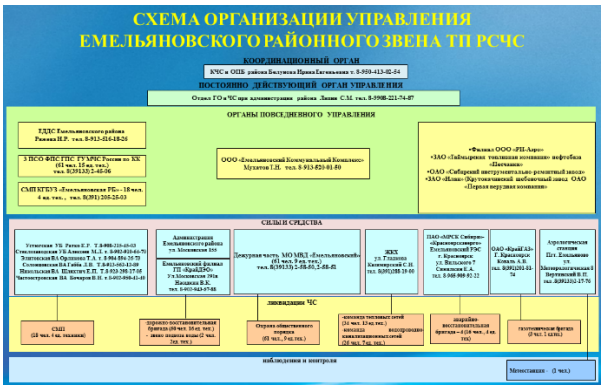


Рис. 3. Схема организации управления

Оповещение руководящего состава администрации Емельяновского района, членов КЧС и ОПБ, эвакуационной комиссии, руководителей отдельных организаций, учреждений и ДДС осуществляется оперативно-дежурной сменой муниципального казённого учреждения «Единая дежурно-диспетчерская служба» Емельяновкого района:

- общим списком по системе централизованного вызова АСЦО (команда №1 – ОБЪЯВЛЕН СБОР), (только по стационарным телефонам);

- выборочно, по стационарным и сотовым телефонам;
- с помощью автоматизированной системы оповещения «Рупор»;
- посыльными.

Оповещение ДДС экстренных оперативных служб, учреждений и организаций осуществляется оперативно-дежурной сменой муниципального казённого учреждения «Единая дежурно-диспетчерская служба» Емельяновского района:

- по стационарным и сотовым телефонам (ОБЪЯВЛЕН СБОР КЧС и ПБ);
- выборочно, по стационарным и сотовым телефонам.

№ п/п	Средства связи и автоматизации управления, в том числе средства радиосвязи	Количество
1	Радиостанция	1
2	Телефонный аппарат	3
3	Факс	1
Укомплектованность – 100 %		

№ п/п	Оргтехника (компьютеры, принтеры, сканеры)	Количество
1	ПВМ	5
2	Принтеры «KYOCERA» 2 в 1	2
3	Сканеры «KYOCERA» 2 в 1	2
Укомплектованность - 100 %		

№ п/п	Средства оповещения руководящего состава и населения	Количество
1	Система оповещения (СМС-рассылки)	1
2	РУПОР	1
3	Система ГТС, СМИ	1
Укомплектованность – 100 %		

№ п/п	Система видеоконференцсвязи	Количество
1	Policom	1
2	ooVoo	1
3	ВКС UniKit Personal	1
Укомплектованность – 100 %		

№ п/п	Средства регистрации (записи) входящих и исходящих переговоров, а также определения номера звонящего абонента	Количество
1	SpRecord3	1
2	СПРУТ	1
3	АОН	1
Укомплектованность – 100 %		

№ п/п	Метеостанция	Количество
1	Метеостанция Davis 6250 EU Vantage Vue	1
Укомплектованность - 100 %		

№ п/п	Приемник ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS	Количество
1	ИС М2М Телематика	1
2	Навигатор «GPS PrestigioGeo Vision 5056 5»	1
Укомплектованность – 100 %		

№ п/п	Абонент	Каналы связи								
		Прямой канал связи	МГТС	ВЦСС	Транкинговая связь	Спутниковая связь	Сотовая связь	Радиосвязь	Интернет	Интернет ЛВС МЧС России
1	ЦУКС ГУ МЧС России по КК	-	-	-	-	-	+	+	+	+
2	ЕДДС соседних муниципальных образований	-	-	-	-	-	+	-	+	+
3	ДДС	-	-	-	-	-	+	+	+	+
4	Объекты с массовым пребыванием людей	-	-	-	-	-	+	-	-	+

Рис. 4.Техническое оснащение и программное обеспечение ЕДДС Емельяновского района

ЕДДС функционирует в круглосуточном режиме, ежедневно на суточное дежурство заступает 3 человека. Пункт управления размещен в здании Администрации Емельяновского района, расположенном вне зоны возможных разрушений, подтоплений и оснащен автономными системами водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, вентиляцией и средствами управления, связи и оповещения: терминалом управления КТСО П-160, тремя автоматизированными рабочими местами оперативно-дежурной смены (одно для оператора системы «112»), мини-АТС, телефонами, факсом, средствами КВ и УКВ радиосвязи, IP-телефоном и интернетом (рис.4).

В оперативно-дежурной смене муниципального казённого учреждения «Единая дежурно-диспетчерская служба» Емельяновского района имеется 4-х канальная система оповещения «Рупор».

На территории Емельяновского района организовано оповещение и информирование населения только посредством проводной телефонной связи с семью детскими дошкольными учреждениями, двумя средними школами и агролицеем, находящихся в пгт. Емельяново. Оповещение отдаленных населенных пунктов осуществляется по средствам массовой информации, телефонам, использование громкоговорителей и посыльных. Все это затрудняет к своевременному доведению информации до населения о случившихся чрезвычайных ситуациях и авариях на производственных предприятиях.

Общие показатели по оповещению (%):

- численность населения района, оповещаемого АСЦО ГО составляет 17302 человека (30,4 %);
- численность населения района, оповещаемого через приложение «112 Красноярский край» составляет 1318 человек (2,3 %);
- зона покрытия сотовой связью, с помощью которой оповещается население, составляет 68%.

Анализ состояния действующих систем оповещения населения на территории Емельяновского района Красноярского края позволяет выделить ряд проблем в обеспечении их готовности и устойчивости функционирования:

- отсутствие местных автоматизированных систем оповещения (АСО) в сельских местностях;
- изношенность технических средств оповещения (системы оповещения создавались в период с 60-х годов до начала 90-х годов прошлого века);
- неэффективное использование региональных сетей теле- и радиовещания, сетей кабельного телевидения, в том числе невозможность их перехвата в автоматизированном режиме

системами оповещения, созданными в начале 70-х годов на базе аппаратуры оповещения 5Ф-88;

- низкий охват населения, особенно сельского (менее 31%), сетью электросирен и мощных акустических устройств, не позволяющий своевременно привлечь внимание населения к электронным средствам массовой информации для передачи экстренных сообщений;
- недостаточное финансирование органами исполнительной власти Емельяновского района мероприятий по реконструкции систем оповещения и поддержанию их в готовности к применению.

Существует угроза возникновения больших жертв в случае возникновение какой-либо опасности в связи с тем, что информация по времени долго передается до оконечного адресата (рис.5).



Рис. 5. Оповещения населения Емельяновского района

В связи с этим встает вопрос о рассмотрении более совершенных систем для организации оповещения населения Емельяновского района при возникновении ЧС природного и техногенного характеров.

Предлагается ввести в район мобильные комплексы информирования и оповещения населения (МКИОН). МКИОН предназначен для информирования и оповещения населения с использованием мобильных технических средств в местах, не оснащенных стационарными средствами оповещения, а также в труднодоступных местах массового пребывания людей.

Мобильные комплексы представляют собой передвижные светодиодные экраны, оснащенные автономным электропитанием, навигацией и телематикой, а также системами радиационного и химического контроля, видеонаблюдения и управления (рис. 6).



Рис.6. Мобильный комплекс информирования и оповещения населения

Мобильные комплексы информирования и оповещения населения созданы на базе автомобильного шасси, оснащенного светодиодным экраном и предназначен для использования подразделениями МЧС России в целях информирования и оповещения населения в местах, не оснащенных стационарными средствами информирования и оповещения, а также в труднодоступных местах массового пребывания людей, как автономно, так и в составе мобильных группировок.

На основании вышеизложенного, следует, что существующая в Емельяновском районе Красноярского края система оповещения населения не способна в полной мере выполнить задачи, поставленные перед ней, а именно, эффективное и своевременное оповещение населения, проживающего на данной территории.

Преимуществом МКИОН Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения перед существующей системой оповещения Емельяновского района Красноярского края является возможность обучения населения путем визуальных трансляций, порядка действий при тех или иных ЧС, тем самым повышая уровень готовности населения в области безопасности жизнедеятельности при возникновении ЧС. Внедрение современных технических систем предупреждения, информирования и оповещения населения об угрозе возникновении и о возникновении чрезвычайных ситуаций значительно выгоднее (дешевле), чем ликвидация последствий реальной ЧС. Цена МКИОН на базе ГАЗ-33023 составляет 1 458 000 рублей, в то время как ущерб от ЧС, вызванный подходом лесного пожара, на примере лесного пожара, подошедшего к частным домам в г. Минусинске в апреле 2022 года, составляет более 10 млн. рублей.

Список источников

1. Российская Федерация. Законы. О связи: Федеральный закон N 126-ФЗ: [принят Государственной Думой 18 июня 2003 года: одобрен Советом Федерации 25 июня 2003 года].

2. Приказ МЧС России N 578 от 31.07.2020 «Об утверждении положения о системах оповещения населения».

3. Распоряжение МЧС России N 76 от 05.02.2020 «Об утверждении временного порядка организации функционирования общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей».

4. Корольков А. П., Погребов С. А. Автоматизированные системы управления и связь : учебное пособие: для курсантов и слушателей в высших учебных заведениях МЧС России, обучающихся по направлениям подготовки 20.05.01 "Техносферная безопасность", 27.03.03 "Системный анализ и управление" и специальности 20.05.01 "Пожарная безопасность" / Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Санкт-Петербургский университет государственной противопожарной службы. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019

СЕКЦИЯ 7. Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

УДК 614.8

К вопросу о подготовке работающего населения в области безопасности жизнедеятельности на курсах гражданской обороны

Виталий Владимирович Семичев
кандидат педагогических наук, доцент

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. Статья посвящена педагогическим аспектам безопасности жизнедеятельности в процессе подготовки работающего населения в области гражданской обороны и безопасности в чрезвычайных ситуациях, даются практические рекомендации по созданию целостной системы подготовки.

Ключевые слова: подготовка, компетентность, педагогические аспекты, мотивация, теория и практика

На всем протяжении развития системы защиты Российской Федерации определяющим фактором оставался умение человека противостоять возникающим чрезвычайным ситуациям мирного и военного времени, которое достигалось его подготовкой применять общепринятые способы защиты. Данные требования могут быть получены в процессе подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности. Для выполнения поставленной цели организуется сам процесс обучения, постоянно изменяющийся, по мере возникновения новых задач. Важнейшей составляющей решения проблемы обеспечения экономической, социальной и военной безопасности государства является обучение населения гражданской обороне (ГО) и защите от чрезвычайных ситуаций (ЧС). Управление безопасностью жизнедеятельности - это комплекс действий по подготовке, принятию и реализации решений, направленных на обеспечение безопасности человека в сфере производства и быта, как при нормальных условиях, так и в случае возникновения ЧС. В связи с этим становятся необходимыми разработка и применение инновационных образовательных технологий, используемых при подготовке населения в области безопасности жизнедеятельности. Традиционные способы обучения предусматривают прямое педагогическое воздействие на слушателей курсов или опосредованное воздействие с использованием учебно-наглядных пособий и технических средств обучения. Данные технологии достаточно отработаны на практике их применения. В процессе обучения работающего населения более эффективны информационно-коммуникационные технологии. Программно-аппаратной базой их реализации являются компьютерные системы, локальные и глобальные компьютерные сети, технические средства массовой информации, телекоммуникаций, отображения видеоинформации, система on-line контроля сформированности компетенций и др. С их использованием информация представляется в виде мультимедийных форматов, обучающих, игровых и тестирующих компьютерных программ, видеороликов, информационных сообщений, презентаций и пр.

Немаловажное значение в области безопасности жизнедеятельности занимает процессе подготовки работающего населения в области гражданской обороны и безопасности в чрезвычайных ситуациях. А эффективное профессиональное развитие педагогических работников - это одно из непременных условий успешной работы учебно-методических центров по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям (УМЦ ГО и ЧС), а также его структурных подразделений.

За последние годы к УМЦ ГО и ЧС предъявляется ряд новых требований, обеспечение которых напрямую связано с качеством подготовки работающего населения: на основе компетентностного подхода с применением современных образовательных технологий; разработка и реализация дополнительных профессиональных программ-программ повышения квалификации. В этой связи важно отметить, что дополнительного профессионального образования (ДПО) - это непрерывный процесс развития и совершенствования работающего населения на протяжении всей его жизни, где практика и теория неразделимы.

Среди главных особенностей ДПО выделяют: обучение - это целенаправленный процесс организации деятельности обучающихся по овладению знаниями, умениями, навыками и компетенцией, приобретению опыта деятельности, развитию способностей, приобретение опыта применения знаний в повседневной жизни и формированию у обучающихся мотивации получения образования в течение всей его жизни. А принципы обучения - это исходные дидактические положения, которые отражают протекание объективных законов и закономерностей процесса обучения и определяют его направленность на развитие личности. Принципы обучения имеют практическую направленность, сознательность, активность, индивидуальный подход, комплексность, наглядность, прочность знаний, последовательность. На занятиях со слушателями применяются различные формы обучения: лекции, семинары, практические занятия, учения, деловые игры, самоподготовка, консультации. Основной упор делается на отработку практических занятий для приобретения знаний, умений и навыков в области безопасности жизнедеятельности. В процессе подготовки применяются следующие методы обучения: устное изложение материала (лекция), обсуждение учебных вопросов (семинар), показ (демонстрация), упражнение (тренировка), практические занятия, консультация, самоподготовка. Такие методы обучения способствуют получению новых компетенций и закреплению знаний на практике.

Системный характер педагогического воздействия обусловлен тем, что образовательно-воспитательные процессы протекают в динамических системах. Напомним, что система - это совокупность элементов, между которыми проявляются определенные отношения. Структуру системы составляют элементы (компоненты), которые могут быть выделены по различным признакам, чаще всего - по месту и функции. Педагогическую систему можно определить, как упорядоченное множество взаимосвязанных и взаимозависимых структурных и функциональных компонентов. Каждый элемент (компонент) педагогической системы представляет собой весьма сложное образование и также может рассматриваться как самостоятельная система. Таким образом, педагогическая действительность представляет собой множество иерархически связанных между собой по вертикали и горизонтали систем, которые могут быть выделены по разным критериям и направлениям. Одна из основных проблем развития системы непрерывного профессионального образования работающего населения связана с формированием актуальных направлений повышения квалификации в системе дополнительного профессионального образования.

Для совершенствования подготовки работающего населения в области безопасности жизнедеятельности по актуальным вопросам ГО и безопасности в ЧС в УМЦ и на курсах ГО проводятся определенные мероприятия по учебной и воспитательной работе согласно плану работы на учебный год. Постоянно совершенствуется учебно - материальная база курсов ГО, оказывается методическая и практическая помощь организациям в подготовке занятий, учений и тренировок в области ГО, зашиты от ЧС и обеспечения пожарной безопасности. Данные виды педагогической деятельности требуют соответствующей квалификации преподавательского состава.

В связи с этим все преподаватели проходят повышение квалификации как в самом учебно-методическом центре, так и в высших учебных заведениях. В учебно-методическом центре для преподавателей существует рейтинг преподавателей, на который руководство обращает особое внимание. Ежегодно проводится конкурс на лучшего преподавателя года, на лучшие курсы и циклы гражданской обороны. Также серьезное внимание отводится взаимному посещению учебных занятий преподавателями, обсуждению актуальных проблем и вопросов в области ГО, безопасности в ЧС и обеспечения пожарной безопасности на плановых Днях преподавателя. Весь этот комплекс мероприятий способствует качественной подготовке педагогических кадров в области безопасности

жизнедеятельности, а концепция личностно ориентированного обучения выступает как ведущее теоретическое основание.

За последние годы в УМЦ и на курсах ГО создана и действует целостная система электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий. Сам учебный процесс проводится как в очном режиме, так и с помощью средств дистанционного обучения (электронные учебно-методические комплекты, включающие: on-line курсы, контрольно-тестирующие комплексы, учебные видеофильмы и видео-лекции по конкретным проблемам ДПО, аудиозаписи; иные материалы, предназначенные для передачи по телекоммуникационным каналам Интернет связи, тестовые задания для текущего и итогового контроля). В процессе обучения оказывается научная и учебно - методическая и практическая помощь обучающимся посредством консультации квалифицированными преподавателями с использованием средств телекоммуникации. Основными принципами обучения, которые направляют педагога в его деятельности при реализации такой технологии как тьюторства, являются принципы научности, связи теории с практикой, сознательности и активности слушателей, наглядности в обучении, доступности и обучения на высоком уровне трудности, индивидуального подхода к обучению.

Для реализации цели обучения применяются активные методы обучения: деловая игра, дискуссия, а также интерактивные средства обучения: интерактивная презентация и интерактивные тесты, которые разрабатывают сами преподаватели. Организационными формами обучения являются практическое занятие и самостоятельная работа. Немаловажное значение отводится самостоятельной работе слушателей. Для этого на курсах гражданской обороны созданы все необходимые условия. В распоряжении слушателей имеется учебно-методический кабинет с библиотекой основной учебно-методической литературы, автоматизированными рабочими местами с современными компьютерами, принтер, сканер, Интернет, свободный доступ на сайт учреждения к нормативно-правовой базе и к учебно-методическим и электронным пособиям в области ГО, безопасности в ЧС и обеспечения пожарной безопасности. Под руководством преподавателя курсов слушатели получают квалифицированную консультацию по вопросам ГО и ЧС, самостоятельно готовятся к выступлению с докладом, разрабатывают презентации по определенной теме учебной программы, таким образом, повышают свои компетенции по данному направлению.

В Книге отзывов и предложений по организации учебного процесса на курсах гражданской обороны района слушатели отмечали: профессиональную работу преподавателей за предоставление обширного и познавательного материала, умелое вовлечение в учебный процесс, получение новых знаний, которые необходимо применять в повседневной жизни, особый интерес вызывали практические занятия по программам повышения квалификации. Многие слушатели в отзывах подчеркнули, что «пополнили свой багаж новыми знаниями и навыками».

Можно сделать вывод: в процессе подготовки работающего населения в области безопасности жизнедеятельности результативность работы зависит от качественной педагогической деятельности самих работников, а также от продуманной, четко выстроенной целостной системы дополнительного профессионального образования.

Список источников

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.07.2013 № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам».

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 26.08.2020 № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения.

4. Вопросы методики преподавания в ВУЗе: ежегодный сборник научных статей Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

5. Кузнецова Н. В. Методика обучения и воспитания по безопасности жизнедеятельности: учебное пособие. М.: Берлин: Директ-Медиа, 2016.

УДК 316.4

Гуманитарные аспекты ликвидации последствий военных действий на территории городов Сирии

Наталья Геннадьевна Горячева[1]
кандидат технических наук
Низар Касем Буш[2]
кандидат технических наук

[1]*Академия гражданской защиты МЧС России*
[2]*Российский государственный гуманитарный университет*

Аннотация. В статье на примере Сирии, рассмотрена масштабы гуманитарной помощи населению, оказавшегося в условиях экономического кризиса, затяжного военного конфликта, экономических санкций и пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19. Представлены результаты исследования различных форм гуманитарных акций и волонтёрской деятельности. Определены гуманитарные задачи, решение которых носит долгосрочный характер.

Ключевые слова: волонтёр; Сирия; пандемия; COVID-19; гуманитарная помощь; Международный Комитет Красного Креста; Сирийский Арабский Красный Полумесяц

Одна из особенностей современного положения Сирии заключается в том, что это государство находится в условиях экономических санкций США и стран Запада. Кроме того, государство испытывает последствия непрерывного внутреннего многостороннего вооружённого конфликта между сирийскими правительственными войсками, их союзниками, и террористическими организациями. В боевых действиях участвуют наёмники из восьмидесяти пяти стран мира. Вооруженный конфликт сопровождался регулярным нарушением международного гуманитарного права: несоразмерные нападения в населенных пунктах, целенаправленные удары по мирным жителям и объектам жизненно важной инфраструктуры.

Сегодня Сирия находится на пороге десятой годовщины вооруженного конфликта, непрекращающихся боевых действий в некоторых частях страны, в условиях резко ухудшающейся экономической ситуации вследствие расширенных санкций, незатухающей пандемии COVID-19. Меры, направленные на предотвращение распространения пандемии привели к инфляции, снижению занятости населения и заработков. Поэтому миллионы жителей страны испытывают нищету и голод.

Гуманитарные потребности в стране огромны: в результате ведения боевых действий трудоспособное население погибает, получает ранения и инвалидность; десятки тысяч людей находятся в заключение или пропали без вести; многие семьи разлучены, женщины и дети вынуждены находится в лагерях переселенцев, так как лишились жилья; На территории Сирии около 6 000 000 перемещенных лиц; миллионы граждан бежали в соседние государства; города, школы, больницы лежат в руинах; разрушена инфраструктура и множество неразорвавшихся боеприпасов; население измучено многократными массовыми перемещениями и постоянной борьбой за выживание.

Проблема с водоснабжением населения – наиболее острая проблема для страны. Одна из причин – ухудшение ситуации с естественным водоснабжением. Так, снижение уровня воды в реке Евфрат с января 2021 г. достигло критически низкого уровня в мае, что в значительной степени увеличило риск повсеместной нехватки воды, влияющей не только на снабжение питьевой водой гражданского населения Сирии, но и на сельскохозяйственное производство и электроснабжение, особенно на северо-востоке страны. Известно, что около 5,5 млн. человек в Сирии зависят от Евфрата как источника питьевой воды и ирригации. К примеру, плотина Тишрин (район Алеппо) и плотина Табка (район Аль-Ракка) сегодня закрыты, полностью или частично, из-за снижения уровня воды. В результате чего около 3 млн. человек остались без электроэнергии. Это же сказалось

на сельскохозяйственном производстве и продовольственной безопасности на северо-востоке Сирии – объем производства пшеницы и ячменя сократились [8].

Для изучения гуманитарных последствий и удовлетворения ключевых потребностей жизнеобеспечения пострадавшего населения Аль-Фуа Сирии, кафедрой (медико-биологической и экологической защиты) Академии гражданской защиты МЧС России было проведено исследование. были составлены анкеты для населения на русском языке, которые были переведены на арабский язык. Проведен опрос (в онлайн формате с использованием облачных интернет технологий гугл-форм на арабском языке) населения, находившегося в охваченных конфликтом районах Сирии (табл. 1).

С использованием метода анкетирования, путем онлайн опроса населения, проживавшего на территориях, и захваченных в блокаду террористическими группировками. Обобщенные данные исследования по вопросам водоснабжения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика водообеспечения населения в условиях осады 2015-2018 гг.

Вопросы анкеты	Вариант ответа	% ответов	% от потребности
Источники водоснабжения	1. Централизованное водоснабжение	16	14,2
	2. Артезианские скважины, колодцы	44	28,4
	3. Доставка воды емкостями (резервуаров, цистерны) на передвижных средствах	26	25,7
	4. Дождевая вода	14	4,6
	Всего	**100**	**78,9**
Количество воды использовалась для питья	1. Меньше 0,5 л человеку в сутки	64	27,8
	2. 0,5 – 1,0 л человеку в сутки	20	17,7
	3. 1,0 - 2,0 л человеку в сутки	10	6,2
	4. Более 2 л человеку в сутки	6	8,9
	Всего	100	52,6
Количество воды для гигиенических целей	1. Меньше 1,0 л в сутки	48	12,2
	2. 1,0 – 2,0 л в сутки	44	10,3
	3. 2,0 – 8,0 л в сутки	6	2,1
	4. Другое	2	1,4
	Всего	100	26,3

Согласно данным опроса, население испытывало недостаток воды, так как имело до 0,5 л воды в сутки (табл.2). Активно использовало гуманитарная помощь, ведение подсобного хозяйства и перекупало продукты у предпринимателей. Гуманитарная помощь доставлялась один раз в 2 недели. Население потребляло до 10 г хлеба в сутки, т.е. голодало.

Было установлено, что больше чем, когда либо, люди по всей стране нуждаются в независимой гуманитарной помощи, которая должна оказываться исходя из оценки потребностей на местах, и в оказании жизненно необходимой помощи: в экстренном ремонте критически важных объектов системы водоснабжения; в снабжении нуждающегося населения продовольствием и ежедневном горячем питании; в поддержке работы медицинских служб в населенных пунктах и в лагерях.

Таблица 2. Сравнение норм обеспечения населения и реального потребления воды в условиях осады 2015-2018 гг.

№ п/п	Виды водопотребления	Норма потребления	Потребление населением города
1	Питье, л/чел. в сутки	2,5…5,0	0,5..1,0
2	Приготовление пищи и мытье кухонной посуды, л/чел. в сутки	3,5	Менее 0,5
3	Мытье индивидуальной посуды, л/чел. в сутки	1,0	Менее 0,5
4	Мытье лица и рук, л/чел. в сутки	3,0	Менее 0,5

По данным Международного Комитета Красного Креста (далее – МККК), около 500 000 граждан из разных районов Сирии и других стран вернулись в свои дома. На территории Сирии осуществляется взаимодействие МККК с Сирийским Арабским Красным Полумесяцем (САКП) и другими партнерами по гуманитарному реагированию [1]. Гуманитарные операции, которые осуществляет МККК в Сирии, является для организации самой крупной. МККК проводит масштабную работу по оказанию помощи в условиях пандемии.

В медицинских учреждениях наращиваются запасы основных жизненно важных материалов, проводится работа по усилению профилактических мер и контроля инфекционных заболеваний.

В Сирии адаптация программ помощи МККК ведется по трем направлениям: сотрудничество с САКП по уменьшению рисков распространения коронавируса среди наиболее уязвимых групп населения; поддержка гуманитарных и медицинских работников и волонтёров; содействие властям в борьбе с инфекцией в местах содержания под стражей.

Для внутренне перемещенных лиц проводится раздача средств личной гигиены. МККК предоставляет командам САКП обеззараживающие средства и оборудование, а также волонтёрам и гуманитарных и медицинских организаций Сирии [5].

Одним из важнейших ресурсов общественного развития на уровне отдельных стран, и в международном масштабе является волонтерское движение.

Волонтёрская деятельность представляет собой деятельность в форме безвозмездного выполнения работ и оказания услуг в целях решения социальных задач в таких сферах, как образование, здравоохранение, культура, социальная поддержка и социальное обслуживание населения, физическая культура и спорт, охрана окружающей среды, предупреждение и ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций [2; 3]. В России волонтер и доброволец, равнозначные понятия, обозначающие человека, который добровольно и безвозмездно выполняет какую-либо работу или осуществляет общественную деятельность. Доброволец посвящает делу, которым занимается, свои навыки и время.

Яркий пример, это волонтер из России. Цель – доставка гуманитарной помощи мирным жителям, находящимся в зоне боевых действий. В 2015 году оказывал гуманитарную помощь беженцам и жителям разрушенных кварталов города Хомса. В 2017 году Евгения сопровождала российский врач, которая свободно владеет арабским и русским языками. Она помогла с переводом на арабский язык, в раздаче гуманитарной помощи, в организации маршрута по городам Сирии: Дамаск, Скальбия, Саламия, Алеппо.

При взаимодействии с центром русского сообщества в Дамаске, был составлен список вещей первой необходимости, в который вошли продуктовые наборы, одежда, школьные принадлежности. Продуктовый набор включал в себя сахар, муку, растительное масло, чай, макароны, сухое молоко. В набор школьника входили ранцы, письменные принадлежности, тетради.

Все имущество было закуплено в Сирии на личные денежные средства волонтеров. Несмотря на сложные климатические условия в июле 2017 года (около + 45 ^{0} С в тени), гуманитарная помощь оказана 183 сирийским семьям. Солдаты палестинского отряда Сирийской армии предоставили транспорт. Но так как волонтёры посетили самые разрушенные населенные пункты, которые стали руинами, то они в основном передвигались пешком. И вручную переносили грузы. Находили прячущихся людей в руинах, расспрашивали о семье, работе, доходах. В зависимости от того, сколько там было людей, им вручалась гуманитарная помощь.

В Скальбии и в Салямии оказывали медицинскую помощь. Был второй день после боев в Салямии, и тот момент военных действий уже не было, было много раненных в больнице и рук не хватало. Оказывали помощь 12 часов. Помогали в перевязке, снятии швов, обработке ран.

Бойцам сирийской армии волонтёры раздали медикаменты, обучали приемам оказания первой помощи пострадавшим: наложение жгута, обработка ран.

Посетили линию фронта около города Алеппо. Это была третья линия фронта, которая представляла собой руины от разрушенных зданий. В одних развалинах находилось около 15 бойцов сирийской армии. В условия засушливого лета, солдаты испытывали дефицит воды, так как

отсутствовали емкости. На 15 человек было две канистры. По просьбе солдат, волонтёры съездили в деревню, закупили 15 канистр, наполнили их водой и доставили их.

В Алеппо и в Дамаске волонтеры посетили русские семьи и оказали им гуманитарную помощь. Миссия продолжалась десять дней.

Кроме частных волонтеров, гуманитарную помощь населению оказывает Центр по примирению враждующих сторон и контролю за перемещением беженцев (далее - ЦПВС). Сначала вооруженного конфликта в Сирии, российские военные провели 2802 гуманитарные акции. Общий вес доставленного гуманитарного груза около 5000 т [4]. Работа проводилась в Эль-Джамилия провинции Алеппо, Эс-Салам-Алайк провинции Хасеке и Байтима провинции Дамаск, Тель-Эш-шейх-Уджайл провинции Хасеки. Российские военные раздают продуктовые наборы, военные медики проводят осмотр нуждающихся в помощи, раздают медикаменты и рекомендации.

Подразделениями российской военной полиции, при поддержке армейской авиации, проводится патрулирование местности. География гуманитарных акций на северо-востоке Сирии только расширяются.

В заключении необходимо подчеркнуть, актуальность гуманитарных миссий на территории Сирии в условия военного конфликта. Восстановление сирийского общества возможно только на гуманитарном фундаменте. Необходима отмена санкций, которые влияют на экономику, работу основных инженерных служб, и продовольственную безопасность.

Мировое сообщество должно усилить поддержку Сирии, неспособной в полной мере противостоять экономическому в условиях затяжного военного конфликта и санкций. Гуманитарные акции могут носить частный и групповой характер. САКП совместно с МККК наращивают масштабы помощи в Сирии, ограждая уязвимые категории населения от последствий экономического и военного кризисов: экстренный ремонт критически важных объектов системы водоснабжения, снабжение нуждающихся продовольствием и ежедневным горячим питанием, поддержка работы медицинских служб в населенных пунктах и в лагерях, особенно в условиях COVID-19.

Список источников

1. Интернет-портал Международного Комитета Красного Креста [Электронный ресурс]. Режим доступа: https:// www.https://dobro.ru/search?t=e&d_c=1&d_s=1 (дата обращения: 7.02.2021).

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 г № 2950-р «Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтёрства) в Российской Федерации до 2025 года» [Электронный ресурс]. URL: https://http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314804 (дата обращения 21.02.2021).

3. Федеральный закон от 11.08.1995 г № 135-ФЗ (ред. от 08.12.2020) «О благотворительной деятельности и добровольчестве (волонтёрстве)" [Электронный ресурс]. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_7495 (дата обращения 21.02.2021).

4. Центр по примирению враждующих сторон и контролю за перемещением беженцев [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://business.facebook.com/1492252324350852/posts/2920112468231490 (дата обращения 21.02.2021).

5. Рамблер новости [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://news.rambler.ru/middleeast/44021975/?utm_content=mnews_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения 21.02.2021).

УДК 372.8

Интерактивные презентации как средство повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся общеобразовательных учреждений

***Александр Кашафутдинович Зайнутдинов*[1]**
***Анастасия Сергеевна Яшкова*[1]**
***Екатерина Андреевна Пеканова*[1]**

Академия гражданской защиты МЧС России

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные аспекты применения интерактивных презентаций на уроках ОБЖ. Рассмотрены достоинства и недостатки работы обучающихся с интерактивными средствами обучения, а также структурные элементы интерактивных презентаций.

Ключевые слова: основы безопасности жизнедеятельности, интерактивные презентации, культура безопасности жизнедеятельности, личность безопасного типа поведения

Актуальность темы обусловлена тем, что действующий федеральный государственный образовательный стандарт требует от преподавателей (всех предметов, не только ОБЖ) поиска новых нетрадиционных методов и средств обучения, способствующих повышению качества образования, уровня усваиваемых знаний по предмету.

Преподавателям необходимо доносить до обучающихся важность и нужность информации, которая рассматривается и изучается на школьных уроках, в том числе, такого школьного предмета, как «Основы безопасности жизнедеятельности» (ОБЖ), заинтересовывать обучающихся содержанием данного предмета, ведь в опасной или чрезвычайной ситуации может оказаться каждый, и от алгоритма и правильности действий будет зависеть не только собственная жизнь, но и жизнь окружающих людей.

Одним из способов заинтересовать обучающихся на уроке и настраивать их на эффективное восприятие информации является применение для объяснения материала таких средств обучения, как интерактивные презентации. Интерактивная презентация – это средство обучения, которое обеспечивает процесс взаимодействия человека и компьютера посредством ведения диалога, где управление информацией и последовательностью просмотра ложится на пользователя [2]. Именно применение интерактивных презентаций позволяет организовать изучение учебного материала методом активного обучения. Интерактивные презентации дают возможность более полно реализовать целый комплекс методических, дидактических, педагогических и психологических принципов, учитывая все уровни подготовки обучающихся в классе.

Психологически грамотная организация урока ОБЖ с применением компьютерных средств обучения выводит обучающихся не только на более высокий уровень формирования личности безопасного типа и познавательной мотивации, но и на развертывание гармоничной коммуникации, коллективного сотрудничества с педагогом и одноклассниками.

Использование интерактивных презентаций на уроках ОБЖ требует высокого уровня методической подготовленности учителя к разработке и созданию презентаций, и их использованию, поскольку подобные презентации требуют для своей разработки специальных медиа-инструментов. Кроме того, затрачивается большое количество времени на их подготовку (лаконичное, схематичное изложение учебного материала, подбор иллюстраций). Такие большие трудозатраты в целом оправдывают себя, поскольку систематическое применение интерактивных презентаций на уроках ОБЖ способствует формированию позитивной мотивации обучения, повышению интереса к данному предмету, повышению эффективности восприятия информации и качества знаний, расширяет возможности полноценной передачи информации и объективности контроля знаний обучающихся в процессе обучения (интерактивные тестовые задания в конце презентации помогают на этапе рефлексии провести первичный срез знаний по изученной теме). Также такие презентации создают

большую наглядность при демонстрации, что позволяет обучающимся легче и проще запоминать информацию, и представлять ее ассоциативно.

Используя интерактивные презентации, можно организовать на уроке ОБЖ индивидуальную, парную и групповую формы работы; давать обучающимся коллективные творческие задания [3]. Однако необходимо тщательно планировать время работы с интерактивными презентациями и использовать их именно тогда, когда они действительно необходимы.

Наиболее продуктивно их применение на каждом уроке будет в том случае, когда демонстрация информации на слайдах будет сопровождать более сложный материал в виде таблиц, схем и диаграмм с иллюстрациями, и интерактивные тестовые задания будут предлагаться по вопросам изучаемого блока темы [1]. Преподавателю нужно соблюдать лаконичность изложения материала, чтобы не перегружать внимание обучающихся.

Современное обучение должно строиться таким образом, чтобы у обучающихся появлялся интерес к знаниям, появлялась инициатива и самостоятельность, ответственность, развивались творческие способности в работе по предмету «Основы безопасности жизнедеятельности», ведь все это будет способствовать повышению уровня культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся и формированию личности безопасного типа поведения.

Интерактивные презентации содержат отобранные на научной основе и тщательно систематизированные теоретические знания по изучаемой теме [5]. Структурными элементами интерактивной презентации по ОБЖ являются: слайд с темой занятия; учебный материал; интерактивные тестовые задания; информационные ресурсы по теме (список литературы) [7]. Теоретический материал представлен в виде схем, таблиц, диаграмм в которых наглядно, с помощью различных фото и видеоматериалов, анимированных картинок, которые упорядоченно иллюстрируют актуальные сведения [6]. Основной единицей выступает слайд как форма представления информации, учитывающая эргономические требования к визуальному распознаванию информации.

Сложность состоит в том, что интерактивные презентации должны не только быть автономным программным продуктом, но и подчиняться некоторым общим стандартам по своей внутренней структуре и форматам содержащихся в ней исходных данных (шрифт, формат рисунков, дизайн таблиц, оформление слайда и т.п.). Последнее обеспечивает возможность связать их в единую обучающую систему, ориентированную, например, на изучение представленного целостного раздела или модуля.

С помощью интерактивных тестов, которые располагаются в конце презентации, обучающие могут самостоятельно проверить свои знания по изученной на уроке теме, отметить, в частности, какую информацию лучше усвоили, а над какой еще необходимо поработать.

Таким образом, благодаря применению на уроках ОБЖ интерактивных презентаций повышается уровень усвоения знаний по тематике предмета, повышается уровень культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся, формируется всесторонне развитая личность безопасного типа поведения, улучшается эмоциональная атмосфера на уроке, активизируется познавательная деятельность обучающихся. При дистанционном обучении или пропуске урока по уважительной причине интерактивные презентации позволяют обучающимся самостоятельно изучить пропущенный материал (сделать краткий конспект). Также применение на уроках интерактивных презентаций служит, своего рода, примером для обучающихся по оформлению проектов в программе Power Point (по разным школьным предметам), где они могут посмотреть структура изложения материала и различные дизайнерские решения (сочетания шрифтов, размер кегля, подбор иллюстрации) для своих будущих работ.

Список источников

1. Гамезо М.В. Психосемиотические аспекты проблем познавательной деятельности и общения / М.В. Гамезо, Ф.И. Неволин // Психосемиотика познавательной деятельности и общения. – М., 1983. – С. 4 -17.

2. Гриценко В.С. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. / Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – М.: 2004. – 244 с.

3. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. 544 с.

4. Дридзе Т.М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации / Т.М. Дридзе. – М.: Наука, 1984. – 286 с.

5. Есипова А.А., Степанова И.А. Использование мультимедийных средств обучения в практике преподавания курса «Основы безопасности жизнедеятельности» /А.А. Есипова, И.А. Степанова // Молодой ученый. – 2016. – № 6.1. – С. 48-51.

6. Краснова Г.А. Технологии создания электронных средств / Г.А. Краснова, М.И. Беляев, А.В. Соловов. – М.: МГИУ, 2001. 224 с.

7. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В. Моисеева, А.Е. Петрова. – М.: Издательский центр «Академия». – 2012. – 147 с.

8. Реутова Е.А. Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза (методические рекомендации для преподавателей Новосибирского ГАУ) / Е.А. Реутова. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 58 с.

УДК 614.849

Противопожарная пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

Михаил Анатольевич Радионов

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. Статья посвящена вопросам подготовки населения в области безопасности жизнедеятельности в контексте противопожарной безопасности, задачам государственной политики в области пропаганды знаний пожарной безопасности, методике подготовки населения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарная пропаганда, подготовка населения

Статистический анализ чрезвычайных ситуаций (далее ЧС) различной природы возникновения на сегодняшний день позволяет говорить о том, что ЧС имеют масштабный характер с опасными факторами воздействия на население и территорию. ЧС, связанные с пожарами по временному показателю, характеризуются частотой возникновения. Постоянно происходят возгорания лесных массивов в Сибирском, Восточном и других федеральных округах. Наноситься огромный материальный ущерб окружающей природной среде, животному миру. Вред от природных пожаров наноситься и населению. Огнем повреждаются постройки, дома не исключены и человеческие жертвы. В условиях пожара лесных массивов, находящихся вблизи населенных пунктов на людей воздействуют вредные опасные факторы пожара такие как: огонь, высокая температура, задымленность местности.

Следует отметить, что в большинстве случаев негативных последствий воздействия пожаров на население и территорию можно было избежать или значительно снизить их воздействие, а также избежать возникновения ЧС. Одной из причин допускающей возгорания и их распространение с возникновением ЧС выступает слабая подготовка населения в вопросах соблюдения требований пожарной безопасности, а также незнание населения как правильно себя вести в условиях возгораний и пожаров.

Возникает противоречие, выражающееся в статистике возникновения пожаров и их наличии и недостаточной подготовки населения в области пожарной безопасности. Данное противоречие разрешается, в том числе проведением среди населения противопожарной пропаганды.

Под пропагандой понимается подлежащая распространению информация различного рода, направленная на разъяснение явлений, подготовки населения в общих вопросах жизнедеятельности, способах действий.

Направлениями политики государства в области ГО и ЗЧС выступают следующие:

активизация и развитие культуры пожарной безопасности в свете исполнения гражданами своих обязанностей и наличии прав в области ГО и ЗЧС;

использование инновационных методик реализации противопожарной пропаганды в области ГО и ЗЧС;

организация мероприятий с населением направленных на его воспитание в контексте культуры пожарной безопасности [3].

Деятельность субъектов, проводящих пропаганду информации в области ГО и ЗЧС основывается на положениях нормативной базы Российской Федерации.

Принимая во внимание требования выше указанных нормативных документов, пропаганда проводиться Федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Федерации, муниципальными органами власти и организациями.

Проводя пропаганду информации в области пожарной безопасности Федеральные органы исполнительной власти:

- проводят пропаганду информации в области пожарной безопасности на федеральном уровне.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации:

- проводят пропаганду информации в области пожарной безопасности на региональном уровне.

По административно территориальному принципу проводят пропаганду на своих уровнях органы местного самоуправления и организации.

Доведение до населения информации в области ГО и ЗЧС – представляет собой доведение до населения по различным каналам связи, телевизионным каналам, радио сетям, интернет сетям и по другим каналам телекоммуникаций сведений о возможном возникновении или о возникших ЧС, принимаемых мерах по защите населения, а также проведение пропаганды в области ГО и ЗЧС включаю противопожарную пропаганду [1].

Пропаганда в области ГО и ЗЧС представлена целенаправленной деятельностью субъектов по доведению необходимых данных о вариантах поведения и защиты населения в условиях возможного возникновения или возникновения ЧС.

Пропаганда в области ГО и ЗЧС проводится без временных ограничений, независимо от обстановки, со всем населением.

Организуют и проводят пропаганду в области ГО и ЗЧС следующие субъекты:

Начальники подразделений;

Лица, специально уполномоченные на решение задач в области ГО и ЗЧС.

Следует заметить, что от действий этих должностных лиц зависит качество проведения пропаганды, уяснение ее основных положений работниками и как следствие качественная подготовка работников к действиям в условиях ЧС. Особое место следует уделить противопожарной пропаганде, так как возникновение пожаров наиболее частое явление и зачастую пожар перерастает в ЧС [2].

Противопожарная пропаганда представляет собой деятельность специальных субъектов по распространению информации связанной с пожарной безопасностью, подготовкой населения к действиям в условиях пожароопасной обстановки, а также информации в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций (далее ГО и ЗЧС)

Противопожарная пропаганда организуется всеми исполнительными органами власти на федеральном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях.

Субъекты, проводящие противопожарную пропаганду, используют в своей практике все имеющиеся средства и системы коммуникации. Вопросы, связанные с противопожарной пропагандой, касаются организации борьбы с пожарами и их предотвращения, организации профилактических мероприятий по недопущению нарушения требований пожарной безопасности в организациях, организации обучения детей способам поведения и защиты от воздействия вредных факторов пожара, формирования мировоззрения в обществе о необходимости овладевать знаниями по противопожарной пропаганде и однообразного понимания того, что для этого необходимо сделать.

Вопросы противопожарной пропаганды доводятся до населения с использованием телевидения, радиотрансляций, проведением массовых мероприятий в виде показа действий пожарных, распространением памяток указывающих на порядок действий при пожаре и способах защиты населения, литературы содержащей информацию о правилах и порядке вызова пожарной охраны или спасателей, а также других необходимых сил для ликвидации последствий пожара и оказания психологической помощи нуждающимся. Широко применяются коммуникационные системы, сети интернет.

Следует отметить, что с развитием информационных технологий информация, которая доступна и доводиться до населения по противопожарной пропаганде в сети интернет, имеет противоречивый характер и не всегда достоверна. Одной из важнейших задач субъектов, проводящих пропаганду в области пожарной безопасности является ориентация населения в массиве информации. Основная цель этого мероприятия сообщение правильной, достоверной и нужной информации населению, которая поможет в условиях пожара спасти жизнь и имущество.

Подготовка населения действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется в различных организациях. Должна иметь уровневую структуру выполняя современное требование жизни обучение действиям при ЧС, в том числе и при пожаре, через всю жизнь и постоянно.

Противопожарная пропаганда как вид обучения проводиться в дошкольных образовательных учреждениях всех видов с несовершенно летними детьми. В игровых формах дети познают азбуку противопожарной безопасности.

В школах и других учебных заведениях противопожарная пропаганда проводиться с целью воспитания у обучающихся культуры противопожарной защиты.

В организациях противопожарная пропаганда проводиться в целях доведения до работников направлений деятельности по соблюдению требований пожарной безопасности и защиты работников и рабочих мест от возможных последствий пожаров.

На всех уровнях проведения противопожарной безопасности должен назначаться ответственный за проведение данных мероприятий. Данный субъект ведет всю необходимую документацию, контролирует проводимые мероприятия, касающиеся противопожарной пропаганды.

Подготовка работающего населения и обучающихся в области противопожарной защиты, в том числе методом противопожарной пропаганды, осуществляется в организациях. Неработающее население получает информацию путем противопожарной пропаганды в учебных консультационных пунктах гражданской обороны. В учебных консультационных пунктах оборудуется стенды со справочным материалом, включающим и памятки по пожарной безопасности.

Реализуя мероприятия противопожарной пропаганды в организациях оформляются уголки по пожарной безопасности. Данные уголки размещаются в наиболее часто посещаемых помещениях организации, если таких помещений несколько размещаются в каждом помещении.

Уголки пожарной безопасности имеют общие цели, такие как доведение противопожарной информации до работников, повышение их противопожарной культуры, обеспечение наглядными пособиями в виде брошюр, листовок, памяток по пожарной безопасности. Уголки пожарной безопасности несут в себе функцию постоянного систематического напоминания о необходимости соблюдения требований пожарной безопасности, как себя вести в случае возгорания, как вызвать пожарную охрану и другие службы, параллельно осуществляют функции противопожарной пропаганды.

Оформление уголков пожарной безопасности в настоящее время творческий процесс. Единых требований к их оформлению нет. Однако уголки по пожарной безопасности должны быть на видном месте нести в себе краткую и понятную информацию по действиям на пожарах, могут содержать положения руководящих документов, или инструкций по пожарной безопасности организаций.

Варианты выполнения могут быть различными в виде стендов, плакатов композиций (в дошкольных образовательных организациях). Расположение уголков по пожарной безопасности так же разнится. Они располагаются на полу, на стенах, в виде декораций. Количество стендов, декораций определяется организацией в зависимости от ее административных границ и предназначения.

Проведенный анализ по наполнению уголков и их оформлению показал, что внешний облик имеет старую форму, рисунки прошлых лет, что противоречит современным временным рамкам и требованиям.

Следует заметить, что приведение уголков по пожарной безопасности к единым требованиям по видам организаций упорядочит их функции и задачи.

Информация уголка пожарной безопасности может также состоять из комплектов красочных картинок с различной тематикой:

- пожарная безопасность организации;
- правила поведения при пожаре;
- знаки пожарной безопасности;
- умей действовать при пожаре;
- правила пользования первичными средствами пожаротушения;
- правила эксплуатации бытовых приборов.

Кроме этого, проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности может возлагаться на инструкторов пожарной профилактики. Противопожарная пропаганда и обучение населения мерам пожарной безопасности проводятся на постоянной основе и непрерывно[7].

Таким образом, реальности жизнедеятельности организаций диктуют условия по проведению противопожарной пропаганды и подготовки работников в области пожарной безопасности. Научный и технологический процессы позволяют применять при этом инновационные методы проведения противопожарной пропаганды, что позволяет повышать культуру противопожарной защиты работников и обучающихся. Повышая культуру противопожарной безопасности населения и качество подготовки обучающихся тем самым снижаем негативные статистические показатели в области пожарной безопасности, сохраняем им жизнь и здоровье.

Список источников

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 05.04.2022).

2. О пожарной безопасности. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: https://base.garant.ru/10103955/ (дата обращения 05.04.2022).

3. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года. [Электронный ресурс]: Указ Президента Российской Федерации от 11.01.2018 № 12. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/42753 (дата обращения 05.04.2022).

4. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера в Санкт-Петербурге. [Электронный ресурс]: Закон Санкт-Петербурга от 20.10.2005г. № 514-76. URL: https://base.garant.ru/35319926/ (дата обращения 05.04.2022).

5. О Порядке взаимодействия исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга при подготовке и обучении населения способам защиты и действиям в чрезвычайных ситуациях и пропаганде знаний в этой области. [Электронный ресурс]: постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28.03.2013 № 23-рп. URL: https://docs.cntd.ru/document/822401908 (дата обращения 05.04.2022).

6. ГОСТ Р 22.3.08-2014 [Электронный ресурс]: Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения. URL: https://gostexpert.ru/gost/gost-22.3.08-2014 (дата обращения 05.04.2022).

7. Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности (утв. Министром МЧС России В.А.Пучковым от 30.06.2014). URL: https://docs.cntd.ru/document/420366468?marker (дата обращения 05.04.2022).

8. Методические рекомендации Внедрение современных технологий в систему пропаганды, обучения населения и формирования культуры в области безопасности жизнедеятельности ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС РОССИИ,2020 URL:https://51.mchs.gov.ru/uploads/resource/2020-05-07/metodicheskie-rekomendacii_158883946660409689.pdf (дата обращения 05.04.2022).

УДК 377.3:331

Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

Сергей Николаевич Семиглазов

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В статье проводится анализ различных подходов к определению сущности культуры безопасности жизнедеятельности: социологического, культурологического, психолого-педагогического; обоснованы структурные компоненты, разработана модель процесса формирования данной культуры на основе личностно - ориентированных образовательных технологий

Ключевые слова: культура безопасности жизнедеятельности, пропаганда, подготовка, современные методы, гражданская оборона, чрезвычайные ситуации, информационные технологии

Чрезвычайным ситуациям природного и техногенного характера в стране в настоящее время противодействует единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее РСЧС). Велики также социально-экономические последствия природных чрезвычайных ситуаций.

В настоящее время добавились и добавляются негативные процессы, связанные с пандемией и ее последствиями. Нельзя сбрасывать со счетов последствия экономических санкций, введенных Западом во главе с США.

В современных условиях применяется на различных стадиях технологических процессов большое количество взрывчатых, пожароопасных веществ, радиационных и химических средств, что не способствует повышению безопасности технологических процессов. Не секрет, что износ оборудования в промышленности достигает, по некоторым параметрам, 80 – 90 процентов, да и соблюдение производственной и технологической дисциплины, зачастую, оставляет желать лучшего.

Права пословица, гласящая о том, что пока гром не грянет, мужик не будет крестица. Пример перед глазами – это Украина - не думали, что придется очищать и готовить к укрытию подвалы и проживать там месяцами, а в некоторых случаях – и годами.

Это должно привести к пониманию важности структуры МЧС и проводимых ею мероприятий, осознанному пониманию гражданами отношению к выполнению задач в области ГО и защиты от ЧС.

Решению этих задач должна служить целенаправленная пропаганда.

Примером из современности может служить работа по оболваниванию населения Украины, формирование враждебных антироссийских взглядов, особенно в Европе и США.

Пропагандистская деятельность и информирование должны распространять и разъяснять знания в интересах активизации массовой практической деятельности населения по выполнению мероприятий в области ГО и защиты от ЧС.

Российская Федерация располагает обширной территорией на которой происходят различные чрезвычайные ситуации с тяжелыми, порой непредсказуемыми последствиями. События Чернобыля показали, что необходимо иметь специализированную структуру, которая должна решать вопросы прогнозирования, предупреждения и защиты от ЧС. Соответственно, вполне закономерно, что именно в нашей стране практически впервые в мировой практике, сформировали Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Это специальная структура, на которую возложено решение задач именно такого рода.

Этот закон призвал Министерство образования нашей страны ввести на всех ступенях отечественного образования дисциплину «Безопасность жизнедеятельности» - далее (БЖД).

Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.07-2014. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения» определяет, что такое культура безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ). КБЖ - это составная часть общей культуры, т.е. это не отвлеченная и оторванная от жизни культура. Это термин, характеризующий степень подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности. Кроме этого - на каком уровне стоит осознанная потребность в соблюдении норм и правил безопасного поведения, стали ли эти нормы внутренней потребностью и не присутствует ли здесь правовой нигилизм.

В положениях национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 22.3.08-2014. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения», определяются направления деятельности в области БЖД, т.е. раскрывается суть мероприятий, которые должны проводиться по данному направлению. Предполагается деятельность по доведению человеку необходимых знаний, умений и навыков по защите от опасностей в ЧС.

Но мало только лишь привить эти знания и навыки. Необходимо добиваться состояния человека, при котором следование существующим нормам и правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций будет являться осознанной необходимостью. Деятельность по привитию культуры безопасности жизнедеятельности должна носить регулярный и регулируемый характер.

Конечный результат этой деятельности - обязательное выполнение человеком норм поведения в социуме.

В ГОСТ Р 22.3.07-2014 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения», указано, что основными целями формирования культуры безопасности жизнедеятельности (далее – КБЖ) отмечают конечный результат этой деятельности.

КБЖ предполагает, что человеческий фактор должен исключаться в риске возникновения чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС).

КБЖ должна привести к максимальному снижению количества пострадавших в ЧС;

Это, в конечном итоге, должно повысить обеспечение безопасности человека, общества и государства в целом, чему способствуют мероприятия в рамках ОБЖ.

Воспитание КБЖ должно обеспечить минимум затрат при реализации мероприятий по защите населения и территорий от ЧС.

КБЖ должна быть направлена на сохранение здоровья и обеспечение личной безопасности, сформировать осознанную потребность ведения здорового образа жизни, обеспечить усвоение основных положений российского законодательства о семье и необходимости сохранения репродуктивного здоровья.

КБЖ служит для ознакомления с правилами оказания первой помощи в непростых жизненных ситуациях, когда человек получил травмы, тепловые удары, обморожения, ожоги, отравления, переломы, вывихи, а также необходимость умения проводить сердечно-легочную реанимацию.

При овладении знаниями по КБЖ предполагается овладеть азами в области обороны страны, понятиями о военной службе и развитии нашей армии. Это предполагает обязательную подготовку к военной службе, т.е. образовательные и медицинские показатели. Согласно существующего законодательства гражданин должен ознакомиться с порядком и правилами прохождения военной службы по призыву, контракту, альтернативной гражданской службы.

Для учебных заведений должна быть характерна отработка тем патриотического воспитания и военно-профессиональной ориентации обучающихся.

В деле пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от ЧС могут использоваться различные средства массовой информации.

В Федеральном законе о «Гражданской обороне» отмечается, что пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций обеспечивается органами управления государства, привлекаются общественные объединения, ветеранские организации.

Это говорит о том, что пропаганда и подготовка населения в области БЖД является делом государственной важности. Данное положение закреплено законодательно.

Требования законодательства России в области безопасности жизнедеятельности обязывают граждан соблюдать законы в области безопасности жизнедеятельности (далее – БЖД), соблюдать меры безопасности в быту и при осуществлении трудовой деятельности, изучать способы защиты от опасностей при чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС), содействовать при проведении спасательных и аварийных работ.

Задачей пропаганды является широкое разъяснение населению требований законодательства в области защиты от ЧС, порядку действий при угрозе ЧС.

В условиях разнузданного, оголтелого информационного воздействия на человека, потока негативной информации об неотвратимых ужасах современного мира с использованием именно этих технологий, БЖД формирует у людей способность объективно оценивать уровень и характер угроз и опасностей, анализировать возможные последствия их реализации. Проводимая работа по внедрению рассматриваемых технологий позволит сократить количество потерь населения в ЧС. Это будет заслуга деятельности культуры безопасности жизнедеятельности.

Решение данного вопроса реализуется в настоящее время в Общероссийской комплексной системе информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН).

Применение той или иной структуры ОКСИОН определяется параметрами информационно-телекоммуникационных технологий, которые будут применяться. Основная задача избранных для применения технологий – обеспечение информацией одновременно как большого количества людей, так и в индивидуальном порядке. Это относится к большим коллективам, социальным группам.

В свою очередь ОКСИОН будет являться составной частью системы управления РСЧС, являющейся в свою очередь, составной частью государственного управления.

ОКСИОН обеспечивает, в том числе, работу национального центра управления в кризисных ситуациях (далее – НЦУКС), единой дежурно-диспетчерской службы (далее – ЕДДС) и решает вопросы информационной поддержки при выявлении ЧС, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях.

ОКСИОН должна обеспечить решение ряда задач и в области БЖД, что определено на законодательном уровне.

К решению данного вопроса относят максимально быстрое оповещение о чрезвычайных ситуациях. Чем более скоростное оповещение, тем больше времени на принятие мер защиты, т.е. реагирования на те или иные угрозы.

ОКСИОН, решая вопросы оповещения и информирования, решает задачу подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности, т.е. решает вопросы обучения.

В конечном итоге, решая вопросы своего функционирования, ОКСИОН обеспечивает повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности;

Исходя из этого, перед ОКСИОН стоит задача формирования потребности в обеспечении безопасности, как приоритетной цели и внутреннего стремления человека, социальной группы, общества в целом.

Таким образом, в результате изучения основ БЖД, гражданин должен иметь представление о здоровом образе жизни, знать порядок формирования здорового образа жизни, и, в конечном итоге, следовать ему в повседневной жизни.

Человек должен быть знаком с основами российского законодательства об обороне государства и воинской обязанности граждан, что предполагает держать под контролем изменения в законодательстве, иметь активную жизненную позицию.

Молодое поколение должно знать требования, предъявляемые к военной службе, к уровню подготовки призывника, одним из требований которого является физическое и нравственное здоровье.

В соответствии с реалиями современной жизни необходимо знать особенности прохождения военной службы по призыву, контракту, альтернативной гражданской службы, что отражено в российском законодательстве.

Основы БЖД являются залогом успешного усвоения задач РСЧС и гражданской обороны, которые вытекают из особенностей развития общества.

Гражданин России должен владеть способами защиты населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, как способа обеспечения существования человечества.

Вышеуказанные положения предполагают умение пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, которые обеспечивают полную защиту от поражающих факторов, или максимально снижают их воздействие.

Необходимо критически оценивать уровень своей подготовленности, исключить вопросы «шапкозакидательского» настроения, реально оценивать обстановку, и осуществлять осознанное самоопределение по отношению к военной службе.

Приобретенные в рамках освоения КБЖ знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни ведут к формированию здорового образа жизни.

Знания и умения по вопросам оказания первой помощи помогут в вопросах оказания ее как себе, так близким и другим людям.

Развитие в себе духовных и физических качеств позволит сформировать ценного для общества человека и обеспечат, в том числе, необходимые качества для военной службы.

Решение позитивного отношения к освоению курса ОБЖ способствует формированию современной культуры безопасности жизнедеятельности на основе понимания необходимости защиты личности, общества и государства посредством осознания значимости безопасного поведения в условиях чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и социального характера.

Культура безопасности жизнедеятельности предполагает овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни, позволяющими адекватно воспринимать окружающий мир, предвидеть опасные и чрезвычайные ситуации и в случае их наступления правильно действовать.

Список литературы

1. Федеральный Закон РФ от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера».

2. ГОСТ Р 22.3.07-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Общие положения.

3. ГОСТ Р 22.3.08-2014 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Культура безопасности жизнедеятельности. Термины и определения.

УДК 004.9:614.8

Мультимедийная презентация. как один из способов пропаганды и подготовки населения

Марина Владимировна Орлова
Ольга Александровна Корчинская

Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблеме пропаганды и подготовки населения в области безопасности жизнидеятельности, донесения различной полезной информации в наиболее доступной форме. Использование мультимедийных презентаций даст возможность повысить наглядность специализированной литературы, улучшить ее качество, повысить оперативность ее подготовки и представления.

Ключевые слова: мультимедийные презентации, воспроизведение, информация, интерактивные функции, подача материала

На современном этапе различные виды презентаций – один из самых эффективных и комфортных способов подачи информации, что упрощает восприятие человеком визуальной составляющей. Если перевести слово презентация с английского – представление, и соединить с понятием мультимедиа, то станет понятно, что мультимедийная презентация – это способ или инструмент, который стимулирует развитие коммуникативных способностей, помогает накоплению фактических знаний и получению навыков, а также способствует развитию информационной грамотности [1]. Мультимедийные презентации - это удобный и эффектный способ представления информации с помощью различных компьютерных программ, они используют не только рисунки, графики и текст, но и видео, аудио, анимацию и интерактивные функции (всплывающие окна, смена картинки, изменение формы и др) рис.1. Элементы можно комбинировать, заменять друг другом или вообще не использовать и это вполне нормально.



Рис.1. Элементы мультимедийной презентации

Воспроизведение или показ презентационных видеороликов может выполняться разными способами: на экране компьютеров в обучающем помещении, на мониторах в общественных местах, в прямом эфире через сеть Интернет. Задействуя все каналы восприятия – зрительный, механический, слуховой и эмоциональный можно повысить доступность материала, улучшить его усвоение. Учеными засвидетельствовано, что человек хорошо запоминает 20% услышанного и 30% увиденного, и более 50% того, что он видит и слышит одновременно. Таким образом, облегчение процесса восприятия и запоминания материала с помощью ярких картинок, образов - это залог успеха любой современной презентации [2]. Повысить степень восприятия информации, так же возможно за счет

ее интерактивности, любой пользователь, который просматривает презентацию, может тем или иным образом влиять на отображаемый в данный момент материал. Например, при просмотре может присутствовать меню, по которому можно кликать для перехода к разным пунктам, разделам или есть возможность смены языка презентации, размера экрана, формата изображения. Обычный видеофайл также может служить мультимедийной презентацией, если он содержит последовательность информации, например, о действиях людей при спасении с высоты рис.2.



Рис.2. Вариант мультимедийной презентации

Мультимедийные презентации разделяются по типам:

- Презентации по сценарию, информация организована по пунктам, ее можно просмотреть и отрепетировать заранее, материал легко усваивается учебной аудиторией.

- Интерактивные, в них существует возможность выбора интересующей информации и глубина ее изучения, что позволяет обеспечить индивидуальный подход к каждому человеку и усилить степень его восприятия.

- Самовыполняющиеся, созданные для размещения на сайт, диск, флешку или любой другой носитель, с целью самостоятельного ознакомления с интересующим материалом.

- Обучающие презентации, позволяют наглядно и эффективно представить материал докладчика аудитории.

- Интерактивная презентация создается для диалога человека с компьютером, дает возможность поиска информации самостоятельно, подстраиваясь под потребности человека.

Одной из основных задач при создании мультимедийной презентации, является обеспечение наиболее простой организации подачи материала при наибольшей информационной наполненности [3]. Один из способов решения этой задачи - ограничение как способов представления информации, так и набора навигационных объектов. В таком варианте пользователь, легко освоив интерфейс презентации, сможет не отвлекаясь сосредоточиться на получении нужного ему материала.

Появление цифровых технологий и наличие персональных компьютеров сделали возможным создание всех заготовок в программной среде, что позволяет экспериментировать с различными решениями и при необходимости с легкостью исправлять ошибки. В век компьютерных технологий и Интернета создание мультимедийной презентации стало более доступным и свободным. Для этих целей подойдут следующие программы рис.3:



Рис.3. Программ для создания мультимедийной презентации (логотипы)

* PowerPoint - дает возможность перевести готовую презентацию в видеоряд, используя встроенные функции,

* iSpring Suite - позволяет конвертировать исходный материал в видео файлы для публикации на учебных платформах в интернете,

* Prezi – предоставляет ресурс, чтобы создать ролик с самого начала, сделать анимацию, изменить формат,

* Vyond - имеет богатую библиотеку готовых шаблонов для видеопрезентаций и позволяет анимировать видео,

* Moovly - позволяет создавать видеопрезентации, анимированные баннеры и инфографику,

* SparkolPro дает возможность создавать анимированный видеоконтент с минимальными навыками,

* Kingsoft WPS Office позволяет конвертировать ролик в формат pdf, есть функция защиты файлов от копирования и изменения,

* ProShow Producer дает возможность сделать из фото и рисунков видеоролик, а так же сохранять его в 40 разных форматах, что позволяет показывать презентации на всех типах устройств и др.

Живя в эпоху визуально-ориентированной культуры современный человек ежедневно попадает в многочисленные информационные потоки. Происходит бурный рост объема информации, из-за разрозненных сообщений и образов возникает проблема ее усвоения и понимания.

Применение новых технологий визуализации позволяет на новом уровне решать задачи разработки информационно – презентационных материалов по важнейшим направлениям деятельности в сфере пропаганды, помогает достичь оптимальных результатов восприятия и правильного оформления материала, повысить уровень культуры безопасности жизнедеятельности.

Информационно – презентационные материалы стали незаменимым средством при информировании современного населения по важнейшим направлениям деятельности Министерства, демонстрации новейших технологий и разработок в области обеспечения безопасности жизнедеятельности, пропаганде знаний в области пожарной безопасности.

Список источников

1. Мастерство презентации. Как создавать презентации, которые могут изменить мир / Алексей Каптерев ; пер.с англ. С. Кировой. — М. : Манн, Иванов и Фербер, Эксмо, 2012.

2. Электронный ресурс. URL:https://pandia.ru/text/78/140/7123/php

3. Электронный ресурс. URL:https://infourok.ru/referat-na-temu-kompyuternaya-prezentation-5067541.html

УДК 377.018.432

Особенности применения дистанционных образовательных технологий при обучении в области ГО и защиты от ЧС

Олег Петрович Айда

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В статье проводится особенности применения дистанционных образовательных технологий при обучении в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Ключевые слова: Дистанционные образовательные технологии, обучение, гражданская оборона; чрезвычайные ситуации; преподавание

На основании положений Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации" [1] организации, которые осуществляют образовательную деятельность (далее - организации), имеют право при реализации образовательных программ использовать электронное обучение, дистанционные образовательные технологии при любых формах получения образования в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования.

При реализации образовательных программ с применением только электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в организации [2], должны быть созданы условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды, которая включает в себя электронные образовательные ресурсы, электронные информационные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Особое значение для учреждений дополнительного профессионального образования (далее - ДПО) приобретает проблема подготовки или переподготовки педагогических работников, ведь именно они призваны формировать у обучаемых как способность к активной трудовой деятельности, так и стремление к самореализации.

Одним из основных направлений использования информационных технологий в образовании является внедрение дистанционного обучения (далее - ДО) в учебный процесс, что особенно популярно в период пандемии короновируса. В этом случае возникает необходимость рассмотрения возможности и целесообразности подготовки педагогов для учреждений профессионального образования с использованием дистанционных технологий обучения.

На сегодняшний день имеются все основания заявлять о том, что профессиональная деятельность педагога системы профессионального образования в будущем все больше и больше будет связана с оперированием информации на различных уровнях.

Развитие современных технологий позволяет значительно повысить спрос на интеллектуальность в образовании самых различных слоев населения. Это кардинальным образом меняет состояние системы образования в обществе, его институциональный статус.

Однако, в условиях, сложившихся на современном рынке труда, особую актуальность приобретает сочетание профессиональной трудовой деятельности с параллельным обучением. Поэтому появление дистанционного образования является вполне закономерным этапом развития и адаптации образования к сложным современным условиям.

Используемая система электронного обучения [3] довольно сложна и должна удовлетворять следующим требованиям по управлению курсом:

- разработчик курса должен иметь полный контроль над курсом с правом изменения настроек, возможностью правки содержания, обучения;

- преподаватель должен иметь все возможности по организации обучения, без возможности изменять контент курса (при необходимости внести изменения, например, добавить индивидуальное задание в обучающую среду, преподаватель вынужден обращаться к разработчику курса);

- должна быть предусмотрена возможность загрузки курсов, в том числе в формате СДО Moodle;

- должна быть обеспечена возможность включения в образовательную программу большого набора различных элементов: ресурсов, форумов, тестов, заданий, глоссариев, опросов, анкет, чатов, лекций, семинаров, вебинаров, «круглых столов», баз данных, редактора "ленты времени", построения схем и другого;

- должна быть обеспечена удобная возможность редактирования текстовых областей с помощью встроенного HTML-редактора;

- должны быть предоставлены различные способы оценки работы обучающихся с возможностью создания собственных шкал и шаблонов для оценки результатов обучения по критериям;

- иметь возможность для сбора оценок контроля за успеваемостью в единый журнал, удобный для подведения итогов, создания и использования различных отчетов, импорта и экспорта оценок;

- встроена система учета должна быть удобной с возможностью отслеживания активности обучающихся и функцией, позволяющей отслеживать как участие в курсе в целом, так и детальную информацию по каждому элементу курса;

- наличие интегрированной электронной почты, с возможностью отправлять копии сообщений в форумах, отзывы и комментарии преподавателя и другую учебную информацию.

На сегодняшний день, под ДО подразумевается индивидуализированный процесс приобретения знаний, умений, навыков и способов познавательной деятельности человека, которая осуществляется в основном через непосредственное взаимодействие удаленных друг от друга участников учебного процесса в специализированной среде, функционирующей на базе современных психолого-педагогических и информационно-коммуникационных технологий.

ДО может реализоваться как путем применения дистанционной формы как отдельной формы обучения, так и использования технологий ДО для обеспечения обучения в различных формах. Для внедрения обучения с использованием дистанционной формы современные учебные заведения могут создавать центры ДО как отдельные структурные подразделения, входящие в их состав,.

ДО обучения, как правило, основываясь на новых информационных и коммуникационных технологиях (электронная почта, видеоконференция, вебинар и др.), совмещает и теорию, и практику, становится "средой знаний" (knowledge-media).

Оно основывается на принципах открытого образования:

- познавательная деятельность носит креативный характер;

- фундаментальность образования должна соответствовать познавательным потребностям слушателей;

- возможность свободного выбора полученной информации путем определенной деятельности;

- индивидуальная образовательная деятельность слушателей;

- обязательный учет индивидуальных особенностей слушателей;

- информации должно носить системное структурирование и виртуализацию образования;

- приоритет деятельностных критериев оценки результатов обучения;

- носить возможность создания слушателями личностного образовательного продукта;

- иметь интерактивность в общении с информацией.

Система ДО имеет ряд преимуществ и значительно расширяет круг обучаемых. Получить образование дистанционно имеет возможность человек, который не может совмещать учебу с работой или проживает в удаленных от места обучения населенных пунктах, желающий параллельно получить дополнительное образование.

Возможность гармоничного совмещения учебы и повседневной деятельности позволяет применять дистанционную форму обучения очень широкому кругу лиц.

Однако, необходимо отметить, что педагогическая деятельность ввиду специфики профессионального образования, в соответствующих заведениях имеет свои особенности.

В частности, преподаватель должен иметь соответствующие компетенции в области подготовки будущих специалистов. Уровень профессиональной компетентности такого преподавателя, в большинстве случаев, определяет уровень владения им своей специальностью.

Уровень компетентности преподавателей организации, реализующей образовательные программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, в вопросах использования информационно-коммуникационных технологий при организации обучения также играет одну из важных ролей при выборе модели обучения.

Для того чтобы преподаватели соответствовали современным требованиям, на высоком прецессионном уровне владели средствами информационно-коммуникационных технологий, которые используются при электронном или дистанционном обучении, необходимо организовывать обучающие мероприятия (повышение квалификации), а также методическое сопровождение педагогов (например, снабжение информацией, посещение специализированных конференций и выставок и другое).

Повышение квалификации преподавателей, предполагающих осуществлять обучение при помощи дистанционных образовательных технологий, целесообразно вести также с использованием системы ДО, в которой в дальнейшем им предстоит работать.

Программы повышения квалификации преподавателей целесообразно строить таким образом, чтобы часть времени они обучались очно, а часть - с использованием дистанционных образовательных технологий.

Использование дистанционной формы обучения будет наиболее эффективна при возможности сочетания общих педагогических принципов (таких как научность, систематичность и последовательность, связь теории с практикой, наглядность, сознательность и активность, доступность) и специфических принципов ДО (открытость, приоритет стандартизации, интерактивность, идентификация, педагогическая целесообразность использования средств новых информационных технологий, открытость и гибкость обучения). По такой схеме преподаватель имеет возможность получить образование и, в то же время, усовершенствовать свои практические навыки в условиях современного производства.

Но помимо преимуществ, существует и ряд минусов:

- отсутствие очного общения между обучающимися и преподавателем, то есть исключаются все моменты, связанные с индивидуальным подходом;

- необходимость наличия целого ряда индивидуально-психологических условий, жесткая самодисциплина, сознательность обучающегося;

- необходимость постоянного доступа к источникам информации, нужна хорошая техническая оснащенность, но пока не все желающие учиться имеют компьютер и выход в Интернет;

- как правило, обучающиеся ощущают недостаток практических занятий.

В силу этого, применение дистанционных образовательных технологий в процессе подготовки в области ГО и защиты от ЧС имеет ряд трудностей, а именно:

- проблема подтверждения личности пользователя при проверке знаний;

- высокая трудоемкость разработки курсов дистанционного обучения;

- недостаточная компьютерная грамотность обучающих и обучаемых, отсутствие опыта дистанционного обучения;

- сложности с адаптацией к онлайн-формату;

- технические проблемы часто являются камнем преткновения при онлайн-обучении;

- неумелое управление временем может привести к серьезному отставанию от учебной программы и вызвать сильный стресс;

- слабая самомотивация. отсутствует физический контроль со стороны педагога, возникает соблазн отложить учебу на потом;

- ДО обучения может негативно сказываться на состоянии здоровья обучающихся.

Выводы

Таким образом, организация и осуществление подготовки различных групп населения в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций с использованием дистанционных образовательных технологий выполняет дополнительные дидактические функции и, соответственно, расширяет возможности обучения; позволяет повысить качество усвоения знаний, умений и навыков за счет увеличения доли самостоятельности освоения материала, что обеспечивает выработку таких качеств, как инициативность, ответственность, организованность и умение реально оценивать свои силы и принимать взвешенные решения.

Список источников

1. "Об образовании в Российской Федерации" Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. "Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ" приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 № 816

3. "Методические рекомендации по использованию электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительных профессиональных образовательных программ". Приложение к письму Министерства образования и науки РФ от 10 апреля 2014 г. № 06-381

УДК 372/016:614.8

Особенности подготовки охотоведов к действиям в ЧС

Александр Николаевич Ковальчук
кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация. Современное охотничье хозяйство представляет собой важнейшую отрасль экономики страны, а также вид биологического природопользования. Рациональная эксплуатация охотничьих животных, как природного ресурса, предусматривает в качестве важнейшей задачи их охрану от несанкционированного вмешательства со стороны браконьеров и ЧС природного и техногенного характера. В комплексе принимаемых мер важное место отводится кадрам, способных адекватно и эффективно действовать в ЧС, характеризующихся высоким уровнем экстремальности и профессионального стресса. Предлагаемая программа специальной подготовки охотоведов позволяет профессионально выполнять стоящие задачи в любых, в том числе и в экстремальных, условиях.

Ключевые слова: охотничьи ресурсы, специалист-охотовед, охрана, личная безопасность, меры административного принуждения, чрезвычайные ситуации, специальная подготовка

Общая площадь охотничьих угодий страны составляет более 1,5 млрд га, а официально зарегистрированных охотников – 2,15 млн человек. Всего же этот промысел обеспечивает работой 25 млн россиян, что составляет 17% населения нашей страны [9].

Эксплуатацию природных ресурсов принято называть «природопользованием». Рациональная эксплуатация охотничьих животных как природного ресурса представляет собой охотничье хозяйство [10]. Эта отрасль дает мясо диких животных, шкуры, натуральный мех, перо и пух, сырье для промышленности. Помимо этого, что не менее важно, она служит источником духовных ценностей, укрепляет здоровье, порождает и воспитывает любовь к Природе, к малой и большой Родине. В последние годы дикие животные также стали важным звеном индустрии туризма.

Как отрасль экономики и как вид биологического природопользования, охотничье хозяйство не может существовать без организационно-экономических форм своего ведения. Изучением и разработкой всех этих вопросов занимается наука охотоведение. В число основных задач современного охотоведения входит охрана животного мира.

Организация охраны фауны строится по двум основным направлениям – заповедывание и сохранение в процессе использования. Оба направления будут достаточно эффективны, если они строятся на основе тщательного учета ландшафтно-экологических условий. Поэтому охрана животных требует решения задач охраны природных территориальных комплексов в целом. Охрана животных – это, прежде всего, охрана их мест обитания.

К основным факторам, приводящим к глобальному сокращению охотничьего фонда, можно отнести браконьерство и чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера.

В современной истории браконьерство – это серьезная правовая, экономическая, нравственная и социальная проблема, которая захватила не только Россию, но и весь мир. В наше время браконьерство является одним из наиболее распространенных экологических преступлений. По некоторым оценкам в РФ ежегодно совершается около 60 тыс. случаев браконьерства. Ущерб от незаконной добычи охотничьих животных превышает объем легальной их добычи и составляет ежегодно около 18 млрд. рублей. Браконьерство относится к одному из основных факторов, сдерживающих рост численности охотничьих животных.

В мировом сообществе и в нашей стране предпринимаются попытки создать работающие, эффективные механизмы по сохранению и использованию охотничьих ресурсов, в том числе по борьбе с браконьерством. Однако этих мер явно недостаточно. Несмотря на определенные позитивные

результаты, необходимо отметить, что коренного перелома в улучшении ситуации не произошло – уровень браконьерства в стране остается достаточно высоким.

Большой урон животному миру наносят и ЧС, и в первую очередь, природные пожары – один из мощнейших факторов, влияющих на состояние различных видов охотничьей фауны.

По неполным и несогласованным данным, каждый год в мире выгорает около 350 миллионов гектаров леса, в России эта цифра составляет порядка 10-12 млн га [9].

Природные пожары, представляя собой масштабное явление, служат причиной изменения качества и емкости среды обитания животных, их массовой гибели. Долгосрочные последствия катастрофических лесных пожаров проявляются в изменении продуктивности и производительности охотничьих угодий, необратимых потерях биоразнообразия, в том числе раритетных видов фауны, а также в смене вековых путей миграций перелётных птиц, наземных и водных животных и т.д.

В большинстве случаев причиной лесных пожаров является природный фактор – сухие грозы, самовозгорания торфянников. Однако, значительным остаётся и число лесных пожаров, возникающих по вине граждан. По статистике, на их долю приходится 95% лесных пожаров.

Ежегодно наиболее частыми причинами пожаров, происходящих по вине граждан, являются неосторожность при курении, разведение костра, выжигание сухой травы, факты поджога и сжигания мусора. Нередко происходят самовозгорания в результате эффекта линзы из-за брошенных людьми в лесу предметов, имеющих свойство отражения солнечного света (стекла, банки, фольга и т.д.). Также существует практика целенаправленных поджогов лесов местным населением с целью подзаработать.

Анализ последних лет показал, что лесные пожары происходят по вине, как правило, одних и тех же категорий граждан. Виновниками лесных пожаров являются: охотники, рыбаки, грибники, туристы и др. Большой бедой для природы и огромной проблемой для работников леса становится отдых в лесу. В большинстве случаев огонь приходит в лес с полей и лугов, от автомобильных дорог, мест отдыха рыбаков, охотников, граждан, отдыхающих на берегах водоемов.

В авангарде борьбы с указанными негативными явлениями находятся работники охотхозяйств. Специалисты-охотоведы работают в охотхозяйствах, заповедниках, заказниках, в природоохранных организациях, в органах охотнадзора, в туристических фирмах и пр.

Следует отметить, что деятельность этой категорией работников, связанная с охраной объектов животного мира и среды их обитания отличается многообразием ситуаций, многие из которых можно отнести к категории экстремальных, связанных с опасностью для жизни. А учитывая выполняемые ими специфические задачи и функции, государство наделило их правами на применение мер административного принуждения [4]. Для выполнения своих профессиональных обязанностей указанным лицам в соответствии с действующим законодательством предоставлено право на ношение, хранение и применение специальных средств и служебного оружия [4].

В современных условиях специалисту-охотоведу необходим широкий спектр гуманитарных, служебно-прикладных и технических знаний, умений, навыков, требуется высокой уровень профессиональной выучки.

Обеспечение высокого уровня профессиональной готовности специалистов-охотоведов в настоящее время является важным направлением профессиональной подготовки. Иначе говоря, необходим высокий уровень специальной подготовки к действиям в экстремальных ситуациях.

Специальная подготовка должна включать в себя, прежде всего, подготовку к действиям в ЧС, физическую и огневую подготовку, практическую правовую подготовку к применению физической силы, спецсредств и огнестрельного оружия, индивидуальную тактико-специальную подготовку к действиям в составе различных групп, тактику и методику личной безопасности в экстремальных ситуациях, автомобильную, медицинскую, топографическую и другие виды подготовки, которые определяются спецификой профессиональной деятельности.

В настоящее время основными программно-методическими документами подготовки специалистов-охотоведов является «Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство» [7]. Вопросы специальной подготовки охотоведов в этом документе отражены фрагментарно.

Анализ программ дисциплин ФГОС СПО дает основание полагать, что они не содержат целостной системы, обеспечивающей готовность специалистов-охотоведов к применению мер административного принуждения и защиты от ЧС в реальных условиях. Результатом чего является слабая теоретическая компетентность специалистов и низкий уровень их практической подготовки по применению физической силы, специальных средств и служебного оружия в профессиональной деятельности, а также к защите от ЧС.

Таким образом, очевидна необходимость искать выход из сложившейся ситуации.

Частичным решением обозначенной проблем является специальная подготовка будущих специалистов-охотоведов на базе военно-спортивного клуба (ВСК), в рамках деятельности которого студенты осваивают и совершенствуют военно-прикладные и служебно-прикладные виды спорта. Полученные знания, умения и навыки студенты демонстрируют на соревнованиях, а в последующем применяют в профессиональной деятельности [3].

Несмотря на высокую эффективность, к сожалению, охватить весь контингент студентов, обучающихся по указанной специальности, таким способом невозможно. Радикальным решением здесь было бы, на наш взгляд, включение в учебные планы учебных заведений новой дисциплины «Специальная подготовка», в рамках которой и осуществлялась бы подготовка будущих охотоведов к практической деятельности по охране охотничьих угодий от несанкционированного вмешательства со стороны браконьеров и ЧС.

В Красноярском государственном аграрном университете предпосылки для этого имеются. Обозначим их:

1. Создана учебно-материальная база, позволяющая проводить все виды занятий по подготовке специалистов-охотоведов к применению мер административного принуждения и защите от ЧС.

2. Разработана и на протяжении ряда лет апробирована комплексная программа подготовки студентов специальности 35.02.14 «Охотоведение». В основе этой программы лежит методика, позволяющая формировать экстремальные условия, приближенные к реальной обстановке служебной деятельности специалистов-охотоведов. Выполнение упражнений с использованием разнообразных технических приспособлений, средств имитации, создающих необходимую ситуационную обстановку, развивает и совершенствует у обучаемых необходимые правовые, технические, тактические и физические способности, а также совершенствует их морально-волевые качества. Тем самым, у обучающихся формируются устойчивые компетенции, необходимой для выполнения специфических обязанностей в экстремальных условиях. Материалы научных исследований в этом направлении и полученные результаты наглядно это подтверждают [3].

3. Накоплен многолетний опыт подготовки студентов по специальности Экономическая безопасность, практическая деятельность которых по окончании вуза также связана с применением мер административного принуждения. В большинстве своем профессиональные задачи сравниваемых специалистов идентичны – борьба с правонарушениями с применением мер административного воздействия и защита от ЧС.

4. Наконец, наличие кадров, способных реализовать данную задачу.

По результатам опроса студентов специальности 35.02.14 «Охотоведение», прошедших подготовку на базе ВСК, безоговорочно подтверждается необходимость и востребованность такой дисциплины.

В данной работе, по нашему глубокому убеждению, следует опираться на методику подготовки сотрудников силовых ведомств и подразделений РСЧС, ибо охотоведам при выполнении охранных функций приходится зачастую действовать совместно с штатными работниками органов внутренних дел и РСЧС, а также привлекать штатных работников охотхозяйств, работников лесной охраны, общества охраны природы, общественных охотинспекторов, представителей органов исполнительной власти субъектов РФ и решать одни и те же задачи. Во время рейдов по охране охотугодий члены бригады должны действовать строго, точно и профессионально, а это возможно только при соответствующем уровне их специальной подготовки.

Тщательный анализ документов, регламентирующих подготовку специалистов-охотоведов, и их производственной практики по охране объектов животного мира позволил установить

необходимые требования к профессиональным знаниям, умениям, образованию и практическому опыту, требующих включения в указанную дисциплину. Эти требования достаточно полно изложены в профессиональных стандартах [5, 6, 7] и не требуют детализации в рамках данной статьи. Следует лишь обратить внимание на то обстоятельство, что функции специалистов, работающих в охотхозяйствах, несколько различаются в плане выполнения охранных задач от специалистов госорганов, что нужно учитывать при составлении рабочих программ и других методических документов.

Подытоживая вышеизложенное, отметим, что предлагаемая дисциплина «Специальная подготовка» должна быть направлена на формирование у будущих специалистов-охотоведов системных знаний и практических навыков для обеспечения законности и правопорядка в сфере охраны окружающей природной, а также личной безопасности. Это позволит решить перечисленные выше проблемы.

Содержание дисциплины должно охватывать круг вопросов, направленных на решение служебных задач в процессе реализации правоохранительной деятельности, и включать: законодательство Российской Федерации в сфере охоты; боевые приемы борьбы, специальные средства и служебное оружие, а также разрешенное в качестве служебного гражданское оружие самообороны и охотничье огнестрельное оружие; законодательство, технику и тактику применения физической силы, специальных средств и огнестрельного оружия; топографическую, медицинскую подготовку; действия сотрудников в чрезвычайных ситуациях.

Радикальным же решением обозначенной проблемы, по мнению экспертов и специалистов охотоведческой науки, было бы создание образовательного стандарта с целью усиления специализации обучения путем включения в него и дисциплины «Специальная подготовка».

Завершающей фазой планируемой работы является специальная подготовка практических работников учреждений Красноярского края, Республик Тыва и Хакассия, уполномоченных в сфере природопользования и охраны окружающей среды по соответствующим программам повышения квалификации.

В заключении следует отметить, что рассмотренная концепция органично вписывается в «Стратегию развития охотничьего хозяйства России до 2030 года» [2], а также нормативные документы Красноярского края в этой области. В частности, актуальность данного вопроса четко прослеживается в указе Губернатора Красноярского края «Об утверждении Схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Красноярского края» [1], а также в действующей «Концепции государственной политики Красноярского края в области экологической безопасности и охраны окружающей среды до 2030 года» [8].

Список источников

1. Указ Губернатора Красноярского края от 31.12.2019 г. № 362-уг. «Об утверждении Схемы размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Красноярского края» [Электрон. ресурс]. URL: http://zakon.krskstate.ru/0/doc/66563 (дата обращения: 04.04. 2022).

2. Распоряжение Правительства РФ от 03.07.2014 г. № 1216-р «Об утверждении Стратегии развития охотничьего хозяйства в РФ до 2030 года» [Электрон. ресурс]. URL: https://docs.cntd.ru/document/420205912 (дата обращения: 04.04. 2022).

3. Ковальчук, А.Н. Подготовка специалистов-охотоведов для Республики Тыва / А.Н. Ковальчук // Природные ресурсы, среда и общество: электронный научный журнал. Выпуск 1. [Электронный ресурс: 2020]. – Кызыл, ТувИКОПР СО РАН, 2020. – С. 50-54.

4. Охотничьи законы: Сборник нормативных правовых актов и других документов / Сост. Н.В. Краев, В.Н. Краева. – Киров, 2006. – 624 с.

5. Профессиональный стандарт «Охотовед», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 20.03.2018 г. [Электрон. ресурс]. – № 164н. https://classinform.ru/profstandarty/14.009-ohotoved.html (дата обращения: 04.04. 2022)

6. Профессиональный стандарт «Егерь», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 09.07.2018 г. № 457н. [Электрон. ресурс]. – https://classinform.ru/profstandarty/14.008-eger.html (дата обращения: 04.04. 2022)

7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство», утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ от 07.05.2014 г. № 463. [Электрон. ресурс]. – https://base.garant.ru (дата обращения: 04.04. 2022).

8. Концепция государственной политики Красноярского края в области экологической безопасности и охраны окружающей среды до 2030 года [Электронный ресурс]. – URL: http://www.mpr.krskstate.ru/envir/ page5630/ (дата обращения 02.03.2021).

9. Моргера, Э. Лесные пожары и законодательство. Руководство по разработке национального законодательства, основанное на Добровольных руководящих принципах по борьбе с пожарами / Э. Моргера, М.Т. Чирелли // Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединённых наций. – Рим, 2012. – 181 с.

10. Мартынов, Е.Н. Охотничье дело. Охотоведение и охотничье хозяйство: учебник для СПО / Е.Н. Мартынов, В.В. Масайтис, А.В. Гороховников. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 460 с.

УДК 355.586

Применение практико-ориентированного подхода в обучении химиков дозиметристов нештатных формирований гражданской обороны

Сергей Иванович Никитин

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В статье рассмотрены сущность и условия реализации практико-ориентированного подхода при обучении химиков-дозиметристов нештатных формирований гражданской обороны по программе повышения квалификации. Раскрыто содержание необходимой учебно-материальной базы. Рассмотрен порядок проведения теоретических и практических занятий, обеспечивающий реализацию практико-ориентированного подхода. Сделан вывод о высокой результативности применения данного подхода в обучении химиков-дозиметристов нештатных формирований гражданской обороны.

Ключевые слова: программа повышения квалификации, химики-дозиметристы, практико-ориентированный подход, сущность, условия применения, учебно-материальная база, высокая результативность

Одной из основных задач гражданской обороны, определенных Федеральным законом «О гражданской обороне» является «обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому или иному заражению» [1, ст. 2].

К решению данной задачи в соответствии с Правилами функционирования сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения привлекаются специализированные учреждения, подразделения и службы органов государственной власти и организаций, входящие в данную сеть [2].

Наряду с силами вышеуказанных специализированных учреждений к радиационной, химической и биологической разведке и наблюдению при ведении гражданской обороны, а также при техногенных чрезвычайных ситуациях, будут привлекаться нештатные формирования гражданской обороны, такие как посты радиационного и химического наблюдения (далее - посты РХН).

Посты РХН при необходимости могут создаваться организациями, категорированными по гражданской обороне (создают стационарные посты РХН, являющиеся нештатными формированиями по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне) и эксплуатирующими некоторые виды опасных производственных объектов (создают подвижные посты РХН, являющиеся нештатными аварийно-спасательными формированиями) [1].

Решения о создании постов РХН принимаются руководителями таких организаций, исходя из результатов оценки возможной обстановки, которая может сложиться на территории организации или вблизи нее.

Подготовка химиков-дозиметристов постов РХН в соответствии с требованиями руководящих документов МЧС России должна осуществляться непосредственно в организациях, создающих такие посты, по программам курсового обучения личного состава формирований в области гражданской обороны, разработанных на основе примерных программ МЧС России [3; 4].

Учитывая важность решаемой постами РХН задачи, обучение химиков-дозиметристов для организаций и учреждений Санкт-Петербурга осуществляется в Санкт-Петербургском учебно-методическом центре по гражданской обороне и чрезвычайным по Плану комплектования, разрабатываемого ежегодно по заявкам организаций и утверждаемым Губернатором Санкт-Петербурга.

При принятии решения об этом учитывалось также, что занятия с личным составом постов РХН непосредственно в организациях должны проводить их руководители, не имеющие, как правило, педагогического образования, и что не все организации имеют необходимую для обучения современную учебно-материальную базу. Указанные обстоятельства, в целом, не в полной мере обеспечивали требуемый уровень подготовки химиков-дозиметристов.

Обучение химиков-дозиметристов в Санкт-Петербургском учебно-методическом центре по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям осуществляется по дополнительной профессиональной программе - программе повышения квалификации (далее – программа повышения квалификации) «Способы и средства ведения радиационной и химической разведки и наблюдения» объемом 36 учебных часов [5].

Данная программа повышения квалификации разработана и реализуется с применением практико-ориентированного подхода. В отличии от других подходов к обучению, ориентированных в первую очередь на усвоение определенной совокупности знаний, практико-ориентированный подход в обучении направлен на освоение умений, формирование навыков определенных действий.

Сущность практико-ориентированного подхода заключается в таком содержании и способах реализации образовательных программ, которые направлены на освоении умений и формировании навыков и компетенций, необходимых для успешного выполнения функциональных обязанностей по профессии (специальности).

Основными условиями для реализации образовательных программ с применением практико-ориентированного подхода являются:

практическая направленность содержания образовательных программ;

наличие необходимой современной учебно-материальной базы;

высокая степень самостоятельности обучающихся при освоении учебного материала.

Все эти условия в полной мере соблюдаются при реализации программы повышения квалификации химиков-дозиметристов «Способы и средства ведения радиационной и химической разведки и наблюдения».

Планируемым результатом освоения программы является формирование профессиональной компетенции, заключающейся в способности осуществлять наблюдение и контроль за радиационной и химической обстановкой в различных условиях.

Программа повышения квалификации химиков-дозиметристов имеет ярко выраженную практическую направленность - на занятия, связанные с изучением и применением приборов и средств отводится 67% учебного времени, при этом непосредственно на практические занятия отводится более 60% бюджета времени.

Курсы гражданской обороны районов, на которых реализуется рассматриваемая программа, обладают необходимой современной учебно-материальной базой, позволяющей на высоком методическом и организационном уровне проводить занятия со слушателями. В достаточном количестве имеются приборы и средства, состоящие на оснащении постов РХН:

измерители мощности дозы ИМД-5, рентгенометры-радиометры типа ДП-5В, радиометры ДРБП-03 и другие образцы средств радиационной разведки и контроля;

комплекты индивидуальных дозиметров типа ИД-1, ИД-02;

приборы химической разведки и контроля типа ПХР (ВПХР), экспресс-лаборатории «Эллиос-01» и «Пчелка-Р»;

комплекты отбора проб;

метеорологические комплекты различной модели;

средства специальной обработки ДК-4К; и ИДК-1;

различные средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожи.

В целях обеспечения большей самостоятельности слушателей по освоению приемов и способов подготовки приборов и средств к работе, а также работе с ними, на каждый образец в достаточном количестве разработаны учебно-тренировочные карты, в которых с иллюстрациями описана последовательность действий.

Практическим занятиям предшествуют лекционные занятия, которые проводятся в учебных аудиториях, оснащенных мультимедийным оборудованием, макетами и действующими образцами приборов и средств. На них изучаются назначение, тактико-технические характеристики, порядок подготовки приборов к работе и правила работы с ними. Устное изложение учебного материала сопровождается слайдами мультимедийной презентации, демонстрацией приборов, показом приемов подготовки их к работе. Широко практикуется показ фрагментов учебных видеофильмов, в том числе изготовленных силами преподавателей.

Накануне практических занятий слушателям выдается задание на практическое занятие и учебно-тренировочные карты по тем приборам и средствам, которые будут изучаться на очередном занятии, для самостоятельного закрепления полученных на лекциях знаний.

Указанные мероприятия и педагогические приемы обеспечивают необходимую подготовку слушателей к практическим занятиям и повышают их эффективность.

Практические занятия по подготовке приборов и средств к работе также проводятся в учебных аудиториях. Используя учебно-тренировочные карты, слушатели, по возможности, самостоятельно готовят их к работе. Преподаватель при этом контролирует действия слушателей и при необходимости оказывает им помощь. Некоторые занятия предусматривают выполнение нормативов по подготовке приборов к работе. В частности, выполнение норматива «Подготовка к работе приборов радиационной разведки и комплектов дозиметрического контроля» в части подготовки к работе приборов ДП-5 (ИМД) предусмотрена на практическом занятии по теме «Работа с приборами радиационной разведки и дозиметрического контроля».

Практические занятия по измерению мощности дозы излучения, степени радиоактивного загрязнения местности и различных объектов, определения отравляющих веществ в воздухе и на различных поверхностях проводятся на местности с использованием слушателями средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожи

Также на местности проводятся занятия по развертыванию метеопоста и ведению метеонаблюдений (Рисунок) и проведению специальной обработке. На этих занятиях также широко используются учебно-тренировочные карты и формализованные документы по ведению метеонаблюдений.



Рисунок. Занятие с химиками-дозиметристами по развертыванию метеорологического комплекта (фото автора)

Как показывает практика, применение практико-ориентированного подхода при обучении химиков–дозиметристов в Санкт-Петербургском учебно-методическом центре по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям обеспечивает высокий уровень их подготовки к выполнению функциональных обязанностей в составе постов РХН при решении задач по предназначению.

Список источников

1. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 12.02 1998 № 28-ФЗ. URL: https://docs.cntd.ru/document/901701041.

2. Правила функционирования сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения: [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2019 № 1333 «О порядке функционирования сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения». URL: https://docs.cntd.ru/document/563499001.

3. Примерная программа курсового обучения личного состава нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне в области гражданской обороны от 20.11.2020 № 2-4-71-26-11. [Электронный ресурс]: URL: https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5063.

4. Примерная программа курсового обучения личного состава нештатных аварийно-спасательных формирований в области гражданской обороны от 20.11.2020 № 2-4-71-28-11. [Электронный ресурс]: URL: https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/5062.

5. Дополнительная профессиональная программа - программа повышения квалификации «Способы и средства ведения радиационной и химической разведки и наблюдения» http://www.spb-umc.ru/загрузки/Dokument/kurs/4%20ДПП_ППК_Спос_средства_вед_РХР_наблюд.pdf.

УДК 614.841.345

Порядок подготовки и проведения специальной тренировки по противопожарной защите в организации

Владимир Владимирович Бондарь

Санкт–Петербургское государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Учебно-методический центр по гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям»

Аннотация. В статье на примере общеобразовательной организации рассмотрены общие положения по подготовке и проведению специальной тренировки по противопожарной защите. Раскрыты цели и задачи тренировки. Рассмотрены этапы тренировки и их основное содержание. Приводится перечень и содержание документов, разрабатываемых для подготовки и проведения тренировки. Рассмотрен порядок действий руководителя и аппарата при проведении тренировки. Делается вывод о результативности тренировки при условии ее тщательной подготовки.

Ключевые слова: специальная тренировка по противопожарной защите, цели, задачи, этапы тренировки, разрабатываемые документы

Одной из основных задач руководителей образовательных организаций является деятельность по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты, под которой в соответствии с Федеральным законом «О пожарной безопасности» понимается «состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [1, ст. 1].

Необходимость этой деятельности подтверждается большим количеством пожаров в образовательных организациях. По данным Государственного доклада «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году», в отчетном году в зданиях и помещениях учебно-воспитательного назначения произошло 294 пожара, при этом в общеобразовательных учреждениях произошло 133 пожара, на которых погиб один человек и получили травмы семь человек [2].

В этих условиях обучение работников и учащихся общеобразовательных учреждений мерам пожарной безопасности, в том числе умелым и адекватным действиям при угрозе и при возникновении пожара, является крайне важной задачей. Одним из мероприятий, направленных на ее решение, являются специальные учения (тренировки) по противопожарной защите.

В соответствии с требованиями руководящих документов МЧС России специальные учения (тренировки) по противопожарной защите в образовательных организациях должны проводиться ежегодно, их целью является проверка готовности к действиям при угрозе пожара, а также обучение работников и учащихся правилам и способам действий при такой угрозе и возникновении пожара [3].

Следует отметить, что в общеобразовательных организациях (далее - школы), где не создаются противопожарные и другие формирования, предназначенные для ликвидации пожаров, проводятся именно специальные тренировки по противопожарной защите (далее – специальные тренировки). Они могут проводиться с привлечением только работников и учащихся школы, так и с привлечением к тренировке по согласованию караулов пожарных частей, обслуживающих территорию, на которой располагается образовательная организация, и других экстренных служб.

Эффективность проведения специальной тренировки во многом определяется тщательностью ее подготовки и организации проведения.

Подготовка специальной тренировки в школе может включать в себя следующие мероприятия [4]:

определение состава и подготовку аппарата руководства;

разработку документов;

подготовку участников и обучаемых;

подготовку здания (помещений), где будет проводиться тренировка.

В аппарат руководства целесообразно включить собственно руководителя специальной тренировки, его заместителя по общим вопросам, начальника штаба тренировки и посредников.

Руководителем специальной тренировки в школе, как правило, будет ее директор. Заместителем директора по общим вопросам подготовки тренировки в зависимости от штатного расписания школы может быть назначен заместитель директора по безопасности образовательного процесса или заместитель по административно-хозяйственной работе. Начальником штаба тренировки может быть назначен работник, уполномоченный на решение задач в области гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций. На него возлагается обязанность по разработке документов по подготовке и проведению специальной тренировки.

В посредники назначаются работники из числа руководящего состава школы (например, заместители по учебной и воспитательной работе) и работники из числа вспомогательного персонала, не включенные в инструкцию по мерам пожарной безопасности для выполнения каких-либо действий при угрозе и возникновении пожара в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в Российской Федерации [5]. Необходимо отметить, что нецелесообразно включать в состав посредников учителей, поскольку в момент возникновения пожара они могут проводить занятия и их задачей будет обеспечить эвакуацию учащихся своих классов.

Для подготовки и проведения специальной тренировки в школе рекомендуется разрабатывать следующие документы [4].

1. План (распоряжение) об организации подготовки и проведении специальной тренировки. В нем отражается тема и дата проведения тренировки, персонально перечисляется аппарат руководства тренировки, отражаются вопросы организации управления, финансового, материально-технического и медицинского характера.

2. Календарный план подготовки специальной тренировки. Он может разрабатываться в виде приложения к приказу или в виде самостоятельного документа. В нем по разделам перечисляются запланированные мероприятия, сроки выполнения, материально-техническое обеспечение выполнения и ответственные за выполнение лица.

3. План проведения специальной тренировки. В нем отражаются тема тренировки, ее цели, этапы тренировки и временные показатели запланированных мероприятий.

Ежегодную специальную тренировку в школе целесообразно проводить во второй половине сентября с учетом того, что с началом нового учебного года обновляется контингент учащихся и,

как правило, изменяется и состав работников.

Непосредственно специальную тренировку рекомендуется проводить в два этапа. При этом, исходя из специфики образовательного процесса, этапы проводятся в разные дни, а мероприятия первого этапа, который можно условно назвать подготовительным могут выполняться последовательно в течении нескольких дней.

Основным содержанием первого этапа является изучение опасных факторов пожара, мер пожарной безопасности и правил поведения при угрозе и возникновении пожара, порядка оповещения о возникновении пожара (звуковая или речевая информация, ее содержание), а также порядка действий работников и учащихся при эвакуации (выхода из опасной зоны) при получении сигнала оповещения о пожаре.

С учащимися эти вопросы отрабатываются в ходе нескольких запланированных мероприятий, которые могут проводиться в разные дни. Особое внимание уделяется изучению путей эвакуации, учащимся каждого класса показывают и проходят с ними по путям эвакуации с разных этажей здания под руководством учителей, проводящих занятия в данной учебной аудитории при кабинетной системе или под руководством классных руководителей.

С работниками школы вопросы первого этапа могут отрабатываться в форме повторного противопожарного инструктажа, который целесообразно запланировать на этот период времени, и при изучении инструкции по мерам пожарной безопасности. Особое внимание обращается на знание своих обязанностей и умения действовать тех работников, которые согласно инструкции выполняют определенные действия.

На втором этапе тренировки отрабатываются практические действия по сигналу «Пожарная тревога», включающие вывод работников и учащихся из угрожаемой зоны и действия ответственных за выполнение определенных мероприятий должностных лиц и назначенных работников. Целесообразно проводить общую эвакуации с последующей проверкой наличия работников и учащихся на месте сбора (построения).

Непосредственно перед началом тренировки во время проведения учебных занятий аппарат руководства имитирует обстановку условного пожара с тем, чтобы учащиеся и работники заблаговременно не узнали место условного пожара. Очаг условного пожара можно имитировать красными флажками (гирляндами с фонарями красного цвета), зону задымления - синими флажками (гирляндами с фонарями синего цвета) [6]. Для имитации зоны задымления можно использовать специальные нетоксичные дымы.

В установленное время по команде руководителя специальной тренировки включается пожарная сигнализация. С получением сигнала «Пожарная тревога» все участники действуют в соответствии с планами эвакуации и утвержденными инструкциями. Посредники наблюдают за правильностью действий участников тренировки, отмечают ошибки и недостатки. Ответственные за эвакуацию по этажам здания школы проверяют помещения этажей на наличие работников и учащихся.

На месте построения учителя по журналам проверяют наличие учеников, заместители директора и руководители структурных подразделений проверяют наличие подчиненных работников. О результатах проверки они докладывают заместителю руководителя специальной тренировки, который, в свою очередь, докладывает руководителю тренировки.

При неудовлетворительной отработке каких-либо вопросов, их отработка по решению руководителя тренировки может повториться.

Завершается специальная тренировка разбором и изданием приказа об итогах тренировки и составлением акта (справки) о ее проведении.

В целом, качественная подготовка и проведение специальной тренировки по противопожарной защите в совокупности с другими проводимыми в этих целях мероприятиями обеспечивает подготовку работников и учащихся образовательных организаций к умелой и адекватной обстановке действиям при угрозе и возникновении пожара.

Список источников

1. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 N 69-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/.

2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021.

3. Инструкция по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [Электронный ресурс]: Утв. Приказом МЧС России от 29 июля 2020 г. № 565.URL: https://base.garant.ru/74578838/

4. Методические рекомендации по подготовке и проведению учений и тренировок по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [Электронный ресурс]: Утв. МЧС России 27.08.2021. URL: https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-po-podgotovke-i-provedeniiu-uchenii-i-trenirovok/

5. Правила противопожарного режима в Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: https://docs.cntd.ru/document/565837297

6. Методические рекомендации по обучению в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Утв. министром МЧС России, июнь 2014 г. URL: https://docs.cntd.ru/document/420366468

УДК 614.8.084

Развитие волонтерского движения в области культуры безопасности

Константин Александрович Кулепанов

Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация: Волонтерство в последнее время активно изучается. Однако, недостаточно полно рассмотрено волонтёрское движение в области культуры безопасности. Данная статья описывает актуальность и особенности работы волонтерских движений и МЧС России.

Ключевые слова: волонтер, волонтерство, спасатель, пожарный, поисково-спасательные работы, чрезвычайная ситуация

Добровольческая деятельность – возможность создавать и формировать социальные коммуникации, вести деятельность в соответствии со своей личной и общественной моралью, религиозными убеждениями, обучаться различным компетенциям.

Такая форма благотворительности как волонтерство не имеет определенной, установленной формы деятельности. Добровольческую деятельность можно вести индивидуально, в группе, вступив в общественную организацию или без вступления.

Отсутствие формальных ограничений еще один базовый критерий, который привлекает молодежь к участию в добровольческой деятельности, поскольку тут предоставляется большая свобода действий.

Мотивация людей, которые начинают волонтерскую деятельность, индивидуальна и разнится от человека к человеку. Некоторые стремятся помогать незащищенным людям, кому-то необходима команда рядом, кто-то пытается предотвратить у других людей те проблемы социальной жизни, с которыми сам столкнулся в прошлом, иные хотят скрасить досуг, а ряд людей связывают свои карьерные ожидания с успехами в общественной деятельности. Однако, наиболее частый мотив для начала волонтерской деятельности — это желание ощущать себя нужным, получать уважение окружающих.

Волонтерство это некая социальная общность, деятельность которой неотъемлема от выполняемой социальной работы.

На данный момент волонтерство в области культуры безопасности является одним из слаборазвитых направлений волонтерства. Представители данного направления редко дружат с молодежной политикой, обращаются в волонтерские центры, участвуют в грантовых конкурсах, оформляют свою деятельность юридически – для них это неважно. Единственной целью волонтеров в области культуры безопасности, ради которой они собираются в отряды является желание помочь ближнему, ими движет неравнодушие к проблеме и желание внесли личный вклад в ее решение. Волонтеров в области культуры безопасности не знают на государственном уровне, из-за отсутствия удостоверений с ними отказываются работать такие структуры как полиция, МЧС, сфера здравоохранения. Можно быть уверенным на 100%, что волонтеры выполняют свою работу качественно, так как они занимаются этим не ради зарплат. Их единственной наградой служит понимание, что они помогли при ликвидации пожара, спасли утопающего, или же нашли потерянного ребенка.

На данный момент Россия ставит перед собой серьезные цели в экономической и социально-политической жизни общества, и довольно часто сталкивается с различными проблемами, которые решить односторонне далеко не всегда возможно. Именно в связи с растущим числом социальных проблем, волонтерство получило свое современное развитие. В решении данных проблем при современной экономической ситуации в стране волонтерская помощь необходима. Волонтерство – это не только бесплатная рабочая сила, которая помогает решить проблемы государства, но и неиссякаемый источник нравственности, социальных ценностей, возможность самореализации

для личности, прочный фундамент гражданского общества. Поддержка добровольчества и гражданских инициатив играет важнейшую роль, в решении поставленных проблем.

В настоящее время практика показывает основные направления волонтерской деятельности:

- подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, ликвидации последствий стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф;
- оказание помощи пострадавшим в результате стихийных бедствий, экологических, промышленных или иных катастроф, социальных, национальных, религиозных конфликтов, жертвам репрессий, беженцам и вынужденным переселенцам;
- оказание социальной поддержки и защиты малообеспеченных граждан, реабилитация безработных, инвалидов и иных лиц, неспособных самостоятельно реализовать свои права и законные интересы;
- содействие укреплению мира, дружбы и согласия между народами, предотвращение социальных, национальных и религиозных конфликтов;
- содействие деятельности в сфере профилактики и охраны здоровья граждан, пропаганды здорового образа жизни и массового спорта;
- охрана окружающей среды и защита животных;
- охрана объектов и территорий, имеющих историческое, культовое, культурное или природоохранное значение, а также мест захоронения;
- содействие в социальной реабилитации детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, безнадзорных детей, находящихся в трудной жизненной ситуации, профилактика асоциальных форм поведения и правонарушений несовершеннолетних;
- оказание бесплатной юридической помощи и правового просвещения населения;
- содействие деятельности по производству и (или) распространению социальной рекламы;
- оказание интернет-помощи и медиа-консультации [1].

Одним из ключевых аспектов обеспечения безопасности среди населения, является профилактика возникновения чрезвычайных ситуаций, а также, воспитания у населения устоявшегося поведения.

Законодательство позволяет привлекать общественные аварийно-спасательные формирования, а также отдельных граждан, не являющихся спасателями, с их согласия, к проведению аварийно-спасательных работ, в то же время специфика проведения таких работ диктует необходимость наличия у добровольцев специальной подготовки и оснащения, а также четкой координации их действий.

В основе сотрудничества государственных органов с добровольческими организациями и гражданами, добровольно участвующими в поиске пропавших людей, лежат соглашения о взаимодействии, заключаемые как на федеральном уровне, так и региональном, что позволяет вырабатывать единые алгоритмы связи, обмена информацией и принятия управленческих решений, на постоянной основе проводить обучение добровольцев. Анализ совместной работы государственных органов и добровольцев по поиску пропавших людей показал эффективность такого взаимодействия.

Учитывая законодательно установленные обязанности граждан, участвующих в ликвидации ЧС и поиске без вести пропавших лиц, важнейшее значение имеет их системная подготовка, проводимая с участием органов МЧС России, МВД России, центров медицины катастроф, в том числе с использованием потенциала ресурсных центров по обучению добровольцев (волонтеров) поиску пропавших людей, создаваемых в субъектах Российской Федерации в соответствии с поручением Правительства Российской Федерации.

Необходимо понимать, что только соблюдение единых подходов при организации привлечения добровольцев к поиску и спасанию, тесное взаимодействие между государственными организациями и добровольцами, их системная подготовка является основой успеха реализации добровольческих программ при работе по поиску пропавших людей, в том числе несовершеннолетних [2].

Совместная деятельность добровольческого (волонтерского) объединения с другими силами организуется в процессе постановки задач с участием представителей взаимодействующих сил. Кроме выполнения работ, к проведению которых аттестованы добровольцы-спасатели, они могут участвовать

(с их согласия) и в других мероприятиях по ликвидации ЧС: разборка завалов, расчистка маршрутов движения техники; сбор информации о нахождении людей в зоне ЧС (опрос очевидцев): поиск людей, пропавших без вести в условиях природной среды; участие в эвакуации пострадавшего населения; участие в мероприятиях по жизнеобеспечению пострадавшего населения (развертывание временных пунктов проживания, доставка воды, продуктов питания, медикаментов, уход за больными и т. п.); оказание помощи профессиональным спасателям в организации их жизнедеятельности на период проведения спасательных работ.

Во многих субъектах Российской Федерации результатом теоретической и практической подготовки волонтеров становится их аттестация на право ведения поисково-спасательных работ и приобретение статуса спасателя, что позволяет подразделениям МЧС России эффективно привлекать общественные организации к совместным действиям.

В рамках реализации Концепции развития волонтерства в стране до 2025 года МЧС России провело обширную работу. Особое внимание было сосредоточено на разработке нормативно-правовой базы. Закреплены полномочия МЧС России по поддержке развития добровольческой деятельности, установлены требования к организации взаимодействия с добровольческими организациями [4].

Развитие добровольчества (волонтерства) предполагает наращивание компетенций добровольцев (волонтеров) и добровольческих (волонтерских) организаций по различным направлениям осуществляемой деятельности, включая сферы здравоохранения, образования, социальной поддержки населения, культуры, физической культуры и спорта, охраны окружающей среды, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, оказания правовой помощи населению и другие сферы.

Основными направлениями добровольческой (волонтерской) деятельности в области образования являются участие и содействие добровольцев (волонтеров) в реализации просветительских программ и проектов, а также в развитии дополнительных компетенций для детей и взрослых.

Содействие развитию добровольчества (волонтерства) органами государственной власти и органами местного самоуправления планируется осуществлять в следующих направлениях:

– создание условий, обеспечивающих востребованность деятельности добровольческих (волонтерских) организаций и добровольцев (волонтеров);

– поддержка добровольческих (волонтерских) организаций и добровольцев (волонтеров);

– формирование и развитие инфраструктуры поддержки добровольчества (волонтерства).

Для создания условий, обеспечивающих востребованность деятельности добровольческих (волонтерских) организаций и добровольцев (волонтеров), на федеральном уровне необходимо:

– развитие механизмов координации поддержки добровольческой (волонтерской) деятельности;

– рассмотрение вопросов взаимодействия с добровольческими (волонтерскими) организациями на заседаниях общественных советов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, экспертного совета по развитию добровольчества (волонтерства) при Общественной палате Российской Федерации;

– распространение лучших практик через организацию и мониторинг участия добровольцев (волонтеров) в деятельности государственных и муниципальных учреждений;

– развитие единой информационной системы в сфере развития добровольчества (волонтерства).

Основными результатами реализации настоящей Концепции планируются:

– обеспечение условий и расширение возможностей для участия граждан Российской Федерации в добровольческой (волонтерской) деятельности;

– увеличение количества граждан, участвующих в добровольческой (волонтерской) деятельности;

– расширение масштабов межсекторного и межведомственного взаимодействия и сотрудничества в сфере добровольчества (волонтерства);

– повышение эффективности реализуемых добровольческих (волонтерских) программ;

– расширение участия добровольцев (волонтеров) в оказании услуг в социальной сфере различным категориям и группам населения;

– увеличение вклада добровольческих (волонтерских) организаций в решение актуальных социальных задач;

– рост поддержки добровольчества (волонтерства) в обществе и расширение участия граждан и организаций в добровольческой (волонтерской) деятельности.

Территориальными органами МЧС России совместные тренировки профессиональных спасательных сил с привлечением общественных организаций проводятся на основании приказа МЧС России от 02.10.2017 г. № 410 «Об организации работ по поиску и спасению людей, пропавших в природной среде». К важнейшим практикам деятельности добровольческих организаций в сфере безопасности жизнедеятельности относятся также профилактические мероприятия среди подрастающего поколения (акции «Тонкий лед», «Вода – безопасная территория», «Один дома», «Десант безопасности», направленные на безопасное поведение подростков в городской среде, на железной дороге, вблизи водоемов, в лесу и т. д.).

Потенциал волонтерского движения благодаря возможности массового привлечения неравнодушных людей (и, соответственно, сокращению времени спасательных операций) позволяет значительно повысить эффективность работы профессиональных спасателей и пожарных. Результативное взаимодействие добровольцев и профессионалов доказывает, что настоящий опыт необходимо использовать в будущем, развивая сферу сотрудничества и совершенствуя методы работы.

Добровольческие организации, осуществляющие деятельность в области защиты населения и территории от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах, в течение 2021 года участвовали [3]:

– 24 178 раз в ликвидации ЧС (АППГ – 21 213, +14%);

– 14 980 раз в ликвидации последствий ЧС (АППГ – 12 214, +22%);

– 29 129 раз в тушении техногенных пожаров (АППГ – 24 312, +19%), из них 3 423 потушили самостоятельно (АППГ - 6 152, -44%);

– 675 раз в тушении лесных пожаров (АППГ – 1 115, - 39%), из них 85 потушили самостоятельно (АППГ – 66, + 28%);

– 12 921 раз в тушении ландшафтных (природных) пожаров (АППГ – 10 268, +25%), из них 2 920 потушили самостоятельно (АППГ – 986, рост в 2 раза);

– при участии в ликвидации ЧС и тушении пожаров добровольцами спасено 352 человека (АППГ – 418, - 15%) [3].

Кроме этого, в 2021 году добровольческими организациями в целях оказания адресной помощи и поддержки населению, пострадавшему в результате чрезвычайных ситуаций и пожаров, проведено 15 998 мероприятий, помощь и поддержка оказана более 440 тысячам человек [3].

Также добровольцы в течение 2021 года участвовали в проведении 34 493 (АППГ – 14 849, рост в 2 раза) поисково-спасательных операций в природной среде [3].

Таким образом, подтверждается актуальность взаимодействия волонтерских организаций с подразделениями министерства МЧС России. Волонтеры освобождают время сотрудников МЧС России, для выполнения ими основных задач по ликвидации последствий пожаров и чрезвычайных ситуаций. Основная задача – это пропаганда и привлечение молодежи в волонтёрские организации. С каждым годом, количество участников (волонтеров) постоянно увеличивается. Это хорошая тенденция для развития взаимодействия с подразделениями МЧС России. Чем больше волонтеров – тем больше мероприятий будет обеспеченно и проведено. Из этого следует, уменьшение пострадавших при возникновении пожаров и чрезвычайных ситуаций, благодаря знаниям, полученных от волонтеров общественной безопасности.

Список источников

1. Бершина В.Н., Катаргина И.В., Архипова Е.Е., Завидская М.Г. Волонтерство и ведомство спасателей и пожарных // Актуальные проблемы пожарной безопасности. 2021. С. 74-82.

2. Володченков Р.Б., Сидоркин В.А. Перспективы развития добровольческого (волонтерского) движения в системе МЧС России // Пожарная безопасность. 2017. № 3. С. 112-115.

3. Добровольчество (волонтерство) в МЧС России. URL: https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/dobrovolchestvo-volonterstvo-v-mchs-rossii.

4. Распоряжение Правительства РФ от 27.12.2018 № 2950-р «Об утверждении Концепции развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года».

УДК 378.147.88

Особенности проведения практических занятий по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» в условиях ограничений, связанных с COVID-19

Евгений Юрьевич Трояк
кандидат педагогических наук
Елена Валерьевна Чернушевич

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Настоящая статья посвящена актуальной проблеме, сложившейся в условиях ограничений, связанных с COVID-19, при осуществлении образовательного процесса. Рассмотрены компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины. Раскрыты особенности проведения практических занятий по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» в ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

Ключевые слова: образование, цифровые технологии, компетенции, формирование компетенций, виртуальная реальность, пандемия

31 декабря 2019 года Всемирная организация здравоохранения была проинформирована об обнаружении случаев пневмонии, вызванной неизвестным возбудителем, который ранее не обнаруживался среди человеческой популяции. Позднее Всемирной организацией здравоохранения был объявлен режим чрезвычайной ситуации международного значения в области здравоохранения [1].

Возникшая обстановка внесла свои коррективы в различные сферы деятельности, в том числе и в образовательные процессы учебных заведений во всем мире. В целях недопущения распространения вируса учебные заведения во многих странах были полностью или частично закрыты, а учащиеся переведены на дистанционное обучение [2]. Образовательный процесс в Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России был переведен на дистанционный режим работы.

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России является ведущим высшим учебным заведением МЧС России в Сибирском федеральном округе, выполняющим подготовку высококвалифицированных специалистов для регионов Сибири в области обеспечения пожарной безопасности. Образование ориентировано на формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, которые закрепляются на лекционных, практических (в том числе выездных) и лабораторных занятиях, предусмотренных рабочим учебным планом. Формирование профессиональных компетенций осуществляется в процессе изучения обучающимися целого комплекса профильных учебных дисциплин. Так, по изучению дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

– владение культурой безопасности и рискориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности;

– готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

– способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности;

– способность применять действующие нормативные правовые акты для решения задач обеспечения безопасности объектов защиты;

– способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду;

– способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска;
– готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации.

Одним из навыков, сформированных у обучающихся по изучению дисциплины «Пожарная безопасность технологических процессов», является навык проведения пожарно-технического обследования различных производственных процессов и производств.

Учебным планом по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» для формирования указанной компетенции предусмотрено проведение выездных практических занятий с группами на различных производственных объектах в количестве 34 часов по следующим темам:

– проверка противопожарного состояния цеха механической обработки материалов;
– пожарная опасность процессов ректификации и первичной переработки нефти;
– проверка противопожарного состояния участков окраски и сушки;
– обеспечение пожарной безопасности технологий машиностроительных производств;
– пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна;
– проверка противопожарного состояния деревообрабатывающего завода;
– проверка противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ.

Целью перечисленных выше занятий является отработка практических навыков по проведению проверки противопожарного состояния технологических процессов, а также предложение (разработка) различных способов и технических решений, направленных на противопожарную защиту указанных технологических процессов.

В сложившихся условиях для достижения поставленной цели на кафедре инженерно-технических экспертиз и криминалистики был разработан и применен тренажер виртуальной реальности. Разработанный тренажер представляет собой виртуальную модель реального объекта в виртуальной среде, сценарий взаимодействия с ним, а также систему графической визуализации, звуковое сопровождение и текстовую информацию.

Задачами обучающегося являются:

– проведение осмотра производственного объекта и технологического процесса;
– поиск нарушений;
– проверка соответствия требованиям пожарной безопасности;
– составление отчета (предписания) по результатам проверки.

В качестве VR-платформы тренажера был выбран комплект HTC Vivo, удовлетворяющим всем необходимым требованиям. Комплект VR-платформы HTC Vive представлен следующим оборудованием:

• шлем виртуальной реальности HTC Vive - 1 шт. Предназначен для вывода графической и звуковой информации, отслеживания положения головы пользователя;

• контроллер для шлема HTC Vive - 2 шт. Предназначены для манипуляций в виртуальном пространстве;

• базовая станция для шлема HTC Vive - 2 шт. Предназначена для отслеживания положения контроллеров и шлема в виртуальном пространстве [3,4,5].

Также для создания виртуального тура необходимо специальное программное обеспечение, которое позволяет осуществлять сборку отснятых фотографий в тур. После сборки отснятых фотографий получается сферическая панорама, которую можно вращать, переходить из нее в другие панорамы, демонстрировать фотографии, проигрывать аудио- и видеофрагменты.

Создание виртуальных туров для проведения практических занятий осуществлялось в программе Kolor Panotour pro. Программа работает на таких операционных системах как Windows, Mac и Linux. На рисунке 1 представлен пример сборки виртуального тура в программе Kolor Panotour pro.

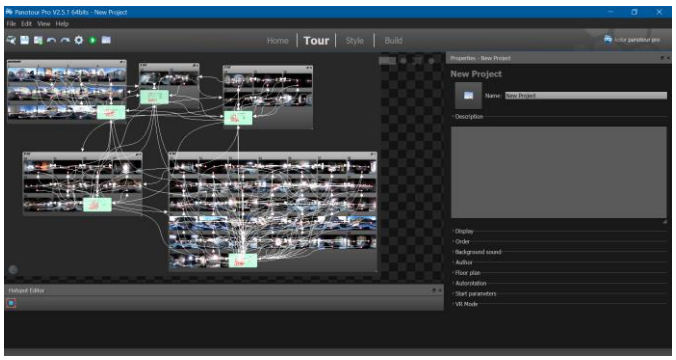


Рис. 1. Пример сборки виртуального тура в программе Kolor Panotour pro

На рисунках 2-5 представлены примеры проведения практических занятий на разработанном тренажере виртуальной реальности.



Рис. 2. Фрагмент занятия по теме «Проверка противопожарного состояния цеха механической обработки материалов»



Рис. 3. Фрагмент занятия по теме «Пожарная безопасность объектов хранения и переработки зерна»



Рис. 4. Фрагмент занятия по теме: «Проверка противопожарного состояния основных технологических участков ТЭЦ»



Рис. 5. Фрагмент занятия по теме «Проверка противопожарного состояния участков окраски и сушки»

Таким образом, технологии виртуальной реальности позволяют расширить функционал проводимых практических занятий, что дает возможность обучающимся приобретать опыт проведения анализа пожарной опасности технологического процесса без выезда на производственное предприятие. Применение современных технологий, являясь эффективной альтернативой традиционным методам обучения, открывает новые возможности для изучения теории и отработки практических навыков. Технологии виртуальной реальности не являются полноценной заменой практических занятий, однако, в сложившихся условиях ограничений позволяет достичь учебной цели и сформировать у обучающихся необходимую компетенцию.

Список источников

1. https://www.who.int/ru/news/item/29-06-2020-covidtimeline

2. https://en.unesco.org/COVID19/educationresponse

3. Пожаркова, И.Н. Повышение эффективности подготовки дознавателей в области расследования пожаров с использованием технологий виртуальной реальности / И. Н. Пожаркова, А. Н. Лагунов, А. Н. Слепов [и др.] // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2019. – № 4(15). – С. 96-100.

4. Pozharkova, I. Virtual Reality Technology Application to Increase Efficiency of Fire Investigators' Training / I. Pozharkova, A. Lagunov, A. Slepov, M. Gaponenko, E. Troyak, A. Bogdanov // Applied Informatics and Cybernetics in Intelligent Systems. CSOC 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1226. Springer, Cham. – P. 295-303.

5. Слепов, А.Н. Применение технологии виртуальной реальности в рамках дистанционного обучения / А.Н. Слепов // Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные направления развития системы высшего образования: дистанционное образование – проблемы и преимущества». – Ростов-на-Дону: ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», 2020. – С. 242-246

УДК 331.44

Психология профессионального здоровья в современном мире

Алексей Алексеевич Разумков
Игорь Владимирович Багажков
кандидат химических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье рассматриваются этапы становления психологии профессиональной деятельности, как науки, её роль в современном мире и влияние разработанных методик на подготовку работников любых профессий. Изложены основные моменты методик и тестов при проверке профессиональной пригодности курсантов (студентов) высших учебных заведений МЧС России в современных условиях.

Разработка различных методик по определению эмоционально-личностных показателей позволяет определить гармоничное развитие эмоционально-личностной сферы кандидата, что является залогом успешной профессиональной адаптации.

Ключевые слова: психология профессионального здоровья, профессиональное выгорание, эмоционально-личностные показатели, психология работников, профессиональная подготовка, коллектив

В современном мире, наибольшее число специалистов различных профессий, особенно тех профессий, где основным видом деятельности является работа с клиентами лицом к лицу и поиск решения их проблем, могут испытывать состояния физического, эмоционального и интеллектуального истощения вследствие рабочих перегрузок и стрессов. К симптомам интеллектуального истощения можно отнести: разочарование в работе, потеря смысла, негативное отношением к клиенту и ко всему вокруг. Такие симптомы были объединены общим понятием «профессиональное выгорание».

Термин «выгорание», впервые, появился в научных публикациях американского психиатра Х. Фреденберг в 1974 году. Под выгоранием он подразумевал физическое и эмоциональное истощение, потерю мотивации в работе, снижение уровня ответственности в сравнении со своими коллегами. Причиной такого поведения, на его взгляд, заключалось в «перегруженности проблемами других людей». По этой причине, долгое время считалось, что выгоранию подвержены лишь социальные работники: из сфер медицины, педагогики, психологии [4, ст.15].

Но по мере изучения психологии работников стало очевидным, что риск истощения присутствует у всех специалистов, чья деятельность связана с общением: руководители, сотрудники служб персонала, менеджеры, торговые представители, сотрудники отделов по закупкам и, даже рядовые исполнители, работающие, например, на производстве.

Интерес руководителей к проблеме профессионального здоровья своих сотрудников с каждым годом возрастает. Это связано, в целом, с динамикой современной жизни.

С повышением уровня потребностей каждого человека, возникает увеличение нагрузки на всех работников, оказывающих услуги любого типа. Так же необходимо помнить, что перегруженность в коллективе, связанном трудовыми отношениями, возникает из-за превышения количества рабочего времени, которым располагает сотрудник для её выполнения.

В соответствии с приказом МЧС России от 01.10.2020 г. №737 в учреждениях МЧС России предусматривается создание комнат информирования и досуга, комнат психологической разгрузки, которым отводятся светлые помещения, способное вместить личный состав при проведении различных мероприятий. В ней должны иметься настольные игры, технические средства воспитания и музыкальные инструменты, предусмотренные табелями и нормами, подшивки получаемых газет и журналов, наглядные пособия, административные карты Российской Федерации и мира, библиотечки

патриотической и правовой литературы, стенды с наглядной агитацией, тематический подбор литературных, газетных и журнальных статей.

Для поддержания стабильности в работе и в рабочем коллективе, все больше компаний начинают проводить психологические тренинги, обращают внимание на атмосферу в коллективе, анализируют конфликтные ситуации с помощью переговоров с сотрудниками в целях выявления профессионального выгорания, которое может быть одной из причин возникновения конфликтных ситуаций. Разработано и применено множество различных методик и тестов для выявления «точек риска» в эмоционально-личностных характеристиках сотрудников.

В 1986 появляется термин «психология профессионального здоровья», который впервые использовал Джордж Эверли в одной из своих работ. Позднее, исследователи из Гавайского университета стали использовать этот термин для формирования идеи о создании здоровой среды для человека в целом, в том числе и на работе. Это положило начало новому направлению в психологии, которое получило название «психология профессионального здоровья» [2, ст.145].

На сегодняшний день, «центрами» научно-исследовательской активности и практической деятельности в сфере психологии профессионального здоровья являются Европа и Северная Америка.

В рамках Европейского союза, психология профессионального здоровья занимается изучением психологических, социальных и организационных аспектов взаимосвязи профессиональной деятельности и здоровья. По их мнению, существенный вклад заключается в решении вопросов, связанных с проблемой сохранения и укрепления профессионального здоровья в современных условиях за счёт введения отдельных направлений: «психология здоровья», «психология труда», «организационная психология», а также «социальная психология и психология среды».

Североамериканский подход заключается в активном использовании наработок из других – не психологических – научных направлений. Еще в 1990 году в статье Рэймонда, Вуда и Патрика была обозначена необходимость разработать такой подход к обучению в сфере психологии профессионального здоровья, который «объединит и синтезирует концептуальные подходы и знания из различных областей науки, преимущественно психологии здоровья и общественного здоровья, а также профилактической медицины, медицины труда и поведенческой медицины, социологии труда и менеджмента».

Приведем также достаточно часто цитируемый перечень характеристик, отражающих существенные особенности дисциплины, в соответствии с которыми психология профессионального здоровья определяется как:

1) прикладная наука;

2) ориентированная на решение проблем;

3) мульти- или междисциплинарная;

4) партисипативная;

5) сфокусированная на вмешательстве с акцентом на первичную профилактику;

6) существующая в пределах правовых рамок. [3, ст.341]

В результате многолетней работы, были разработаны специфические эмоционально-личностные тесты, принятые на вооружение различными силовыми структурами Российской Федерации. Это связано с необходимостью своевременной и безошибочной оценке нравственных и деловых качеств сотрудников.

Тесты могут различаться по способу составления, продолжительности, направленности, а также временным и программным характеристикам. К популярным и часто применяемым профессиональным тестам в структуре МЧС России можно отнести общие методики: Р. Кеттела, СПМ, Калифорнийскую (CPI) и Фрайбургскую методику (FPI).

Имея в составе несколько факторов, такие тесты оценивают человека диагностируя за раз максимальное количество личностных характеристик сотрудника. [1, ст.13]

Есть и узко-ориентированные тесты, используемые при выделении конкретно заданных качеств и свойств личности, например, тесты ДМО Лири, Майерс-Бриг, М.Рокича или КОТ (Короткий Ориентировочный Тест).

Большинство сотрудников МЧС России проявляют высокий уровень личностного адаптационного потенциала, что говорит о их способности легко адаптироваться к новым условиям деятельности, адекватно ориентироваться в ситуации, быстро вырабатывать стратегию поведения. Стоит отметить, что они имеют высокий уровень склонности и готовности к риску. Как правило, они не конфликтны, обладают высокой эмоциональной устойчивостью.

Список источников

1. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности: Учеб. пособие для вузов. - М.: ПЕР СЭ, - 2001. - 511 с.

2. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения. - Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», - 2000. - 512 с.

3. Психология профессионального здоровья/под ред. Г.С. Никифорова. - Саб: Речь, 2006. - 480 с.

4. Умняшкина С. В. Синдром эмоционального выгорания как проблема самоактуализации личности (в сфере помогающих профессий): Дис. канд. психол. наук: 19.00.04 - М.: РГБ, 2002. - 230 с.

УКД 377.018.48

Перспективы создания и развития института внештатных инспекторов пожарной профилактики

Сергей Дмитриевич Федоровский
Андрей Юрьевич Перелыгин
Дмитрий Николаевич Сушинов

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В данной статье рассмотрен вопрос необходимости развития института внештатных инспекторов пожарной профилактики в целях осуществления предупреждения пожаров в частном секторе.

Ключевые слова: внештатные инспекторы пожарной профилактити добровольный пожарный, пожарная охрана, добровольцы (волонтеры).

Профилактика нарушений обязательных требований направлена на недопущение возникновения обстоятельств, способствующих причинению вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям.

Учитывая ежегодные статистические данные о пожарах и их последствиях, можно сделать вывод, что наиболее подверженной риску возникновения и развития пожаров различных масштабов подвержена частная собственность граждан. Для подтверждения указанного довода приведем анализ статистических данных о количестве пожаров, причинах их возникновения:

Как видно из табл. 1, более 90,2 % от общего числа погибших людей и 74,3 % от общего числа травмированных в 2021 году приходится именно на здания жилого назначения.

Распределение причин возникновения пожаров в 2020 и 2021 году на территории Российской Федерации приведено в табл. 2.

Неосторожное обращение с огнем является причиной возникновения более 67,6 % от общего числа пожаров, нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования стали причиной 14,7 %, а нарушения правил устройства и эксплуатации печей 7,1 % пожаров на территории Российской Федерации в 2021 году [1].

Таблица 1. Статистические данные о пожарах и их последствиях в 2020 и 2021 году

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя в 2020 году	Значение показателя в 2021 году
1.	Количество пожаров в Российской Федерации	439306	390411
2.	Количество пожаров в зданиях жилого назначения, для временного пребывания людей, надворные постройки	116694	116307
3.	Количество погибших в результате пожаров в Российской Федерации	8419	8403
4.	Количество погибших людей в результате пожаров, возникших в зданиях жилого назначения, для временного пребывания людей, надворные постройки	7374	7595
5.	Количество травмированных людей в результате пожаров, возникших в зданиях жилого назначения, для временного пребывания людей, надворные постройки	6094	6242

Таблица 2. Причины возникновения пожаров на территории Российской Федерации в 2020 и 2021 году

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя в 2020 году	Значение показателя в 2021 году
1.	Поджог	13 880	11 717
2.	Неисправности производственного оборудования, нарушения технологических процессов производств	905	973
3.	Нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования	51 930	57 382
4.	Нарушения правил устройства и эксплуатации печей	28 108	27 755
5.	Нарушения правил пожарной безопасности при проведении электрогазосварочных и огневых работ	1 856	1 845
6.	Неосторожное обращение с огнем	306 300	263 901
7.	Неосторожное обращение с огнем детей	2 327	2 207
8.	Прочая причина	34 000	24 631

Перечисленные статистические данные указывают на необходимость проведения дополнительной работы по предупреждению пожаров в жилом секторе.

В области пожарной безопасности профилактическая деятельность государственных органов направлена прежде всего на обучение населения мерам и способам обеспечения пожарной безопасности.

До 1994 года, при наличии достоверной информации о нарушении требований пожарной безопасности, представляющих непосредственную угрозу возникновения пожара (и) или причинения вреда жизни и здоровью людей, органы государственного пожарного надзора имели право посещать жилые дома и иные помещения, а также земельные участки граждан [2].

На сегодняшний день полномочия должностных лиц органов федерального государственного пожарного надзора ограничены проведением профилактических мероприятий в жилом секторе, которые носят преимущественно сезонный характер.

В своей статье «Не «гибкое» нормирование, а «нулевая» терпимость!» П.Ю. Князев говорит: «Надо признаться, что у граждан России есть одна особенность: они не привыкли подчиняться каким-либо правилам, регламентам, процедурам. Оправданий этому «неподчинению» каждый может придумать множество – от экономических до политических. Наше, если выражаться деликатно, разгильдяйство вошло в пословицу о строгости законов, которая компенсируется необязательностью и в котором кроется настоящая причина пожаров, которую замечают далеко не все» [3]. Данный отрывок ставит под сомнение идею упования на сознательность собственников объектов защиты, а тем более частного сектора, ведь там, где можно сэкономить, собственник экономит.

Потому возникает потребность разработки все новых инструментов и способов побуждения сознательности граждан. К одним из таких способов относится вовлечение граждан в общественно значимую деятельность посредством развития института внештатных инспекторов (инструкторов) пожарной профилактики.

Определение внештатного инструктора (инспектора) пожарной профилактики не зафиксировано ни в одном действующем нормативном правовом акте или нормативном документе по пожарной безопасности, поэтому для целей данной статьи будем использовать в качестве данного понятия следующее: «Внештатный инструктор (инспектор) пожарной профилактики – член или участник общественного объединения (формирования) граждан, осуществляющее на основании гражданско-правового договора или ином законном основании оказание услуг по профилактике пожаров».

Основным способом оказания указанных услуг будем считать проведение мониторинга состояния противопожарной защищенности населенных пунктов с возможностью (с согласия собственника) проведения контроля противопожарного режима на объектах частной собственности.

Подобная форма общественного контроля позволит с одной стороны обучать и вовлекать неравнодушных граждан в деятельность по профилактике пожаров, а с другой обеспечит наиболее

широкий охват населения по вопросам противопожарной пропаганды и обучения мерам пожарной безопасности.

В соответствии с методическими рекомендациями МЧС России «Формы и методы участия добровольцев в профилактических мероприятиях, направленных на предупреждение нарушений требований в области пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе в информировании граждан по данным вопросам», в рамках реализации задачи по обучению добровольцев (волонтеров) по вопросам пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, всех добровольцев (волонтеров) делят на три условные группы:

1. добровольных пожарных;

2. добровольцев (волонтёров) иных общественных объединений (формирований). Наиболее активной в рассматриваемой области организацией является Всероссийский студенческий корпус спасателей. Кроме того, в Российской Федерации существует незначительное количество волонтёрских клубов противопожарной направленности;

3. ветеранов пожарной охраны и МЧС России, предыдущая деятельность которых была непосредственно связана с тушением пожаров и ликвидацией последствий ЧС, осуществлением федерального государственного пожарного надзора, судебно-экспертной деятельностью по делам о пожарах и нарушениях обязательных требований в рассматриваемых областях, преподаванием профилактических дисциплин в образовательных организациях, осуществляющих подготовку по программам пожарная и техносферная безопасность [4].

Исходя из вышеуказанной информации, в двух случаях из трех физическое лицо должно приобретать специальный статус: добровольного пожарного, либо добровольца (волонтера) иного общественного объединения (формирования), при этом обязательность специального обучения предусмотрена только для добровольных пожарных.

Учитывая специфику предполагаемых работ, подготовка внештатных инспекторов (инструкторов) пожарной профилактики является обязательным элементом, который необходимо включать в условия гражданско-правового договора на оказание услуг.

Профессиональная подготовка внештатных инспекторов (инструкторов) пожарной профилактики должна проводиться в подразделениях добровольной пожарной охраны в порядке, установленном руководителем соответствующего подразделения, с учетом особенностей охраняемых объектов и территорий муниципальных образований или на базе учебных центров (пунктов) и подразделений Государственной противопожарной службы, иных организаций, осуществляющих образовательную деятельность.

Программа подготовки внештатных инспекторов (инструкторов) пожарной профилактики должна предусматривать обязательное изучение требований Правил противопожарного режима в Российской Федерации, а также организационно-правовых основ профилактической деятельности органов федерального государственного пожарного надзора.

Реализация создания института внештатных инспекторов (инструкторов) пожарной профилактики должна возлагаться на муниципальное звено системы обеспечения пожарной безопасности в рамках, предоставленных в соответствии со статьей 19 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [5] полномочий:

создание условий для организации добровольной пожарной охраны, а также для участия граждан в обеспечении первичных мер пожарной безопасности в иных формах;

включение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в планы, схемы и программы развития территорий поселений и городских округов;

оказание содействия органам государственной власти субъектов Российской Федерации в информировании населения о мерах пожарной безопасности.

Добровольная пожарная охрана, иные добровольцы (волонтёры), общественные организации реализуют свои права в сфере профилактики пожаров, нарушений требований в области защиты и территорий от ЧС, в том числе путём выявления нарушений в рассматриваемых сферах безопасности при осуществлении патрулирования с целью постоянного наблюдения за состоянием

противопожарного режима в населённых пунктах и объектах защиты, состоянием объектов социальной и производственной сферы, природных объектов.

Перечисленные данные показывают необходимость проведения дополнительной работы по привлечению внештатных волонтёрских формирований граждан по предупреждению пожаров в жилом секторе. Данные мероприятия в следствии приведут к снижению пожаров и минимизации последствий от них.

Специфика предполагаемых работ, как уже было сказано, является важным элементом, который должны включать в условия гражданско-правового договора на оказание услуг, для развития нового направления в нашей структуре.

Список источников

1. Проект Государственного доклада «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году»;
2. Сборник МЧС России «Конкурс «Есть идея!» 2020», с. 258, Москва, 2021;
3. «Не «гибкое» нормирование, а «нулевая» терпимость!», П.Ю. Князев. ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ, 2012, том 21, №7;
4. Методические рекомендации МЧС России «Формы и методы участия добровольцев в профилактических мероприятиях, направленных на предупреждение нарушений требований в области пожарной безопасности и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе в информировании граждан по данным вопросам», утвержденные заместителем министра – главным государственным инспектором Российской Федерации по пожарному надзору А.М. Супруновским;
5. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».

УКД 377.018.48

Современные проблемы подтверждения квалификации добровольных пожарных

Сергей Владимирович Кураков
Мария Викторовна Гапоненко
Дмитрий Николаевич Сушинов

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. Общественные организации добровольной пожарной охраны на протяжении длительного времени осуществляют противопожарное прикрытие отдаленных населенных пунктов. Данная форма добровольного участия граждан в решении государственных задач обязывает их соответствовать требованиям к подготовке и квалификации, подтверждение которых зачастую становятся камнем преткновения для общественных организаций и самих добровольцев.

Ключевые слова: добровольный пожарный, пожарная охрана, добровольцы (волонтеры), подтверждение квалификации, подготовка добровольцев (волонтеров)

Противопожарное прикрытие порядка 32 тысяч населенных пунктов с численностью населения более 6 миллионов человек, расположенных на территории Российской Федерации, на сегодняшний день осуществляется подразделениями добровольной пожарной охраны. Довольно внушительный показатель, составляющий приблизительно 20,51 % от общего числа населенных пунктов

В соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», добровольная пожарная охрана является полноценным видом пожарной охраны России, полноценно выполняющей задачи по участию в профилактике и (или) тушении пожаров.

По состоянию на 2021 год, на территории России действует 29 815 общественных объединений пожарной охраны. В их составе 8 974 добровольные пожарные команды (далее – ДПК), насчитывающие 57 223 пожарных добровольца, и 35 127 добровольных пожарных дружин (далее – ДПД), в состав которых входят 403 115 добровольных пожарных. Процесс создания ДПК не прекращается: только за текущий год создано 499 новых команд. На вооружении ДПК находятся более 15 тысяч (15 630) мобильных средств тушения пожаров, в том числе: пожарных автомобилей – 4 632; приспособленной техники – 5 372; мотопомп – 5 626 [1].

Деятельность добровольных пожарных и их роль в обеспечении пожарной безопасности населенных пунктов является недооцененной формой участия граждан по собственной воле и на безвозмездной основе в реализации одной из важнейших задач государства.

Большое количество авторов проводило освещение тех или иных проблем в реализации права гражданина на участие в деятельности добровольной пожарной охраны. В данной статье будет проведен анализ существующих нормативных правовых актов, регулирующих вопросы подготовки добровольных пожарных, обозначены проблемы реализации прав граждан на участие в добровольческой деятельности, а также предложены решения выявленных проблем.

Физическое лицо, являющееся членом или участником общественного объединения пожарной охраны и принимающее на безвозмездной основе участие в профилактике и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ закреплено в качестве определения к понятию «добровольный пожарный» в Федеральном законе от 06.05.2011 № 100-ФЗ «О добровольной пожарной охране» [2].

Статус добровольного пожарного, как и все связанные с этим статусом права, обязанности, компенсации и льготы, приобретаются физическим лицом после регистрации его в сводном реестре добровольных пожарных.

Условия регистрации физического лица в сводном реестре добровольных пожарных приведены в приказе МЧС России от 12.03.2020 № 154 «Об утверждении Порядка формирования и ведения реестра общественных объединений пожарной охраны и сводного реестра добровольных пожарных и о признании утратившим силу приказа МЧС России от 04.08.2011 № 416» и включают в себя:

- подачу заявления о регистрации физического лица в сводном реестре добровольных пожарных в соответствующий территориальный орган МЧС России по субъекту Российской Федерации;
- приложение к заявлению копии гражданско-правового договора между общественным объединением пожарной охраны и добровольным пожарным, устанавливающего условия участия добровольного пожарного в профилактике и (или) тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ;
- приложение к заявлению копии диплома о среднем и (или) высшем специальном профессиональном образовании (при наличии);
- **приложение к заявлению копии документа о прохождении соответствующей подготовки по программам профессиональной подготовки и (или) копию документа о подтверждении квалификации добровольных пожарных с указанием регистрационного номера и даты свидетельства о квалификации добровольного пожарного, полученного по результатам независимой оценки квалификации;**
- подачу заявления о согласии добровольного пожарного на обработку персональных данных.

Не имеющие специального профессионального образования в области пожарной безопасности работники добровольной пожарной охраны и добровольные пожарные в обязательном порядке проходят профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки и программам повышения квалификации добровольных пожарных, разработанным и утвержденным федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности [2].

Концепцией развития добровольчества (волонтерства) в Российской Федерации до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 г. № 2950-р в качестве инструмента поддержки добровольческих (волонтерских) организаций предлагается использовать организацию и содействие в организации подготовки, профессиональной переподготовки и повышения квалификации работников и добровольцев (волонтеров) социально ориентированных некоммерческих организаций [4].

Указом Президента Российской Федерации от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» установлено, что МЧС России рассматривает и утверждает программы профессиональной подготовки и программы повышения квалификации добровольных пожарных (далее – Программы) [5].

В соответствии с пунктом 6.1.12 Положения о Главном управлении пожарной охраны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (утв. приказом МЧС России от 14.07.2021 № 469) (далее – Положение о ГУПО), задача по разработке проектов Программ возложена на Главное управление пожарной охраны МЧС России.

В связи с отсутствием в момент написания данной статьи разработанных и утвержденных Программ, подготовка добровольных пожарных осуществляется по Сборнику примерных программ профессиональной подготовки личного состава подразделений добровольной пожарной охраны, поскольку только он одобрен учебно-методическим советом МЧС России (24 мая 2011 г., Протокол N 1) и утвержден 11 июля 2011 г. заместителем Министра МЧС России А.П. Чуприяном (далее – Сборник).

Принимая во внимание императивный характер требования подтверждения квалификации добровольных пожарных, у кандидата на регистрацию в сводном реестре остается только один из двух вариантов подтверждения соответствия требованиям – обращение в центр оценки квалификаций, примерное географическое расположение которых на территории Российской Федерации отражено на рисунке.

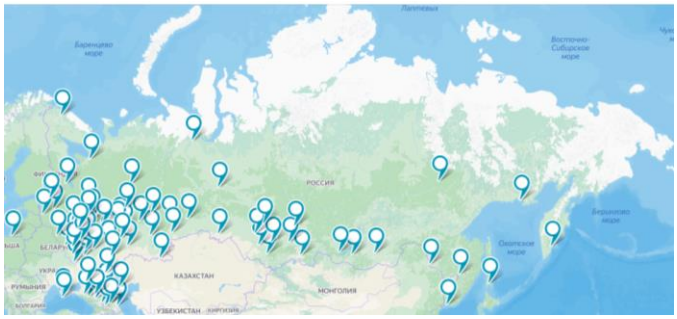


Рисунок. Географическое расположение центров оценки квалификации на территории РФ [6]

На момент подготовки данной статьи, из 85 субъектов Российской Федерации только в 47 проводится независимая оценка квалификации по специальности «Добровольный пожарный». Сами же центры оценки квалификаций расположены, как правило, в столицах субъектов Российской Федерации.

Нормативными правовыми актами Российской Федерации определена единственная возможная форма независимой оценки квалификации – профессиональный экзамен.

В соответствии с требованиями постановления Правительства Российской Федерации от 16.11.2016 г. № 1204 «Об утверждении Правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена», соискатель на подтверждение квалификации за свой счет или за счет средств работодателя обращается в центр оценки квалификаций, который назначает дату и место проведения профессионального экзамена [7].

Место проведения профессионального экзамена должно быть оборудовано соответствующими оценочными средствами, что лишает соискателей возможности дистанционной сдачи и создает дополнительные сложности, связанные с организацией мероприятий по проведению оценки квалификации для добровольцев (соискателей на подтверждение квалификации), проживающих в отдаленных районах.

Отметим, что в период обучения, подтверждения квалификации и выполнения задач в интересах добровольной пожарной охраны за добровольным пожарным сохраняется рабочее место по основному месту работы, однако заработная плата за пропущенное время – нет. Компенсация выплат по основному месту работы ложится на плечи общественных организаций – заказчиков по гражданско-правовому договору на участие в профилактике и (или) тушении пожаров.

Таким образом на сегодняшний день люди с активной гражданской позицией сталкиваются с проблемой подтверждения квалификации, требующей решения, в качестве которых предлагается:

в законодательстве о независимой оценке квалификации предусмотреть иные формы оценки квалификации соискателей, включая применение дистанционных технологий;

разработка программы профессиональной подготовки и программы повышения квалификации добровольных пожарных должна также учитывать возможность применения технических средств, обеспечивающих дистанционное проведение учебных занятий и оценку знаний.

Список источников

1. Материалы круглого стола МЧС России по теме: «Совершенствование деятельности добровольной пожарной охраны», г. Москва, 2021 г.

2. Федеральный закон от 06.05.2011 № 100-ФЗ (ред. от 30.04.2021) «О добровольной пожарной охране»;

3. Приказ МЧС России от 12.03.2020 № 154 «Об утверждении Порядка формирования и ведения реестра общественных объединений пожарной охраны и сводного реестра добровольных пожарных и о признании утратившим силу приказа МЧС России от 04.08.2011 № 416»;

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.12.2018 № 2950-р;

5. Указ Президента Российской Федерации от 11.07.2004 № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

6. Приказ МЧС России от 14.07.2021 № 469 «Об утверждении Положения о Главном управлении пожарной охраны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»;

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.11.2016 г. № 1204 «Об утверждении Правил проведения центром оценки квалификаций независимой оценки квалификации в форме профессионального экзамена»

8. Н.Ф. Звенигородская «К вопросу о правовом статусе добровольного пожарного и работника добровольной пожарной охраны; Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2017 г.;

9. Реестр центров оценки квалификации, размещенный на сайте: https://spkchs.ru/article/view/33 (дата посещения 13.01.2022).

УДК 159.9

Динамика склонности к риску курсантов образовательной организации ГПС МЧС России

Юлия Геннадьевна Хлоповских
кандидат психологических наук, доцент
Анастасия Сергеевна Гусева

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье содержится теоретический анализ сущности риска; общая характеристика профессиональной деятельности пожарного и связанного с ней рискованного поведения. Представлены результаты эмпирического исследования, направленного на изучение покурсовой динамики склонности к риску курсантов образовательной организации ГПС МЧС России.

Ключевые слова: риск, рискованное поведение, пожарный, курсант, образовательная организация ГПС МЧС России.

Профессиональная деятельность пожарных сопряжена со значительным риском. Пожалуй, это одна из наиболее опасных профессий, требующая от сотрудников не только наличия специальных знаний и умений, но и особых психических свойств и личностных характеристик.

Пожарному необходимо обладать устойчивым вниманием, наблюдательностью, интеллектуальной лабильностью, способностью быстро реагировать на изменяющиеся обстоятельства, стрессоустойчивостью, навыками эффективной саморегуляции и др. Существенное значение для успешного выполнения боевых задач, стоящих перед пожарным, имеет уровень его склонности к риску.

Риск представляет собой ситуативную характеристику деятельности, отличающуюся неопределенностью ее исхода и возможными неблагоприятными последствиями в случае неуспеха [1].

Как отмечают Ю. В. Петрова, Н. В. Жигинас, в психологии термину «риск» соответствуют три взаимосвязанных значения. Во-первых, риск понимается как «мера ожидаемого благополучия при неуспехе в деятельности, определяемая сочетанием вероятности неуспеха и степени благоприятных последствий в этом случае» [2, с. 53]. Второе значение риска отражает действие, несущее угрозу субъекту деятельности в виде потери, ущерба, травмы. Исходя из того, как соотносятся шансы предполагаемого выигрыша или проигрыша, риск дифференцируется на оправданный и неоправданный. Наконец, риск рассматривается как «ситуация выбора между двумя возможными вариантами действия: менее привлекательным, однако более надежным, и более привлекательным, но менее надежным (исход которого проблематичен и связан с возможными неблагоприятными последствиями)» [2, с. 53].

В психологических исследованиях риск, рискованное поведение рассматриваются как активное предпочтение субъектом опасного варианта действия безопасному. При этом, как указывают М.И. Марьин и др., субъект склонен к более высокой степени риска в ситуациях, если полагается не на шанс или удачу, а на собственные навыки, то есть убежден, что именно от него зависит успех в неопределенной или опасной ситуации. Кроме того, склонность к риску меняется в условиях группового обсуждения и групповой деятельности [1].

Склонность личности к рискованному поведению зависит от возрастных особенностей, характера профессиональной деятельности, влияния социального окружения, а также культурно-исторического строя. Можно предположить, что курсантам образовательных организаций МЧС России присущ высокий уровень склонности к риску как в силу их профессионального выбора и формирующейся профессиональной ментальности, так и по причине того, что риск – это ценность современного общества, обусловленная динамичностью происходящих в нем событий

и преобразований. Предпринимая рискованные действия, личность приобретает положительный или отрицательный опыт в выборе стратегии поведения в ситуациях неопределенности и риска [3, с. 251].

Важно подчеркнуть, что повышенная склонность к риску ведет к необдуманным действиям, причем зачастую их успешность несоизмеримо меньше возможной неудачи и сопряженных с ней потерь. Напротив, неготовность к рискованным действиям, особенно в экстремальных ситуациях, также может привести к негативным последствиям. Соответственно, необходимо соблюдение определенного баланса в оценке вероятного успеха и неуспеха деятельности, а также степени благоприятных и неблагоприятных последствий действий. Особенно это значимо и, одновременно, трудно осуществимо в экстремальной ситуации, характеризующейся дефицитом времени, ресурсов, информации, угрозой жизни и здоровью. Именно в таких условиях приходится выполнять боевые задачи сотрудникам ГПС МЧС России в повседневной служебной деятельности.

При поступлении в образовательную организацию МЧС России абитуриенты проходят специальный отбор в соответствии с требованиями к физической подготовке и личностным особенностям будущих пожарных и спасателей. В процессе обучения (в первую очередь, при включении курсантов в практическую деятельность) требуемые для выполнения профессиональных задач физические и психологические характеристики развиваются.

В ходе учебно-профессиональной деятельности осуществляется формирование у обучающихся совокупности профессиональных компетенций, а также реализуется психологическая подготовка к борьбе с огнем, ведению спасательных действий, ликвидации последствий техногенных и антропогенных катастроф. Основная цель психологической подготовки специалистов ГПС МЧС России – формирование и развитие психологической устойчивости, иными словами, – системы психологических качеств, обусловливающих потенциальную способность и готовность пожарных и спасателей преодолевать трудности физического и психологического характера, идти на обоснованный риск, эффективно осуществлять пожаротушение, проводить аварийно-спасательные работы.

Для изучения динамики склонности к риску будущих специалистов ГПС МЧС России проведено эмпирическое исследование, в котором приняли участие 148 курсантов и слушателей факультета инженеров пожарной безопасности Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, обучающихся на разных курсах. Исследуемые выборки составили: 38 курсантов I курса, 24 –II, 30 – III, 22 – IV, 34 – V. Из них 128 юношей и 20 девушек. Средний возраст испытуемых 20,3 года. Исследование проводилось с помощью опросника «Готовность к риску» (PSK) Шуберта.

Результаты исследования позволили выявить некоторые различия в степени готовности к риску у обучающихся разных курсов, отраженные в диаграмме.

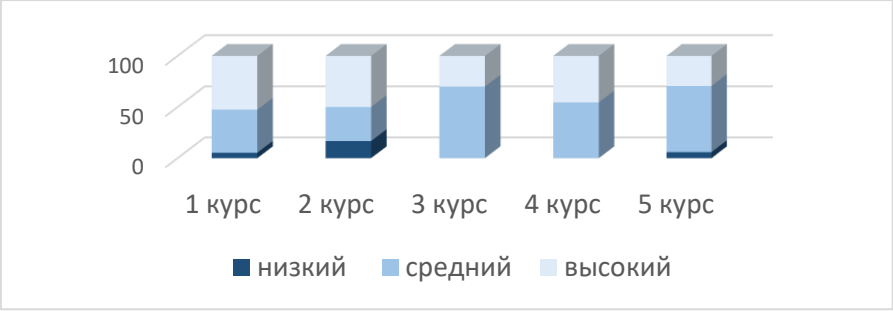


Рис. 1. Дифференцированные группы обучающихся разных курсов по уровню склонности к риску (в %).

Как видно из рисунка, в большей мере к рискованному поведению склонны курсанты младших курсов. Возможно, это обусловлено возрастными особенностями обучающихся, а также стремлением в полной мере включиться в выбранную профессию, которая характеризуется высоким уровнем риска. «Нередко у молодых людей возникает иллюзия неуязвимости по отношению к различного рода негативным последствиям в отношении здоровья и жизни, которая сопровождается возникновением неоправданного оптимизма. Более того, эмоциональная неустойчивость, импульсивность, экстравертированность и высокая склонность к риску зачастую могут приводить к стремлению активно

реализовывать рискованное поведение во многих сферах жизни, не только профессиональной» [3, с. 251].

На III курсе число обучающихся с высоким уровнем готовности к риску заметно снижается. На наш взгляд, это может быть связано с кризисом учебно-профессиональной деятельности, который наблюдается у значительной части обучающихся в конце II – начале III курсов. Как отмечает Н.С. Пряжников, причинами кризиса середины обучения являются: «противоречие между высокими навыками учебно-профессиональной деятельности и некоторой утратой смысла обучения, разочарованием в профессии или в самом вузе» [4]. Кроме того, причиной снижения склонности к риску может быть получение курсантами опыта профессиональной деятельности в ходе тренировок на огневой полосе, в теплодымокамере, позволившего оценить степень рискованности выбранной профессии.

В результате попарного сравнения обучающихся разных курсов, осуществленного с помощью t-критерия Стьюдента, статистически значимые различия выявлены лишь между курсантами III и IV курсов ($t_{эмп} = 2{,}345$; $t_{0{,}01} = 2{,}683$). У четверокурсников наблюдается существенное снижение склонности к риску. В отличие от обучающихся III курса, они не только включились в профессиональную деятельность в ходе производственной практики, но и обладают более высоким уровнем профессиональных знаний и умений, что позволяет им действовать в рискованных и опасных ситуациях более уверенно. На наш взгляд, рост убежденности в своих силах при решении профессиональных задач и завершение кризиса середины обучения могут служить причинами снижения готовности действовать «наудачу», что служит одной из причин уменьшения склонности четверокурсников к риску.

У обучающихся V курса также наблюдается некоторое снижение склонности к рискованному поведению, что может быть обусловлено тенденцией уменьшения готовности к риску с возрастом; стремлением избежать неудачи, сформировавшимся в процессе учебно-профессиональной деятельности. Кроме того, в группе испытуемых V курса значительную часть (по сравнению с другими группами) составляют девушки. Как показали результаты статистической обработки данных, осуществленной с помощью t-критерия Стьюдента, юноши в большей степени склонны к рискованному поведению, чем девушки ($t_{эмп} = 2{,}345$; $t_{0{,}05} = 1{,}993$).

Согласно полученным данным можно заключить, что склонность к риску, как одна из значимых личностных особенностей пожарного, в процессе обучения курсантов меняется, что в значительной мере связано опытом учебно-профессиональной деятельности.

Работа пожарного, спасателя объединяет элементы спортивных и боевых действий, проходит в экстремальных условиях и заключается в спасении людей, тушении пожаров, ликвидации аварий. Такая работа требует от профессионала успешных действий в критические моменты и, порой, готовности рисковать своим здоровьем и даже жизнью. Однако очень высокий уровень склонности к рискованному поведению может привести к необдуманным действиям и, как следствие, ошибкам в решении служебных задач. Цена ошибки при этом может быть крайне велика.

Соответственно, при реализации психологической подготовки сотрудников ГПС МЧС России целесообразно уделять особое внимание выявлению уровня склонности обучающихся к риску и его регулированию, учитывая те объективные и субъективные факторы, которые влияют на их готовность к рискованному поведению.

Список источников

1. Марьин М.И., Ловчан С.И., Иванихина И.В. и др. Оценка и оптимизация психологического климата, стиля руководства в органах управления и подразделениях Государственной противопожарной службы: метод. пособие / под ред. Е.А. Мешалкина. М.: ВНИИПО, 1998. 101 с.

2. Петрова Ю.В., Жигинас Н.В. Стресс и готовность к риску сотрудников МЧС // Вестник ТГПУ. 2014. № 1(142). С. 52-55.

3. Хлоповских Ю.Г. Склонность к рискованному поведению курсантов – будущих сотрудников государственной противопожарной службы // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2013. № 1 (4). С. 251-254.

УДК 614.8

Разработка практических рекомендаций по организации деятельности старост населенных пунктов на территории Красноярского края

Павел Юрьевич Зиновьев
Светлана Петровна Бояринова

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация. В статье проведен анализ положительного опыта по организации деятельности старост населенных пунктов. Показана проблемная ситуация по организации деятельности старост в населенных пунктах и показаны возможные направления ее разрешения. На основе проведенного анализа разработаны рекомендации по организации деятельности старост на территории Красноярского края.

Ключевые слова: МЧС, ЧС, старосты, добровольцы, ЕДДС

Одним из обязательных направлений деятельности органов местного самоуправления на основании Федерального закона № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» является развитие института старост населенных пунктов. Анализ показывает, что правильная организация деятельности старост в сельском населенном пункте может способствовать своевременному выявлению угроз и чрезвычайных ситуаций на ранней стадии их развития [1].

На сегодняшний момент уже существует ряд законов и методических рекомендаций, которые регламентируют деятельность старост в населенных пунктах, обеспечивают их работу в области предупреждения чрезвычайных ситуаций и материальное стимулирование [2-7].

В статье была проанализирована деятельность субъектов РФ Сибирского федерального округа (далее – СФО). На основе имеющегося положительного опыта сформулированы направления деятельности старост, которые позволят обеспечить дальнейшее развитие института сельских старост в Красноярском крае:

1. Обоснование рациональной численности старост на территории Красноярского края.
2. Разработка предложений по внесению изменений в закон Красноярского края и нормативные правовые акты муниципальных образований по организации деятельности старост.
3. Разработка эффективных мер поощрения и стимулирования деятельности сельских старост на территории Красноярского края.

Далее последовательно рассмотрим каждое направление.

Рассмотрим направление деятельности по обоснованию рациональной численности старост на территории Красноярского края.

Количество старост в субъектах РФ, которое необходимо избрать (назначить) зависит от количества населенных пунктов. Проведем анализ нормативных правовых актов [2-7] с целью выявления существующего порядка избрания (назначения) сельских старост (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительный анализ нормативных правовых актов в области организации деятельности старост

Нормативные правовые акты	Порядок избрания (назначения)	Задачи старост населенных пунктов	Порядок стимулирования	Взаимодействие старосты с органами власти и населением
Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах	Староста должен избираться в каждом населенном пункте путем выборов и	Взаимодействует с органами местного самоуправления для	Не регламентируется	Взаимодействие с населением путем проведения сходов,

Нормативные правовые акты	Порядок избрания (назначения)	Задачи старост населенных пунктов	Порядок стимулирования	Взаимодействие старосты с органами власти и населением
организации местного самоуправления»	проживать на его территории (статья 27.1)	решения вопросов местного значения (статья 27.1)		собраний и конференций (статья 27.1)
Методические рекомендации МЧС России от 05.07.2017 № 2-4-71-29-28 по организации деятельности старост сельских населенных пунктов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров	Старосту избирают на собрании, если проведение собрания невозможно, то старосту назначает Глава сельского поселения. Староста может выполнять свои функции на платной основе по трудовому договору. (стр. 12, 13)	Взаимодействует с администрацией поселения для обеспечения безопасности населения и доведения оперативной информации до ЕДДС, а также оказывает содействие органам местного самоуправления (стр. 12, 13)	Вручение старосте удостоверения установленного образца (стр. 12)	Взаимодействие с администрацией поселения и другими старостами путем обмена информацией, а также с населением для благоустройства населенного пункта (стр. 13)
Методические рекомендации СРЦ МЧС России по поддержке институтов старост, вовлечению в профилактическую работу добровольцев, общественных объединений, работников организаций и учреждений всех форм собственности	Не регламентируется	Формирование профессиональной ориентации молодежи, контроль и проведения профилактической работы, проведение и организация работы добровольцев, общественных объединений (стр. 2-4)	Материальное стимулирование (подвоз угля, оплата телефонной связи, различные льготы), освещение работы старост в СМИ (стр. 3)	Староста взаимодействует с оперативными дежурными ЕДДС и добровольцами, общественных объединений (стр. 3, 4)
Методические рекомендации СРЦ МЧС России по реализации 10 приоритетных направлений развития системы РСЧС и формирования комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на территории субъектов РФ	Староста должен быть избран в каждом населенном пункте и быть постоянным жителем данного пункта это дает возможность старосте знать обо всех проблемах в населенном пункте, которые могут вызывать социальную напряженность и быть источником ЧС	Вовлечение добровольцев в профилактическую и предупредительную работу, решение проблем в населенном пункте, которые приводят к социальной напряженности. добиться решения проблемы, тем самым предупредив развитие возможной ЧС, спасти человеческие жизни и предотвратить возможный многомиллионный ущерб	Не регламентируется	Взаимодействие с другими старостами, оперативными дежурными ЕДДС и добровольцами общественных объединений, организаций всех форм собственности
Методические рекомендации СРЦ МЧС России по созданию и организации работы старост населенных пунктов, патрульных, патрульно-маневренных, маневренных и патрульно-контрольных групп	Староста должен быть выбран в каждом населенном пункте и быть постоянным жителем данного пункта, также при избрании учитывается мнение администрации сельсовета (стр. 4, 5)	Решение проблем, в населенном пункте которые приводят к социальной напряженности, владеть оперативной обстановкой и быть готовым в любое время связаться с ЕДДС, знать особенности населенного пункта и маломобильные, многодетные семьи (стр. 10,11)	Не регламентируется	Взаимодействие с нештатными формированиями для решения вопросов местного значения и с оперативным дежурным ЕДДС для получения указаний (стр. 10, 11)

В настоящее время нет четкого механизма по избранию (назначению) старост. В Федеральном законе не регламентирован порядок избрания (назначения) старост на должность. В методических рекомендациях описываются разные подходы к избранию (назначению) старост. На основании анализа нормативных правовых актов сделан вывод, что на сегодняшний момент существует два целесообразных варианта – это избрание на общем собрании жителей или назначение старосты по решению главы сельского поселения (главы района).

В нормативных правовых актах обозначен перечень задач, в соответствии с которыми староста осуществляет свою деятельность путем взаимодействия с ЕДДС муниципального образования, проведения работ с добровольческими организациями и организует взаимодействие с маломобильными, социально незащищенными группами населения, многодетными и неблагополучными семьями в своем населенном пункте.

Стимулирование деятельности старост не регламентировано в федеральном законе, но в методических рекомендациях предложены примерные формы поддержки (подвоз угля, оплата телефонной связи, различные льготы).

Проанализируем показатели по назначению старост населенных пунктов в субъектах РФ СФО (табл. 2).

Таблица 2. Показатели по назначению старост населенных пунктов в субъектах РФ СФО

№ п/п	Субъекты РФ СФО	Количество сельских населенных пунктов	Количество назначенных старост	% от необходимого количества
1	Республика Алтай	245	143	58%
2	Республика Тыва	138	122	88%
3	Республика Хакасия	278	278	100%
4	Алтайский край	641	260	41%
5	Красноярский край	1 622	1 186	73%
6	Иркутская область	1 284	614	48%
7	Кемеровская область	939	939	100%
8	Новосибирская область	1 456	1 456	100%
9	Омская область	1 477	1 448	98%
10	Томская область	570	557	98%
	ИТОГО ЗА СФО	8 650	7 003	83%

Ряд субъектов РФ СФО имеют хорошие показатели по назначению старост. В Кемеровской области, Республике Хакасия и Новосибирской области показатели по количеству назначенных старост приблизительно 100%. При этом в худшую сторону на общем фоне отмечается Алтайский край, Иркутская область и Республика Алтай, где количество назначенных старост около 50%.

В ходе анализа была выявлена проблемная ситуация, связанная с недостаточным количеством старост в населенных пунктах субъектов РФ СФО. Средние показатели в СФО находятся на уровне 83% (рис. 1).



Рис. 1. Сравнительные показатели субъектов РФ СФО по численности старост

Как показывает практика, старосты постоянно доводят оперативную информацию до ЕДДС муниципальных образований и оказывают помощь своими силами в спасении людей. При этом отсутствие старосты может значительно усугубить положение в населенном пункте, где не будет осуществляться постоянный контроль оперативной обстановки. Отсутствие старост в населенных пунктах субъектов РФ СФО может нарушить механизм своевременного доведения информации об опасностях или случившихся происшествиях до ЕДДС муниципального образования.

Проанализируем численность старост на территории Красноярского края и отметим, что в Красноярском крае 1 622 сельских населенных пункта, а количество назначенных в них старост составляет 1 186 человек (73% от необходимого количества). Таким образом, имея самое большое в СФО количество населенных пунктов и обширную территорию в Красноярском крае существует нехватка около 400 старост. Следовательно, значительное количество населенных пунктов остаются без необходимого контроля и в этой ситуации целесообразно принять меры для увеличения численности старост до необходимого количества. На основании выше сказанного сделаем вывод, что недостаточная численность старост на сегодняшний день является актуальной проблемой большинства субъектов РФ СФО, в том числе и Красноярского края.

Рассмотрим возможные подходы по повышению численности старост на территории Красноярского края. Чтобы повысить численность старост на территории Красноярского края предлагается использовать механизмы, описанные методическими рекомендациями МЧС России по организации деятельности старост:

1. Избрание старост на общих собраниях жителей населенных пунктов.
2. Назначение старост по решению глав сельских поселений (глав муниципальных образований).



Рис. 2. Удостоверение сельского старосты

В данном контексте рассмотрим положительный пример Иркутской области, где в населенных пунктах проводилось избрание путем тайного голосования жителей в бюллетенях. В результате голосования избирались старосты по наибольшему количеству голосов жителей. Избранным старостам вручаются удостоверения (рис. 2, 3).



Рис. 3. Вручение значка старосты

Если на территории Красноярского края невозможно организовать избрание старосты путем проведения общих собраний граждан во всех населенных пунктах, то старосты могут назначаться по решению глав сельских поселений.

В качестве еще одного предложения целесообразно рассмотреть внедрение системы, которая позволит вести контроль и анализировать информацию о деятельности старост в населенных пунктах.

Предлагается создать систему мониторинга деятельности старост на территории Красноярского края. Система мониторинга предполагает, что староста, находясь в своем населенном пункте, будет ежедневно связываться с ЕДДС муниципального образования и информировать оперативных дежурных по вопросам оперативной обстановки. Тем самым, может производится уточнение оперативной информации и параллельно с этим осуществляться сбор актуальных сведений о количестве и результатах деятельности старост (рис. 4).

В своей повседневной деятельности староста взаимодействует с ЕДДС муниципального образования и главой сельсовета, ЕДДС муниципального образования в свою очередь передает информацию в ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту РФ. ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту РФ взаимодействует с ДДС Губернатора. При этом ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту РФ может проконтролировать выполнение работы старост напрямую путем обзвона силами оперативных дежурных в течение суток.

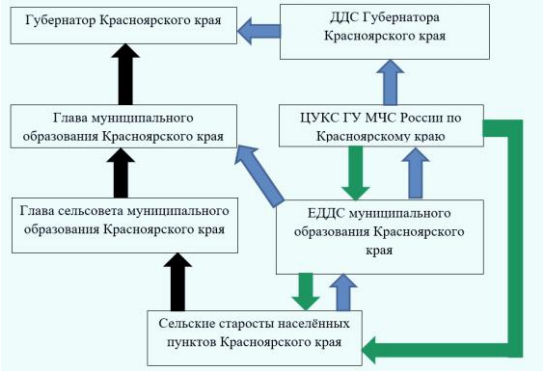


Рис. 4. Система мониторинга деятельности старост на территории Красноярского края

Для обеспечения работы системы мониторинга предлагается организовать базу данных, в которую будут включаться сведения о результатах ежедневного анализа и проверки населенных пунктов, которые доводятся на селекторном совещании ЦУКС ГУ МЧС России по субъекту РФ с органами управления ТП РСЧС Красноярского края (табл. 3).

Таблица 3. Общий вид базы данных системы мониторинга деятельности сельских старост населенных пунктов

№ п/п	Муниципальное образование	Сельское поселение	Населенный пункт	ФИО/ телефон старосты	ФИО/ телефон главы сельсовета	Дата	Отметка проведения проверки	Фамилия проверяющего
1	Ивановский район	Ивановский сельсовет	п. Иваново	Иванов Иван Иванович, тел. 8-888-888-88-88	Петров Петр Петрович, тел. 8-888-888-88-88	дд.мм.гг	проблемных вопросов нет	ОД Сидоров

Еженедельный, ежемесячный, ежеквартальный анализ доводится губернатору и рассматривается на совещаниях по подведению итогов деятельности ТП РСЧС Красноярского края. По результатам годового анализа сведения о деятельности по развитию институтов старост на территории Красноярского края подаются в госдоклад.

Внедрение такой системы позволит не только контролировать работу старост, но и позволит своевременно анализировать информацию о количестве старост на территории Красноярского края.

Далее рассмотрим следующее направление, по разработке предложений для внесения изменений в закон Красноярского края по организации деятельности старост.

Проанализируем действующие законы всех субъектов РФ СФО [8-17] и выделим в них конкретные позиции, по которым могут быть разработаны предложения по дополнению закона Красноярского края (табл. 4).

Таблица 4. Актуальные законы субъектов РФ СФО о старостах

№ п/п	Субъекты РФ СФО	Закон, принятый в субъекте РФ СФО
1	Алтайский край	Закон от 31 октября 2018 года №79 «О старостах сельских населенных пунктов Алтайского края»
2	Иркутская область	Закон от 12 февраля 2019 года № 5 «Об отдельных вопросах статуса старосты сельского населенного пункта в Иркутской области»
3	Красноярский край	Закон от 7 июля 2016 года №10-4831 «О государственной поддержке развития местного самоуправления Красноярского края»
4	Кемеровская область	Закон от 29 апреля 2016 года № 22-03 «О сельских старостах в Кемеровской области»
5	Республика Алтай	Закон от 25 ноября 2016 года № 76-РЗ «О сельских старостах в Республике Алтай»
6	Республика Тыва	Закон от 25 октября 2016 №220 «О старостах сельских населенных пунктов в Республике Тыва»
7	Республика Хакасия	Закон от 21 декабря 2018 № 81 «О старостах сельских населенных пунктов в Республике Хакасия»
8	Новосибирская область	Закон от 28 декабря 2016 №132 «О старостах сельских населенных пунктов в Новосибирской области»
9	Томская область	Закон от 10 апреля 2017 № 29 «О регулировании некоторых вопросов, связанных с деятельностью старосты сельского населенного пункта на территориях муниципальных образований в Томской области»
10	Омская область	Закон от 26 декабря 2016 № 1983 «Об отдельных вопросах, связанных с деятельностью старосты сельского населенного пункта Омской области»

В Иркутской области в законе от 12.02.2019 года № 5 «Об отдельных вопросах статуса старосты сельского населенного пункта в Иркутской области» за счет средств субъекта РФ предусмотрена возможность компенсации расходов старосты, связанных с осуществлением его деятельности. Для повышения статуса старосты законом предусмотрена выдача удостоверений. Порядок выдачи удостоверений и компенсация расходов предусмотрены также в законах Алтайского края, Республики Хакасия и Республики Тыва. Данные меры предлагается рассмотреть в качестве дополнений в закон Красноярского края.

В законе Кемеровской области от 29 апреля 2016 года № 22-03 «О сельских старостах Кемеровской области» действует норма, которая позволяет назначать одного старосту на несколько населенных пунктов, если они расположены в непосредственной близости друг от друга. Для закона Красноярского края предлагается рассмотреть включение пункта, который обязует органы местного самоуправления в своих нормативных правовых актах включить перечень населенных пунктов, где:

существует необходимость назначать старосту;

нет необходимости назначать старосту (населенные пункты без жителей, где находится глава сельсовета или в городах);

может назначаться несколько старост для осуществления своих полномочий (в крупных населенных пунктах).

Закон Новосибирской области от 30.11.2018 № 310-ОЗ «Об отдельных вопросах деятельности старост сельских населенных пунктов в Новосибирской области» предусматривает среди гарантий деятельности старосты предоставление помещения, оборудованного мебелью, средствами связи (включая доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»), компьютерной техникой, копировально-множительной техникой. И в законах Омской области от 26 декабря 2016 № 1983 и Томской области от 10 апреля 2017 № 29, присутствует предоставление вышеперечисленного перечня. В законе Красноярского края предлагается рассмотреть возможность по включению такой поддержки.

В законе Красноярского края от 7 июля 2016 года №10-4831 говорится о финансовых выплатах за счет бюджета Красноярского края, путем выделения 30 грантов в год из бюджета общим объемом 10 млн. рублей. Меры поощрения, установленные законом Красноярского края, предлагается пересмотреть. Для поощрения старост в регионе предлагается рассмотреть вопрос выплаты премий.

На основании проведенного анализа сделан вывод, что опыт и примеры других субъектов РФ СФО по организации деятельности старост на законодательном уровне, могут быть рассмотрены в качестве дополнений в нормативные правовые акты Красноярского края и муниципальных образований.

Рассмотрим следующее направление по разработке эффективных мер поощрения и стимулирования деятельности сельских старост на территории Красноярского края. Исходя из проведенного анализа методических рекомендаций, на данный момент нет конкретных предложений по материальному поощрению и стимулированию деятельности старост. В связи с этим предлагается рассмотреть полный перечень мер материального стимулирования, а также произвести расчет по возможной финансовой нагрузке на бюджет Красноярского края.

Таблица 5. Оценка финансовых средств для материального стимулирования старост на территории Красноярского края

№ п/п	Меры материального поощрения	Объем финансовых средств для обеспечения единоразового стимулирования, *руб / период*	Годовая сумма необходимая на одного старосту, *руб/год*	Итоговая сумма на Красноярский край, *млн. /год (из расчета на 1622 старост)*
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЬГОТАМИ				
1	Предоставление медицинских услуг	2 000 руб/год	5 000	8,1
2	Освобождение от транспортного налога	1 400 руб/год	1 400	2,2
3	Предоставление дополнительных выходных дней по основному месту работы	-	-	-
4	Предоставление путевок в санаторий	15 000 руб/год	15 000	24,3
НАГРАЖДЕНИЕ				
5	Медали	1 000 руб/год	1 000	1,6
6	Грамоты	800 руб/год	800	1,2
7	Премирование	9000 руб/год	9 000	14,5
8	Выдача грантов	5 000 руб/полугодие	10 000	16,2
9	Ценный подарок	3 000 руб/полугодие	6 000	9,7
10	Проведение конкурса «Лучший староста»	2 000 руб/полугодие	4 000	6,4
ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ КОМПЕНСАЦИИ				
11	Расход ГСМ	500 руб/месяц	6 000	9,7
12	Оплата ЖКХ	1 000 руб/месяц	12 000	19,4
13	Оплата связи	500 руб/месяц	6 000	9,7
14	Оплата страховки	5 000 руб/полугодие	10 000	16,2
15	Обеспечение продуктами питания	2 000 руб/квартал	8 000	12,9
16	Обеспечение углем	5 000 руб/полугодие	10 000	16,2
17	Обеспечение дровами	5 000 руб/полугодие	10 000	16,2

№ п/п	Меры материального поощрения	Объем финансовых средств для обеспечения единоразового стимулирования, *руб / период*	Годовая сумма необходимая на одного старосту, *руб/год*	Итоговая сумма на Красноярский край, *млн. /год (из расчета на 1622 старост)*
18	Выдача корма для скота	2 000 руб/квартал	8 000	12,9
ИТОГОВАЯ СУММА ЗА КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ:			**120 200 руб./ год** (на одного старосту при осуществлении максимального комплекса мер)	**197,4 млн. руб./год** (на 1622 старост при осуществлении максимального комплекса мер)

На основе проведенных приблизительных расчетов максимального финансового поощрения для всех старост на территории Красноярского края ежегодные затраты на обеспечение составят около 197,4 млн. рублей. При этом были рассмотрены все возможные меры материального стимулирования такие, как льготная программа, компенсации и награждение старост из расчета для полного обеспечения одного старосты всеми видами материального стимулирования.

Рекомендуется также создать комиссию по материальному поощрению старост, комиссия призвана анализировать эффективность использования финансовых средств для поощрения сельских старост и направлять соответствующую информацию главе муниципального образования.

Хорошей мерой развития института сельских старост на территории Красноярского края может выступать проведение обучающих мероприятий. В Красноярском крае на данный момент обучение старост на системной основе не организовано и будет целесообразно рассмотреть соответствующую методику, внести предложения по улучшению процесса обучения старост.

Предлагается рассмотреть примерный перечень тем для осуществления подготовки старост (табл. 6).

Таблица 6. Примерная программа повышения квалификации старост

№ темы	Тематический план	Объем учебных часов
1	Алгоритм действия старосты при возникновении ЧС	2
2	Обеспечение первичных мер пожарной безопасности сельского населенного пункта	2
3	Мероприятия, выполняемые старостой при профилактике пожаров	2
4	Роль и место старосты в системе местного самоуправления населенного пункта	2
5	Мероприятия, выполняемые старостой при аварии на объектах ЖКХ	2
6	Требования нормативных правовых актов по вопросам обеспечения безопасности	2
7	Действия старост при угрозе аварии на объектах энергетики	2
8	Действия старост при ликвидации природных пожаров	2
9	Порядок действий населения с получением информации об угрозе и возникновении ЧС	2
10	Алгоритмы действий старост населенных пунктов по доведению информации при угрозе лесных пожаров	2
Итоговое тестирование		2
ИТОГО:		**24 часа**

Итоговый перечень тем утверждается Главным управлением МЧС России по Красноярскому краю. Предложенная программа повышения квалификации нацелена на совершенствование деятельности старост и подразумевает минимальные затраты за счет средств бюджета Красноярского края. В конце обучения старостам выдается сертификат по прохождению обучения. Для проведения обучения можно задействовать дистанционный формат, обучающимся будет выданы логины и пароли от личного кабинета на сайте Главного управления МЧС России по Красноярскому краю, где будут публиковаться задания по программе обучения. А также занятия могут проводиться по видеосвязи. В процессе обучения старосты повторят задачи и обязанности, требования пожарной безопасности, меры безопасности сельского населенного пункта при чрезвычайных ситуациях техногенного характера, присущих территории Красноярского края.

Зная необходимую нормативную правовую базу, староста будет знать порядок выдачи материального имущества, порядок взаимодействия с ЕДДС муниципального образования и главой сельсовета. Подобный опыт имеется в Иркутской области, где УМЦ ГОЧС и ПБ занимается подготовкой старост, и разработал свою учебную программу с объемом 12 учебных часов. Для совершенствования знаний и умений по организации выполнения мероприятий по защите от чрезвычайных ситуаций, а также способности использовать полученные знания рекомендуется ввести обучающие мероприятия на постоянной основе. Привлечение сельских старост для прохождения обучения в дистанционном формате позволит минимизировать затраты для подготовки старост.

В результате проведенной работы были рассмотрены три направления (обоснование численности старост, предложения по дополнению нормативной базы, меры поощрения и стимулирования деятельности).

В результате проведенной работы, на основе анализа нормативной правовой базы и изучения опыта работы в различных субъектах РФ, были разработаны меры и предложения по улучшению деятельности старост на территории Красноярского края. В Красноярском крае уже существует тенденция развития института сельских старост. Для дальнейшего развития данного направления в Красноярском крае предлагается увеличить количество старост, произвести актуализацию нормативной правовой базы, разработать эффективные меры поддержки и организовать их обучение на системной основе.

Список источников

1. Ершов Д.А., Николаев Г.А., Муравьев Р.В., Зиновьев П.Ю. Сравнительный анализ организации деятельности старост населенных пунктов в различных субъектах РФ Сибирского федерального округа. [Текст] / Сборник материалов X Всероссийской научно-практической конференции «Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности». – 2021. – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – С. 190-195.
2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления».
4. Методические рекомендации МЧС России от 05.07.2017 № 2-4-71-29-28 по организации деятельности старост сельских населенных пунктов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и пожаров.
5. Методические рекомендации СРЦ МЧС России по поддержке институтов старост, вовлечению в профилактическую работу добровольцев, общественных объединений, работников организаций и учреждений всех форм собственности.
6. Методические рекомендации СРЦ МЧС России по реализации 10 приоритетных направлений развития системы РСЧС и формирования комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на территории субъектов РФ.
7. Методические рекомендации СРЦ МЧС России по созданию и организации работы старост населенных пунктов, патрульных, патрульно-маневренных, маневренных и патрульно-контрольных групп.
8. Закон от 31 октября 2018 года №79 «О старостах сельских населенных пунктов Алтайского края».
9. Закон от 12 февраля 2019 года № 5 «Об отдельных вопросах статуса старосты сельского населенного пункта в Иркутской области».
10. Закон от 7 июля 2016 года №10-4831 «О государственной поддержке развития местного самоуправления Красноярского края».
11. Закон от 29 апреля 2016 года № 22-03 «О сельских старостах в Кемеровской области».
12. Закон от 25 ноября 2016 года № 76-РЗ «О сельских старостах в Республике Алтай».

13. Закон от 25 октября 2016 №220 «О старостах сельских населенных пунктов в Республике Тыва».

14. Закон от 21 декабря 2018 № 81 «О старостах сельских населенных пунктов в Республике Хакасия».

15. Закон от 28 декабря 2016 №132 «О старостах сельских населенных пунктов в Новосибирской области».

16. Закон от 10 апреля 2017 № 29 «О регулировании некоторых вопросов, связанных с деятельностью старосты сельского населенного пункта на территориях муниципальных образований в Томской области».

17. Закон от 26 декабря 2016 № 1983 «Об отдельных вопросах, связанных с деятельностью старосты сельского населенного пункта Омской области».