



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ



Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции



2023 г.

Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций» состоялась 21 апреля 2023 года в г. Красноярск на базе ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

В сборнике представлены материалы конференции, рассматривающие вопросы по следующим направлениям: пожарная безопасность объектов защиты; надзорная деятельность и 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

Оглавление

Пленарное заседание

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ СТРУИ ОГНЕТУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА ИЗ ПОЖАРНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА ПРИ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ	11
И.Н. Пожаркова	
ДИНАМИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЖАРОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ПОЖАРНЫЕ ЭМИССИИ В СИБИРИ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ.....	14
Е.И. Пономарёв, А.Н. Забродин, Е.Г. Швецов	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС.....	18
Т.А. Енютина, И.В. Гальянский, И.И. Федорченко, С.Г. Марченкова	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИМГЗ ФОРМИРОВАНИЯМИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	22
И.Г. Якушкина	
О РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОПОВЕЩЕНИЯ	26
Е.М. Леонова, А.Н. Леонова	
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СТАТИСТИКИ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	29
С.В. Бабёнышев, Е.Н. Матеров, О.С. Малютин	
О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ.....	33
Е.М. Леонова, А.Н. Леонова	
ВСПЫШКА ПАРОВ СОЖ НА ПРОКАТНОМ СТАНЕ	36
С.Н. Шишлянникова А.В. Кукулевский	
О ПРОБЛЕМАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	39
Ю.Н. Коваль	
ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА В ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ.....	42
Л.В. Долгушина	
АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ	44
Н.А. Цыбилов, В.С. Путин, В.В. Сериков	
ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ МЧС РОССИИ.....	48
Н.Ю. Проскова, Н.И. Погребский	
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ	51
И.Я. Талай, Л.В. Долгушина	
АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ.....	54
М.Н. Аникин, О.В. Тасейко	

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ СТАЛИ МАРКИ «СТАЛЬ 3» В ПАРОВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ НЕФТИ.....	58
А.С. Митрофанов, С.А. Сырбу	
ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ, ПРОИСШЕДШИХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕЧЕЙ	62
А.А. Голубничий, Т.И. Шаповалова	
АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МЕСТНЫМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ ГАРНИЗОНОМ.....	65
Р.А. Давыдов	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО РЕАГИРОВАНИЮ НА ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	67
С.В. Куликов	
ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ НЕВРОТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ДИСПЕТЧЕРОВ ПУНКТА СВЯЗИ ЧАСТИ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ	72
Ю.Г. Хлоповских	
АГРЕГАТ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ МЧС	77
Н.И. Чепелев, С.Н. Орловский	
ОРУДИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ТОРФЯНЫМИ ПОЖАРАМИ.....	82
С.Н. Орловский	
АНАЛИЗ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В РЕТРОСПЕКТИВЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ	85
Э.С. Гарбуз, Е.И. Майорова, А.Н. Лавриненко, И.Р. Михайлов, Н.А. Абрамов	
СЕКЦИЯ 1. Технологии тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций	
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ОХЛАЖДАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ	89
В.В. Шлома, Н.Н. Попов	
УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРОЙ АРКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МЧС РОССИИ	92
М.В. Панкратова	
КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ПОДАЧИ ВОДЫ К МЕСТУ ПОЖАРА	97
С.О. Куртов, А.Ю. Трояк, В.П. Малый	
ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	102
Л.В. Долгушина, Д.В. Курносенко	
О ПРОГНОЗЕ И ДИСТАНЦИОННОМ КОНТРОЛЕ ГАЗОВОЙ ОБСТАНОВКИ В АВАРИЙНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ.....	105
А.В. Агарков	

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ.....	112
С.В. Куликов	
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И МОДЕЛИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ТАКТИКЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ	115
А.А. Пьянов	
АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ПОДАЧИ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ СИСТЕМАМИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА ФИЛИАЛА АО «РУСАТОМ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ» В Г. СЕВЕРСКЕ.....	118
М.Ю. Островский, А.А. Шеков	
СЕКЦИЯ 2. Мониторинг, моделирование и прогнозирование чрезвычайных ситуаций	
АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ ЧС. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РСЧС.....	121
Т.В. Волкова	
ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СНЕГОЛАВИННЫХ ПРОЦЕССОВ	125
А.В. Калач, А.С. Соловьев, Т.В. Лентяева	
ВЕРОЯТНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АВАРИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	129
В.В. Бутин	
ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА.....	133
В.В. Семёнов, В.В. Сериков, Н.А. Цыбиков, Е.А. Курносов	
К ВОПРОСУ РАССМОТРЕНИЯ МОДЕЛИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО ПОЧВЕННОМУ ПОКРОВУ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЧС.....	139
Н.В. Елфимов	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ПОЖАРАМИ НА РЕАКТОРАХ РМБК С ПОМОЩЬЮ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ.....	144
И.А. Кайбичев	
МОНИТОРИНГ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛИЧЕСТВА ПОГИБШИХ И СПАСЕННЫХ ЛЮДЕЙ ПРИ ЧС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014-2021 ГОДАХ.....	148
О.В. Стрельцов, Е.В. Бобринев, Е.Ю. Удавцова, Т.А. Шавырина, Е.С. Трещин	
СТАТИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РФ	151
Т.В. Волкова	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА ОБЪЕКТАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	154
Е.И. Зотов, М.В. Очередько, Д.А. Москалев	
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЕРОЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА В РАЙОНЕ ФГКОУ «КЫЗЫЛСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ» (Г. КЫЗЫЛ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА)	158
А.А. Ооржак, С.П. Бояринова	

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЕМ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ.....	163
Е.В. Акентьева	
ДИНАМИКИ ПОЖАРОВ И ПРИЧИН ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ В ОДНОМ ИЗ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ	167
Е.Ю. Янкин, Г.Е. Никифорова	
МОНИТОРИНГИ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ...	171
В.В. Семёнов, В.В. Сериков, Н.А. Цыбиков	
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДЗЗ В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ	174
Я.С. Макунина, С.Н. Долматов, А.Н. Борисевич	
К ВОПРОСУ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	178
А.А. Поволоцкий, Д.В. Мясников	
ЗАДАЧИ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА ДОРОГАХ	183
С.В. Куликов	
АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРОВ.....	186
Я.В. Игнатович, Г.Е. Никифорова	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗОНЫ ПОЖАРА	190
А.В. Калач, А.А. Капустин, М.Р. Шавалеев	
АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ОПЕРАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ	193
А.И. Мазаник, И.Ю. Сергеев, С.П. Бояринова, Г.А. Николаев	
СЕКЦИЯ 3. Пожарная безопасность объектов защиты, надзорная деятельность и нормативно-правовое обеспечение на современном этапе	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ НА СТОЯНКАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РОССИИ	200
В.А. Буянов	
К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОЙ ПРИЧАСТНОСТИ К ПОЖАРУ СИСТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	204
Г.В. Боков, Г.И. Смелков, В.А. Пехотиков, Н.М. Дармина, А.А. Назаров	
ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	207
И.Ф. Зенкова	
ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ШКОЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ.....	210
А.В. Пехотиков, А.В. Гомозов, С.А. Лучкин	

НЕНОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАСОК ПОЖАРНЫХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	214
М.В. Вищекин, С.М. Дымов, А.М. Александров	
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОЛИГОНАХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ.....	220
О.В. Чурбакова, Л.Н. Горбунова	
АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ СПАСЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПОЖАРЕ В ОФИСНОМ ЗДАНИИ.....	223
А.В. Гомозов, С.А. Лучкин, М.С. Лебедев	
ПЕРЕРАБОТКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТБО	228
В.В. Хазипова, Ю.В. Мнускина, Ю.В. Мнускин	
АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВЕ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ.....	232
Д.С. Королев	
О ВИДАХ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРИ НАРУШЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	236
В.Ф. Гришанкова, Р.А. Солдатов, В.Ю. Емелин	
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ.....	239
З.Б. Евлоев, Т.П. Сысоева, П.М. Агеев	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ВОЗГОРАНИИ ПОТОЛОЧНЫХ ПЛИТОК И НАТЯЖНЫХ ПОТОЛКОВ	242
Г.А. Соколик, С.Л. Лейнова, С.Ф. Свирщевский, С.Я. Рубинчик	
ПАЛЫ СУХОЙ ТРАВЫ 2022 г.: СТАТИСТИКА, ПРИЧИНЫ, КОНТРОЛЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	246
А.Г. Фирсов, М.В. Загуменнова, Е.Н. Малёмина, О.В. Надточий	
АНАЛИЗ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ БЫТОВОГО ГАЗА В МКД.....	250
М.В. Гапоненко, А.Н. Батура	
АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ МАЛЯРНОГО ЦЕХА ПО ОКРАШИВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ МЕХАНИЗМОВ	254
В.Н. Гричкань, А.А. Шеков	
СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ.....	257
Р.М. Абдуллоев, Т.И. Шаповалова	
ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ПО КОНТРОЛЮ ЗА ЛАНДШАФТНЫМИ ПОЖАРАМИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИМИ УГРОЗУ ПЕРЕХОДА НА ТЕРРИТОРИЮ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ	260
А.Г. Фирсов, М.В. Загуменнова, Е.Н. Малёмина	
РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПРИ НАЗНАЧЕНИИ НАКАЗАНИЙ ЗА НАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	265
О.Е. Сторонкина, Т.А. Мочалова, А.А. Лазарев	

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ.....	269
В.В. Хазипова, Ю.В. Мнускин	
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ	273
А.А. Лазарев, Т.А. Мочалова, О.Е. Сторонкина	
СЕКЦИЯ 4. Пожарная аварийно-спасательная техника, специальные робототехнические комплексы: опыт использования, проблемы, перспективы развития	
ОБЗОР ЭРГОНОМИКИ И НАДЕЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ АЦ (С)-7,0-70 (43118) СЕВЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ.....	276
С.О. Куртов, А.Е. Брылев	
ПРИМЕНЕНИЕ МАШИН ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ, КАК МЕРА ПОВЫШЕНИЯ БОЕГОТОВНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	281
Н.В. Елфимов, М.В. Елфимова	
АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПО РАЗВИТИЮ СПОСОБНОСТЕЙ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ КУРСАНТОВ 1-5 КУРСОВ ГПС МЧС РОССИИ....	285
В.В. Савенко	
БЕЗОПАСНОСТЬ АКВАТОРИИ: РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	289
В.В. Колесниченко, Н.А. Кропотова	
АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЧС РОССИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ЭКИПАЖА СПУСКАЕМОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ ЕГО АВАРИЙНОМ ПРИЗЕМЛЕНИИ В ЗОНАХ КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ.....	293
В.И. Козлов, В.С. Николаев, И.А. Пеньков, О.В. Чирко	
АНАЛИЗ ОСНАЩЕННОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ, ИСПОЛЗУЕМЫМИ ПРИ ВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АСР	297
И.А. Кузнецов, Д.С. Катин, А.В. Суровегин, М.О. Баканов	
МОДУЛЬНЫЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ	302
А.И. Пичугин, В.И. Старцев, М.В. Орлова, О.А. Корчинская	
Секция 5. Расследование и экспертиза пожаров	
ИСПЫТАНИЯ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ ВОЗДУХОВОДОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р 53299-2019	305
П.А. Вислогузов, Д.В. Беяев, В.В. Ильичев	
ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТЕРМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА	310
Т.П. Сысоева, С.Ф. Лобова, А.А. Кухарев	
НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ	313
А.А. Воробьева, Л.В. Долгушина	

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА МЕСТЕ ПОЖАРА	316

А.С. Горбунов

СЕКЦИЯ 6. Информационные технологии и управление в области обеспечения безопасности

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ГПС МЧС РОССИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	319

А.А. Кондашов, О.В. Стрельцов, Е.Ю. Удавцова, Т.А. Шавырина, С.В. Нестерова

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РАБОТЕ МЧС РОССИИ	322

Н.В. Олухов

СРАВНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ	325

О.В. Крашенинникова, В.Г. Сидоров

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЛАНИРОВАНИИ ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ	328

Ш.Р. Юлтыев

КАМЕРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ	331

О.В. Крашенинникова, В.Г. Сидоров

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	334

Ш.Р. Юлтыев

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЧС РОССИИ	338

О.В. Крашенинникова, В.Г. Сидоров

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ	341

Ш.Р. Юлтыев

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И РИСКОМ НА ГОРОДСКОМ АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ	344

А.В. Янчукович, В.В. Пономарёв

СЕКЦИЯ 7. Пропаганда и подготовка населения в области безопасности жизнедеятельности

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОХОТОВЕДОВ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ	347

А.Н. Ковальчук, Н.М. Ковальчук

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ ГРАЖДАН, ВЕДУЩИХ АСОЦИАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	352

Р.А. Солдатов, В.Ю. Емелин, М.А. Максимова, Я.Н. Короткова

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ	355

В.Е. Минлигалин, Е.И. Голякова

ПОДГОТОВКА ВОЛОНТЕРОВ В ВУЗАХ МЧС ДЛЯ ОКАЗАНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ В РАЗЛИЧНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	359
В.В. Пономарёв, С.П. Бояринова, Л.Н. Стеблянский	
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	362
Д.Н. Куркин, О.Д. Ратникова, Г.А. Ситдекова, В.И. Трегубова	
ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, КАК ИНСТРУМЕНТА ПРОПАГАНДЫ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ	368
В.В. Володченкова, Р.Б. Володченков	
ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КВЕСТА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КРИМИНАЛИСТИКА»	372
Р.А. Солдатов, В.Ю. Емелин, М.А. Максимова	
ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА	376
В.В. Пономарёв, С.П. Бояринова, Л.Н. Стеблянский	
РАЗВИТИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ И ИНФОРМАЦИОННО-РАЗЪЯСНИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	379
А.Б. Баир, Е.Ю. Трояк	
ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ДОМОСТРОЕНИЯ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ	384
Н.А. Абрамов, И.Р. Михайлов, С.Н. Долматов	
СПЕЦИФИКА СОДЕРЖАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ОБЖ В ВУЗЕ	388
П.И. Костенок	
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ ОЛИМПИАДЫ КАК ФОРМА ТВОРЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗОВ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	395
В.В. Пономарёв, С.П. Бояринова, Л.Н. Стеблянский	
ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРА КАК ПРИРОДНО-ТЕХНОСФЕРНОГО ЯВЛЕНИЯ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ.....	398
О.М. Пономарева	
АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ АКАДЕМИИ МЧС РОССИИ.....	402
Т.В. Шкаберина, Н.Ф. Ильина	
«ГОРЯЩАЯ РОССИЯ» В ФОРМИРОВАНИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ.....	404
А.Ю. Перелыгин	

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 004.942

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТРАЕКТОРИИ СТРУИ ОГNETУШАЩЕГО ВЕЩЕСТВА ИЗ ПОЖАРНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА ПРИ ВОЗМУЩАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ

Ирина Николаевна Пожаркова

кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе рассмотрено влияние возмущающих воздействий, таких как ветер и отрицательные температуры, на траекторию струи огнетушащего вещества из пожарного лафетного ствола. Описана методика прогнозирования, учитывающая влияние данных факторов на основе моделей вычислительной гидродинамики. Представлены результаты прогнозирования траектории струи воды из лафетного ствола при отрицательной температуре и боковом ветре и соответствующего натурного эксперимента.

Ключевые слова: пожарная безопасность, прогнозирование траектории струи огнетушащего вещества, пожарные роботы, вычислительная гидродинамика, CFD, возмущающие воздействия

Построение траектории струи из лафетного ствола является одним из важных этапов разработки систем пожарной безопасности, в частности: определение области покрытия пожарных роботов, имитация их работы при тушении пожара или охлаждении строительных конструкций [1, 2] и т.д. И, если при отсутствии возмущающих воздействий для решения данной задачи можно использовать относительно несложные эмпирические модели, то в условиях низких температур или достаточно сильного ветра реальная траектория струи может существенно отличаться от полученной на основе таких моделей (рис. 1).

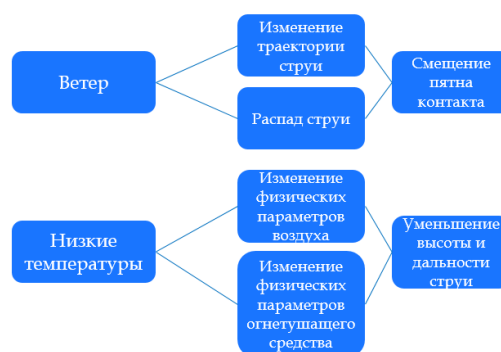


Рис. 1. Влияние возмущающих факторов на траекторию струи огнетушащего вещества

В частности, проведенные испытания лафетного ствола ЛС-С40У при боковом ветре со скоростью 5 м/с и отрицательной температуре окружающего воздуха показали существенное смещение пятна контакта по сравнению с его положением при отсутствии возмущающих воздействий [3]. Так боковое смещение (относительно исходного направления) составило 12 м, а снижение дальности струи – 25 м. Такое отклонение является существенным, т.к. в данном случае сокращение дальности струи нельзя компенсировать управляющими воздействиями на лафетный ствол, что уменьшает защищаемую им область и при определенных сценариях пожара может носить критический характер (рис. 2).

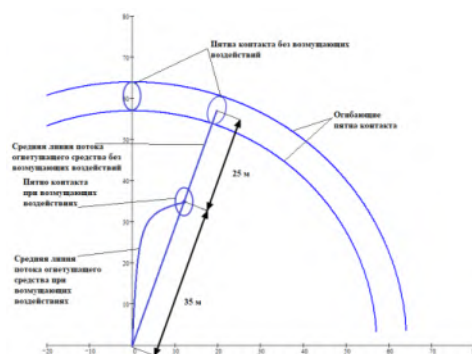


Рис. 2. Изменение траектории струи при возмущающих воздействиях

Главная сложность при разработке алгоритмов прогнозирования траектории движения струи огнетушащего средства из лафетного ствола при возмущающих воздействиях заключается в том, что затруднительно обеспечить проведение натурных экспериментов для получения исходных эмпирических данных в широком спектре параметров температурных условий и ветровой нагрузки. Одним из способов решения данной проблемы является моделирование траектории струи на основе методов вычислительной гидродинамики [4] с последующей верификацией на основе натурных испытаний на ограниченном наборе сценариев, каждый из которых характеризуется определенными значениями параметров лафетного ствола и возмущающих воздействий. Алгоритмы вычислительной гидродинамики, основанные на численных методах решения уравнений, которые описывают газо/гидродинамику потоков (уравнения сохранения энергии, импульса, неразрывности, состояния и т.д.), позволяют с высокой точностью моделировать соответствующие процессы на объектах различной сложности, в том числе и с учетом рельефа местности, движения воздушных масс на открытых пространствах, при решении задач в различных прикладных областях. В частности, программные системы на базе данных алгоритмов широко применяются для исследования динамики пожаров, взрывов, распространения атмосферных загрязнений при аварийных выбросах [5], эффективности противопожарных средств и т.д. Однако, в настоящее время зарубежные производители большинства программных реализаций методов вычислительной гидродинамики прекратили поддержку своих продуктов на территории Российской Федерации, а потому в рамках исследования, которому посвящена данная работа, учитывался также и импортозамещающий потенциал разрабатываемых алгоритмов. В рассматриваемой методике [3] для прогнозирования струи огнетушащего средства из лафетного ствола при возмущающих воздействиях использовались модели вычислительной гидродинамики, которые учитывают турбулентность (модель $k-\epsilon$ [6]), поведение поверхности раздела между огнетушащим веществом и воздушной средой, процессы теплообмена и фазовых переходов (модель VOF [7]) и т.д.

Результаты сравнительного анализа траектории струи, полученной на основе методики [4] и натурных испытаниях, проведенных совместно с Инженерным центром пожарной робототехники «ЭФЭР», представлены на рис. 3.

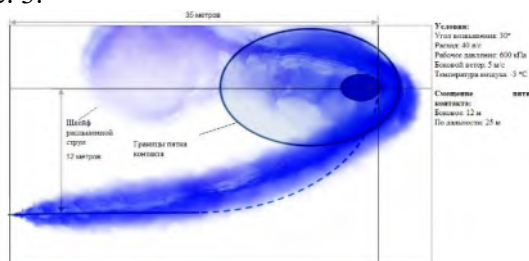


Рис. 3. Сравнительный анализ результатов прогнозирования и натурного эксперимента

Как видно из рис. 3, основные геометрические параметры прогнозной траектории струи близки к экспериментальным значениям. Полученные результаты говорят о том, что использование методов вычислительной гидродинамики позволяет с высокой точностью прогнозировать траекторию

движения струи воды из пожарного лафетного ствола при возмущающем воздействии в виде бокового ветра и отрицательных температурах.

Кроме того, было проведено моделирование траектории струи при тех же значениях параметров лафетного ствола, струи и возмущающего воздействия, что и в эксперименте, но при температуре воздуха $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Рис. 4).

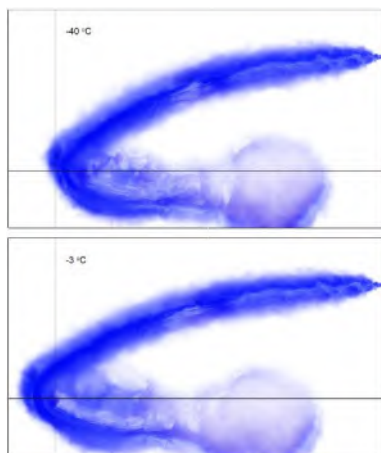


Рис. 4. Сравнительный анализ результатов прогнозирования при различных температурах

Согласно результатам прогнозирования, снижение дальности и высоты струи составило около 10% по сравнению с полученными при исходных условиях. Это объясняется заметным изменением физических параметров, зависящих от температуры и влияющих на динамику потоковых процессов при движении огнетушащего средства в воздухе, в частности: увеличение вязкости и плотности воздуха, вязкости воды. Экспериментальная проверка полученных результатов пока не проводилась, в виду отсутствия соответствующих погодных условий.

Список использованных источников

1. Pozharkova I. Construction metal structures simulation cooling by fire robots //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing LLC, 2021. – Т. 2402. – № 1. – С. 050021.
2. Немчинов С. Г., Харевский В. А., Горбань Ю. И., Цариченко С. Г. Противопожарная защита машинных залов атомных электростанций с использованием многофункциональных робототехнических комплексов // Безопасность труда в промышленности. – 2022. – № 2. – С. 20-26.
3. Пожаркова И.Н., Цариченко С.Г., Немчинов С. Г. Моделирование траектории струи огнетушащего средства из пожарного лафетного ствола при возмущающих воздействиях // Безопасность труда в промышленности. – 2022. – № 11. – С. 7-13.
4. Shen R., Jiao Z., Parker T., Sun Y., Wang Q. 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.
5. Пожаркова И.Н., Гапоненко А.В., Сергеев И.Ю. Автоматизация решения задачи прогнозирования распространения атмосферных загрязнений с учётом окружающего ландшафта и застройки // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2023. – №1. – С. 8-15.
6. Коркодинов Я. А. Обзор семейства k-ε моделей для моделирования турбулентности // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Машиностроение, материаловедение. – 2013. – Т. 15. – №. 2. – С. 5-16.
7. Malgarinos I., Nikolopoulos N., Marengo M., Antonini C., Gavaises M. VOF simulations of the contact angle dynamics during the drop spreading: Standard models and a new wetting force model // Advances in colloid and interface science. – 2014. – Т. 212. – С. 1-20.

ДИНАМИКА ИНТЕНСИВНОСТИ ПОЖАРОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА ПОЖАРНЫЕ ЭМИССИИ В СИБИРИ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ

Евгений Иванович Пономарёв^{1,2}

кандидат технических наук

Андрей Николаевич Забродин^{2,3}

Евгений Геннадьевич Швецов¹

кандидат технических наук

¹Институт леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН

²Сибирский федеральный университет

³ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН»

Аннотация.

Выполнено обобщение динамики эмиссий от пожаров в Сибири за период 2002–2022 гг. на основе спутникового мониторинга. На основе показателя мощности теплоизлучения пожаров (Fire Radiative Power, FRP) выявлен многолетний тренд роста высокоинтенсивных пожаров, определяющих повышение значений удельной эмиссии с единицы площади. Показано, что доля площадей высокоинтенсивных пожаров за последнее десятилетие росла с 10% до 17% территории бореальных лесов Сибири. Пожарная составляющая в общем объёме эмиссий парниковых газов в РФ может достигать 5–20% в сезоны экстремальной горимости, согласно климатическим сценариям и фиксируемым трендам пожарных эмиссий.

Ключевые слова: лесной пожар, мощность теплоизлучения, интенсивность, пожарные эмиссии, климатические сценарии, спутниковые данные

В условиях меняющегося климата и возрастающего антропогенного прессинга с конца XX в. на территории Сибири фиксируется увеличение числа лесных пожаров и пройденных огнём территорий [1]. При таком развитии в ближайшей перспективе следует прогнозировать значительное повышение прямых эмиссий углеродосодержащих соединений в атмосферу в результате массовых пожаров растительности. Кроме того, изменение режима увлажнения и высыхания растительных горючих материалов будет провоцировать повышение интенсивности горения, что определяет дополнительный вклад в количество сгораемой растительной биомассы, а, следовательно, в удельные значения эмиссий углерода. Очевидно, что в перспективе высокоинтенсивные пожары будут дополнительным фактором повышения среднегодовых показателей пожарных эмиссий во всём мире и в Сибири, в частности.

Таким образом, задача достоверной оценки и прогноза эмиссий от пожаров растительности требует учёта энергетических характеристик и интенсивности горения, как параметра, влияющего на удельное значение эмиссии с единицы площади лесов, пройденных огнём. В работе мы использовали долговременные инструментальные спутниковые данные для изучения двух аспектов вопроса: 1) изменение доли высокоинтенсивных пожаров в Сибири за время спутниковых наблюдений и 2) количественный анализ пожарных эмиссий с учётом интенсивности пожаров.

Определение пожарных эмиссий углеродосодержащих соединений общепринято выполнять на основе соотношения Сейлера-Крутцена [2]. В него в качестве параметров входят масса растительных горючих материалов, суммарная площадь пожаров и коэффициент полноты сгорания. Использование этого подхода подразумевает экспертные оценки всех входных параметров, при этом интенсивность горения, определяющая варьирование всех параметров в широком диапазоне, считается постоянной. Ранее было показано, что инструментальная оценка интенсивности горения, как и выделение категорий интенсивности отдельных фаз пожара в условиях переменной интенсивности, возможна на основе

спутникового мониторинга с применением технологии Fire Radiative Power (FRP) – характеристикой мощности теплоизлучения зоны активного горения, линейно связанной с объёмом сгорающей биомассы [3, 4, 5].

В работе выполнено обобщение сведений о пожарах на территории Сибири за период доступных данных о мощности теплоизлучения (2002–2022 гг.). В анализе использовались атрибутивные сведения о местоположении каждого пожара по материалам банк данных пожаров Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, ФИЦ КНЦ СО РАН (Красноярск, Россия), реализованного на основе спутникового мониторинга в 2002–2022 гг. Для оценки мощности тепловыделения активной зоны пожара использованы стандартные продукты обработки материалов спутниковых систем Terra и Aqua/MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) MOD14/MYD14 (<https://ladsweb.modaps.eosdis.nasa.gov/>, дата обращения 05.04.2023). Пороговым методом выполнялась классификация «пожарных» пикселей с выделением категорий интенсивности горения. Пороговые значения, разделяющие категории интенсивности, определяли из статистических данных – среднее FRP_{cp} и стандартное отклонение (σ). Суммарные пожарные эмиссии определяли по модернизированному [6] соотношению Сейлера-Крутцена:

$$C = CE \times \sum_i S_i(FRP) \times \beta_i(FRP) \times B_i(FRP),$$

где C – прямые эмиссии углерода (г); $S_i(FRP)$ – площадь, пройденная огнём (m^2), представленная в виде суммы площадей фаз пожара с учётом категории интенсивности горения; коэффициент полноты сгорания $\beta_i(FRP)$; $B_i(FRP)$ – запас растительных горючих материалов ($кг/м^2$), CE – коэффициент пересчёта (г/кг). Основные параметры рассматривались, как функции от мощности теплоизлучения для каждого i -го участка пожара.

На основе векторной карты преобладающих древостоев Сибири (<http://pro-vega.ru/maps/>, дата обращения 05.04.2023) [7] выполнялась привязка пожаров к основным лесообразующим породам района исследования: лиственница и редколесья (*Larix sibirica*), сосна (*Pinus sylvestris*), тундровая растительность и кедровый стланик (*Pinus pumila*), темнохвойные (*Pinus sibirica*, *Picea obovata*, *Abies sibirica*).

Получены следующие основные результаты. Интегральные значения FRP (для всех пикселей пожара) варьировали в светлых хвойных насаждениях на уровне 1600–23500 МВт, 3350–7500 МВт в зоне редколесий и тундры, 1800–3860 МВт в темнохвойных. Результаты анализа значений интенсивности горения, регистрируемых дистанционно в течение времени развития пожара, согласуются с имеющимися оценками степени пожарного воздействия [8, 9]. Инструментально подтверждено, что пожары высокой интенсивности (интегрально до 23500 МВт) преимущественно фиксируются в светлых хвойных (*Larix sibirica*, *Pinus sylvestris*) насаждениях, где доля средней и высокой степени пожарного воздействия также наибольшая (~46% общей площади повреждения) [8].

Для территории Сибири на временном интервале 2002–2022 гг. выявлена тенденция роста доли пожаров с высокой интенсивностью с достоверностью $R^2 = 0,47$, для $p < 0,05$ (рис. 1). Усреднение по двум последним десятилетиям позволяет говорить, что площади высокоинтенсивных пожаров выросли в среднем с $0,63 \pm 0,31$ млн га/год (в 2002–2011 гг.) до $1,70 \pm 0,49$ млн га/год (в 2012–2022 гг.). Среди всех пожаров Сибири доля площадей высокоинтенсивного горения выросла с 10% до 17% общей площади пожаров за последнее десятилетие. В большей степени перераспределение связано с сокращением площадей с низкоинтенсивным горением (рис. 1, а, в).

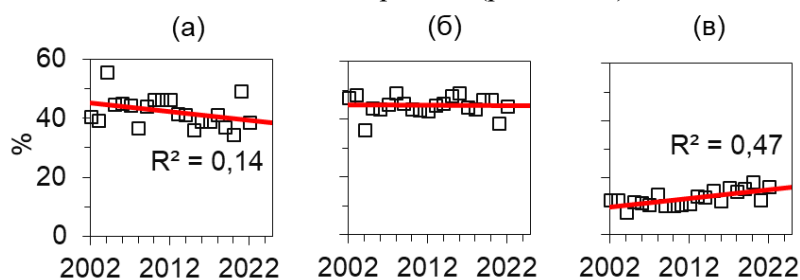


Рис. 1. Тренды соотношения площадей пожаров в Сибири с учётом интенсивности горения, классифицируемой по мощности теплоизлучения (FRP): низкоинтенсивные (а), средней интенсивности (б), высокоинтенсивные пожары (в)

Усредненные по всем пожарам Сибири значения мощности теплоизлучения (FRP) также демонстрируют тренд роста ($R^2 = 0,24$, при $p < 0,05$) на фоне быстро периодичных межсезонных вариаций. Повышение составило ~50% относительно среднего значения $FRP_{cp} = 45 \times 10^6$ Вт в 2002 г., достигнув значения $FRP_{cp} = 65 \times 10^6$ Вт.

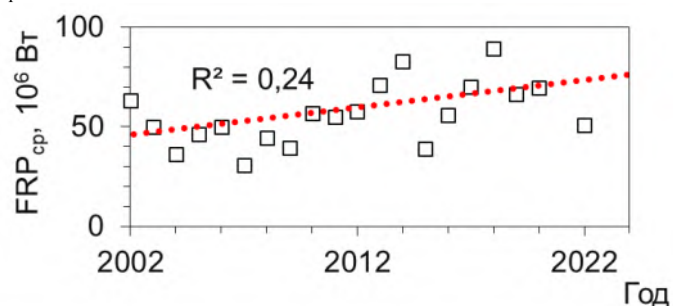


Рис. 2. Динамика усредненных значений мощности теплоизлучения (FRP) для всех пожаров Сибири

Можно заключить, что в современных условиях рост пожарных эмиссий вызван не только увеличением площадей пожаров растительности, но и повышением удельного значения эмиссии с единицы площади при высокоинтенсивном горении. Значения прямых пожарных эмиссий за рассмотренный период менялись с 58 Тг/год (2006 г.) до 120 Тг/год (2014 г.) и до экстремальных >350 Тг/год в сезоны 2020 и 2021 гг. За рассмотренный период среднемноголетний уровень пожарных эмиссий увеличился в три раза с $60,0 \pm 25,8$ Тг/год в 2002–2011 гг. до $180,0 \pm 60,0$ Тг/год в 2012–2022 гг.

По официальным данным [10] объём эмиссий парниковых газов в РФ, составляет 1584 Тг С/год. Следовательно, доля прямых пожарных эмиссий может достигать от 5% в сезоны низкой горимости до 20% в экстремальные сезоны, как это продемонстрировано в 2020, 2021 гг. (~350 Тг/год).

Большинство современных прогнозов горимости лесов Сибири определяют климатические изменения важнейшим драйвером роста площадей пожаров [1]. В этом ключе увеличение пожарных эмиссий углеродных соединений в ближайшей перспективе является общепринятой и обоснованной точкой зрения. Однако результаты данного исследования показывают, что дополнительно динамика ежегодных эмиссий будет определяться ростом числа и площадей высокоинтенсивных зон горения. Как показывают результаты, наблюдается значительный рост доли высокоинтенсивных пожаров с 10% до 17% от ежегодной площади послепожарных участков в бореальных лесах Сибири. Можно ожидать, что это соотношение будет и далее демонстрировать тенденцию на увеличение горения с высокой интенсивностью, определяя дополнительный прирост эмиссий углеродных соединений при пожарах растительности.

Работа выполнена по темам № 0287-2021-0008 (ИЛ СО РАН) и FWES-2022-0001 (ФИЦ КНЦ СО РАН) и при поддержке Российского научного фонда и Красноярского краевого фонда науки, грант № 23-14-20007.

Список использованных 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, vol.50(11), pp. 1953–1974. DOI:10.1007/s13280-020-01490-x
2. Seiler W., Crutzen P.J. Estimates of gross and net fluxes of carbon between the biosphere and atmosphere from biomass burning // *Climate Change*, 1980, № 2, pp. 207–247.
3. Wooster M.J., Roberts G., Perry G.L.W., Kaufman Y.J. Retrieval of biomass combustion rates and totals from fire radiative power observations: FRP derivation and calibration relationships between biomass consumption and fire radiative energy release // *J. of Geophysical Research*, 2005, vol. 110, D24311. DOI: 10.1029/2005JD006318.

4. Kumar S.S., Roy D.P., Boschetti L., Kremens R. Exploiting the power law distribution properties of satellite fire radiative power retrievals: A method to estimate fire radiative energy and biomass burned from sparse satellite observations // *J. Geophys. Res.*, 2011, v. 116, pp. 1 – 18. DOI: 10.1029/2011JD015676.
5. Пономарёв Е.И., Швецов Е.Г., Харук В.И. Интенсивность горения в оценке эмиссий от пожаров // *Экология*, 2018, № 6, с. 1–8. DOI: 10.1134/S0367059718060094.
6. Пономарёв Е.И. Способ расчёта прямых пожарных эмиссий углерода с учётом пороговой классификации интенсивности пожара растительности по спутниковым съёмкам в ИК диапазоне // Патент на изобретение, RU 2755936 C1, 2021.
7. Барталёв С.А., Егоров В.А., Жарко В.О., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Хвостиков С.А., Шабанов Н.В. Спутниковое картографирование растительного покрова России. М.: ИКИ РАН, 2016, 208 с.
8. Ponomarev E.I., Zabrodin A.N., Ponomareva T.V. Classification of Fire Damage to Boreal Forests of Siberia in 2021 Based on the dNBR Index // *Fire*, 2022, 5, 19. <https://doi.org/10.3390/fire5010019>.
9. Лупян Е.А., Лозин Д.В., Балашов И.В., Барталёв С.А., Стыценко Ф.В. Исследование зависимости степени повреждений лесов пожарами от интенсивности горения по данным спутникового мониторинга // *Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса*, 2022, т. 19, № 3, с. 217–232.
10. Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.10.2021. – №3052-р. – <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202111010022>.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИХРЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС

Тамара Афанасьевна Енютина²
кандидат технических наук, доцент

Игорь Владимирович Гальянский¹

Игорь Иванович Федорченко¹

Светлана Георгиевна Марченкова²
кандидат технических наук, доцент

¹Главное управление МЧС по Красноярскому краю

²Сибирский федеральный университет

Аннотация.

Представлены основные сведения о вихревом эффекте и возможности его использования. Приведён способ оказания помощи людям, попавшим в завалы, когда в зависимости от времени года человек может подвергнуться переохлаждению или перегреву. Поддержать жизнедеятельность организма человека можно за счёт подачи нагретого или охлаждённого потоков воздуха от вихревой трубки Ранка-Хилша.

Ключевые слова: вихревой эффект, трубка Ранка-Хилша, переохлаждение и перегрев организма человека

Научные сведения о вихревом эффекте появились в первой половине XX в. благодаря работам французского инженера и изобретателя Жоржа Жозефа Ранка. Исследуя процессы в циклонах для очистки газа от взвешенных частиц, он заметил, что при тангенциальном вводе запылённой субстанции выходящие потоки имеют разные температуры. В 1932 г. Ж. Ранк получил патент «Способ и устройство для получения из жидкости под давлением двух потоков жидкостей при разных температурах» (патент США № 1952281, подан 06.12.1932, выдан 27. 03.1934). Но интерес к явлению проявился гораздо позднее.

В 1946 г. немецкий физик Рудольф Хилш представил в печати результаты своих исследований вихревого эффекта и заложил основы конструирования устройств, которые стали называть трубками Ранка-Хилша. Эффект осуществляется в широких температурных пределах: $120 \div -120$ °С.

Принципиальная схема трубки представлена на рис. 1.

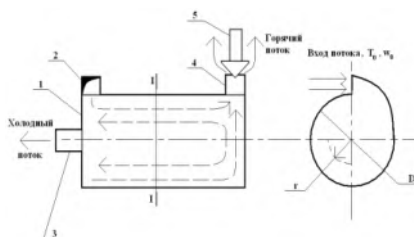


Рис. 1. Принципиальная схема трубки Ранка-Хилша: 1 – корпус; 2 – тангенциальный ввод; 3 – патрубок холодного потока; 4 – патрубок горячего потока; 5 – вентиль; 1 – 1 – промежуточное сечение; D – внутренний диаметр; r – текущий радиус

Вопрос: каковы «внешние» результаты процессов в вихревой трубке? Ответ: воздух с параметрами: температурой t_0 , °С и давлением p_0 , бар, обладая начальной скоростью ω_0 , м/с направляется в трубку через тангенциальный ввод, приобретая поступательно-вращательное движение; при этом в потоке происходит перераспределение энергии: часть потока вблизи оси охлаждается и выходит через патрубок 3 с температурой t_x ; другая часть, движущаяся вблизи стенки или в области периферии, нагревается и выходит через патрубок 4 с температурой t_r .

Вихревые трубки находят применение во многих отраслях науки и техники, например, для охлаждения зоны термического воздействия на металл при лазерной обработке материалов, в аэрокосмической промышленности, в частности, на предприятиях РКК «Энергия», в сушильной

технологии, в медицине, для охлаждения сопловых направляющих турбины в авиационной технике и во многих других случаях.

Интересное приложение эффекта представлено в [3] и касается извлечения жидких компонентов – воды и топлива из отработавшего топлива для повторного применения в двигателях судов.

К сожалению, до настоящего времени нет законченной обстоятельной теории, описывающей вихревой эффект и учитывающей совокупность процессов на основе закономерностей термодинамики и гидрогазодинамики.

Существуют теоретические работы ряда авторов, в которых приводятся системы дифференциальных уравнений явления, например, [1, 2]. В принципе, эти уравнения достаточно известны – энергии, движения, неразрывности потока, состояния. В [2] дополнительно вводятся уравнения движения в радиальном и окружном направлениях, уравнение баланса кинетической энергии турбулентных пульсации, уравнение баланса скорости турбулентной диссипации. Если добавить уравнения зависимости физических свойств таких, как плотность, коэффициент теплопроводности, коэффициент кинематической вязкости, от температуры, то картина усложняется. Естественно, что даже при применении упрощающих условий, аналитическое решение весьма затруднительно.

Для изучения явления используются методы численного моделирования, например, в [2]. Было установлено, что 1) разность температур потока на входе и холодного потока Δt зависит от угла закрутки потока; 2) наибольший перепад давлений наблюдается в начале трубки, затем при движении к выходу давление горячего потока у стенки возрастает.

В [4] рассмотрено, в частности, влияние изменения геометрических параметров на эффективность вихревой трубки и получены картинки распределения скоростей вдоль потока (рис. 2).

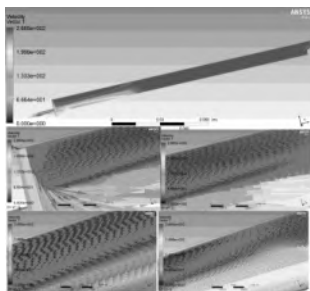


Рис. 2. Результаты численного моделирования процесса – распределение скоростей по длине трубки

Очевидно, что распределение скоростей значительно отличается от классического осевого течения благодаря влиянию закручивания потока и особенности конструктивного исполнения вихревой трубки. Традиционно большинство исследователей проводят изучение эффекта опытным путём. Например, в [5] приводятся результаты измерения окружной w и осевой v , м/с, скоростей в ряде сечений в пределах изменения текущего радиуса $0 < r/r_0 < 1$ (рис. 3), где r_0 – радиус трубки, r – текущий радиус.

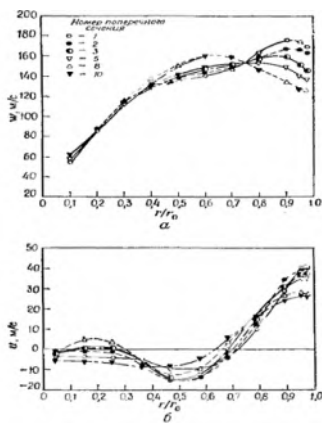


Рис. 3. Графики изменения окружной (а) и осевой (б) скорости в сечениях трубки

Сравнивая вид радиальных профилей осевой скорости на рис. 2 и рис. 3-б, можно визуальнo найти аналогию между результатами численного моделирования и опытными данными. Таким образом, конструкция вихревой трубки кардинально влияет на профиль скорости за счёт возникновения обратного движения потока вблизи осевой области.

Приведём простейшие пояснения основных эффектов вихревого эффекта.

Температурное разделение в сечении трубки можно объяснить следующим образом. Поступательно-вращательное движение сопровождается воздействием на поток центробежных сил, поэтому в сечении трубки возникает градиент давления, вызванный понижением давления в осевой области за счёт оттока массы, и возрастанием давления на периферии, вызванном «подпрессовкой» массы. То есть, фактически в осевой области происходит процесс адиабатного расширения, сопровождающийся понижением давления и температуры, а на периферии происходит адиабатное сжатие, при этом давление и температура возрастают.

На рис. 4 приведён расчётный график распределения давления по сечению с использованием уравнения состояния адиабатного процесса

$$T \cdot p^{\frac{1-k}{k}} = \text{const},$$

где k – показатель адиабаты; для воздуха $k = 1,4$.

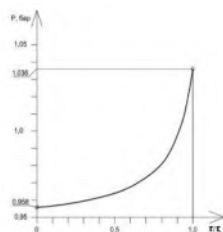


Рис. 4. График распределения давления p , бар, по сечению TPX

Аналогичное распределение давления по сечению получено в [6] при изучении динамики газа в центробежном поле сил (рис. 5).

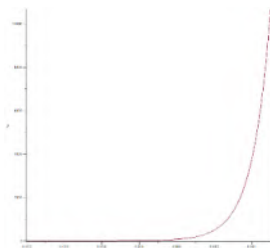


Рис. 5. Зависимость давления гексафторида урана UF_6 от радиальной координаты во вращающемся с постоянной угловой скоростью цилиндре радиусом $r = 0,065$ м и $T = \text{const}$

Попытаемся ответить на вопрос: почему возникает **обратное движение** холодного потока? По нашему мнению, поток горячего воздуха, имеющий высокую скорость, при своём движении к выходной части трубки «опирается» на прилегающий поток холодного воздуха, имеющего более низкую скорость, и «толкает» последний в обратную сторону. Можно привести пример из практики реальной жизни. Пусть в одном направлении идут два человека, но первый идёт медленно, а второй бежит. Если второй догонит первого и заденет своим плечом плечо первого, то тот, получив часть количества движения от второго, вполне может развернуться в обратную сторону.

В настоящее время нами разрабатываются несколько способов использования вихревого эффекта. Приведём один из них.

Предлагаем способ подачи горячего или холодного потоков воздуха, то есть, с требуемой температурой, в завалы с находящимися в них людьми для поддержания жизнедеятельности до момента эвакуации. Источником потоков является трубка Ранка-Хилша, с помощью которой можно оперативно организовать подачу потока к месту нахождения пострадавших.

Воздух для работы трубки сжимается компрессором - либо переносным, либо от двигателя пожарной машины.

Схема предлагаемого способа приведена на рис. 6.

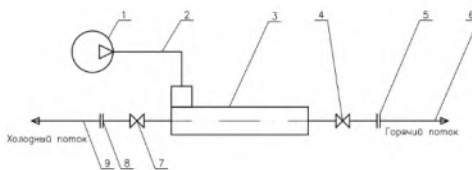


Рис. 6. Функциональная схема устройства: 1 – компрессор; 2 – соединительная трубка; 3 – вихревая трубка Ранка-Хилша; 4 – вентиль; 5 – соединение трубопроводов горячего потока; 6 – трубка подачи горячего потока воздуха; 7 – вентиль; 8 – соединение трубопроводов холодного потока; 9 – трубка подачи холодного потока воздуха

Преимуществом способа подачи воздуха с требуемой температурой в завалы с пострадавшими к месту их нахождения является доступность изготовления вихревой трубки Ранка-Хилша, простота её изготовления и применения в аварийных ситуациях, дешевизна элементов схемы, доступность компрессора, быстрота сборки схемы и ее применения.

Изготовлены два варианта трубок и проведены их испытания на базе пожарной части № 19 ФГКУ «30 отряд федеральной противопожарной службы по Красноярскому краю», начальник Федорченко И.И.

Таким образом, можно организовать оперативное снабжение пострадавших в завалах путём подачи к месту их нахождения воздуха с требуемой температурой для предупреждения переохлаждения или перегрева с помощью устройства, содержащего вихревую трубку Ранка-Хилша.

Список использованных источников

1. Кочетков Ю.М., Бажанов А.И. Турбулентность Ранка-Хилша. Инверсионный и дискретный клубковый вихри Ишаева. /Двигатель, № 4-5, 2016 г., стр. 48 – 50.
2. <https://additiv-tech.ru/publications/chislennoe-modelirovanie-temperaturnogo-razdeleniya-v-vihrevoy-trube-ranka-hilsha.html>
3. Фершалов Ю.Я., Грибиниченко М.В., Коршунов В.Н., Цыганкова Л.П. Использование эффекта Ранка-Хилша для восстановления эксплуатационных свойств отработанных моторных масел. Вестник инженерной школы ДВФУ. 2020. № 3(44), с. 80 – 85.
4. Коркодино Я.А., Ханов А.М. Исследование эффекта Ранка-Хилша при помощи CFD анализа. Известия Самарского научного центра РАН, т.16, № 1(2), 2014, стр. 410-417.
5. <https://leg.co.ua/arhiv/generaciya/zakruchennye-potoki-49.html>
6. <https://studfile.net/preview/4421214/page:2/>

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ КИМГЗ ФОРМИРОВАНИЯМИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Ирина Георгиевна Якушкина

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

Аннотация.

В работе проанализированы изменения в приказ Минздрава № 1164н, вступившие в действие с 01.03.2023 года, и прежде всего, изменения по лекарственным препаратам и медицинским изделиям для формирований, принимающих участие в контртеррористической операции и выполнении служебных задач в условиях ведения военных (боевых) действий и в военное время.

Ключевые слова: изменение состава КИМГЗ, состав КИМГЗ с 1 марта 2023 года

Знание способов защиты от чрезвычайных ситуаций мирного времени (далее – МВ) и военного времени (далее – ВВ) является составной частью подготовки населения, формирований гражданской обороны в области безопасности жизнедеятельности.

Одним из способов защиты населения является применение средств медицинской защиты [4], к которым относятся, в том числе лекарственные препараты и медицинские изделия, входящие в различные аптечки, укладки.

КИМГЗ могут применяться для населения, находящегося в районах радиационного и биологического загрязнения. В состав КИМГЗ также входят медицинские изделия для оказания первой помощи пострадавшему населению личным составом формирований (жгуты, бинты, салфетки, покрывало спасательное изотермическое и др.). В обновленном варианте комплектация аптечки КИМГЗ для населения принципиально не изменилась.

Необходимость в аптечках возникает также для формирований гражданской обороны при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР) в зонах возможного радиоактивного, химического, биологического заражения, очагах радиоактивного загрязнения, в зонах пожаров, а также для участия в контртеррористической операции и выполнении служебных задач в условиях ведения военных (боевых) действий и в ВВ.

С 1 марта 2023 года вступили в силу изменения в приказ Минздрава № 1164н «Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями КИМГЗ для оказания первичной медико-санитарной помощи и первой помощи» [1].

Ранее приказом МЧС России от 01.11.2006 № 633 КИМГЗ был принят на снабжение в МЧС России [2].

Необходимость принятия на снабжение была вызвана тем, что при оказании первой помощи для немедицинских работников применение лекарственных препаратов не входит в перечень мероприятий по оказанию первой помощи [3]. В некоторых чрезвычайных и экстремальных ситуациях МВ и ВВ может сложиться ситуация, когда пострадавшие по жизненным показаниям будут нуждаются в обезболивании, в приеме антидотов, в радиозащитных и других лекарственных препаратах. Однако в силу ряда причин медицинская помощь не сможет быть им оказана в кратчайшие сроки.

Данные комплекты уже широко применялись спасателями и штатными формированиями гражданской обороны, прекрасно показали себя в условиях ЧС, при проведении учений и тренировок.

Аптечка КИМГЗ является индивидуальной и поэтому все лекарственные препараты, входящие в ее состав, назначаются медицинскими работниками данному конкретному человеку. Именно поэтому, когда Вы видите пострадавшего с аптечкой КИМГЗ надетой через плечо или на пояском ремне, это означает, что у него нет противопоказаний к лекарственным препаратам данного КИМГЗ. При наличии противопоказаний к данным препаратам аптечка КИМГЗ ими не комплектуется.

В порядке взаимопомощи можно ввести при необходимости пострадавшему обезболивающий препарат из шприц-тюбика, дать антибиотик. Все это при своевременном применении может спасти жизнь пострадавшему.

Таблица. Лекарственные препараты КИМГЗ, которыми обеспечивается личный состав формирований:

- 1 - в районах возможного химического заражения ФОС, включая ОВ;
- 2 - в районах пожаров;
- 3 - в районах возможного радиоактивного заражения;
- 4 - в очагах радиоактивного загрязнения (в т.ч. вторичных);
- 5 - в районах возможного биологического заражения;
- 6 - для участия в контртеррористической операции и выполнении служебных задач в условиях ведения военных (боевых) действий и в ВВ.

Лекарственные препараты	Эффект						
Карбоксим	антидот	+					
Натрия тиосульфат	антидот	+					
Атропин	антидот	+					⊕
Ацизол	антидот		⊕				⊕
Ондансетрон	противорвотный	+	+	+	+		⊕
Активированный уголь	адсорбент	+					
Кеторолак	обезболивающий	+	+	+	+	+	+
Калия йодид	радиозащитный			+	+		⊕
Калий-железо гексацианоферрат	антидот			+	+		⊕
Б-190	радиозащитный				+		⊕
Доксициклин	антибактериальный					+	⊕
Бупренорфин	обезболивающий - наркотический анальгетик						+
Нефопам	обезболивающий - ненаркотический анальгетик						⊕

⊕ - лекарственные препараты, добавленные в КИМГЗ с 01.03.2023

Во всех случаях в КИМГЗ личного состава формирований входит обезболивающее средство Кеторолак (табл.). Это нестероидный противовоспалительный препарат [5].

В условиях чрезвычайных ситуаций МВ и ВВ велика вероятность получить травмы, ожоги, обморожения и т.д., Кеторолак способен не только обезболить, но и снизить температуру тела, обладает противовоспалительными свойствами.

Активированный уголь в составе КИМГЗ в качестве сорбента работает против большинства известных токсинов, способных каким-либо образом попасть в человеческий организм. Препарат можно применять практически при любом виде отравления. В таких случаях рекомендуется 1 таблетка на 10 кг веса на однократный прием. Необходимо при этом употреблять большое количество жидкости, чтобы предотвратить обезвоживание.

КИМГЗ при выполнении задач в районах возможного химического заражения фосфорсодержащими органическими соединениями (далее ФОС), включая отравляющие вещества (далее - ОВ) комплектуется тремя антидотами:

- Карбоксим
- Натрия тиосульфат
- Атропин

Атропин, также как и Карбоксим, может быть использован в качестве антидота для ФОС (зарин, зоман, VX-газы и др.). Весьма ценно то, что Карбоксим и Атропин могут применяться одновременно для усиления антидотного эффекта. Однако здесь явно потребуются дальнейшие рекомендации, разъяснения для личного состава – когда и каким образом личный состав должен сделать себе сразу же 2 инъекции [5].

Натрия сульфат применяется при отравлении цианидами – отравляющими веществами общедовитого действия (синильная кислота, хлорциан) [5].

Ацизол – это высокоэффективный антидот, применяемый при угрозе отравления или при отравлении смертельными дозами угарного газа и другими продуктами сгорания. К сожалению, до внесения изменений в приказ Минздрава 1164н [1] с 01.03.2023 года, ацизол временно не входил в состав КИМГЗ.

С профилактической целью препарат вводится за 20-30 минут до вхождения в зону задымления (загазованности), при высоком риске ингаляции СО, в период проведения работ по ликвидации последствий аварий и катастроф, сопровождающихся пожарами, или при тушении самих пожаров и спасении пострадавших. Защитное действие сохраняется в течение 1.5 – 2 ч. Повторное применение препарата допускается через 1 ч после первого введения [5].

С лечебной целью, для тех, кто получил отравление угарным газом и продуктами неполного сгорания, ацизол рекомендуется применять как можно в ранние сроки вне зависимости от тяжести поражения. Повторное введение Ацизола также допускается только через 1 ч после первого введения [5].

Самое большое количество изменений и дополнений в состав КИМГЗ было внесено для формирований, принимающих участие в контртеррористической операции, выполнении служебных задач в условиях ведения военных (боевых) действий и в ВВ.

В состав обновленного КИМГЗ входят не только лекарственные препараты, но и медицинские изделия, предназначенные только для данной категории:

- перевязочные пакеты с двумя подушечками (готовые перевязочные материалы),
- средство перевязочное гемостатическое (для остановки кровотечения),
- средство перевязочное гидрогелевое (противоожоговое),
- антисептические салфетки (для очищения ран) [1].

Кроме того, у формирований должны быть лекарственные препараты для защиты от ФОС, радиоактивного воздействия, действия биологических средств и, конечно же, возможность обезболивания в случае необходимости. Помимо Кеторолака и Бупренорфина, КИМГЗ комплектуется ненаркотическим анальгизирующим средством Нефопам, предназначенного для симптоматического лечения острого болевого синдрома [5]. Препарат в отличие от Кеторолака не оказывает противовоспалительного или жаропонижающего действия, он не угнетает дыхание и не снижает артериальное давление в отличие от Бупренорфина. Препарат Нефопам, так как и Бупренорфин в составе КИМГЗ комплектуется в шприц-тюбике, что значительно упрощает введение препарата в порядке само- и взаимопомощи.

В Приказе Минздрава 1164н [1] уже не говорится уже о том, что допускается комплектация КИМГЗ лекарственными препаратами и медицинскими изделиями непосредственно перед его выдачей. Однако необходимо хранить лекарства в соответствии с необходимыми требованиями. Заранее заготавливать все виды лекарственных препаратов экономически не выгодно, т.к. каждый из них имеет ограниченный срок годности и может просто впоследствии попасть на утилизацию.

Однако следует учитывать, что при возникновении широкомасштабных чрезвычайных ситуаций МВ и ВВ, могут возникнуть трудности с укомплектованием КИМГЗ лекарственными препаратами

и медицинскими изделиями. Необходимо учитывать, что все закупаемые медицинские изделия должны быть зарегистрированы в порядке, установленном Законами РФ.

Таким образом, в обновленном КИМГЗ, самые большие изменения на законодательном уровне произошли для формирований, принимающих участие в контртеррористической операции и выполнении служебных задач в условиях ведения военных (боевых) действий и в ВВ. Формирования, для которых обстановка с любой момент может стать непредсказуемой и не будет никакой возможности для скорейшего оказания медицинской помощи.

Одним из положительных моментов аптечки КИМГЗ является ее компактность, легкость и небольшой размер. Именно поэтому, в обновленный состав КИМГЗ добавлено только все необходимое, в минимальном количестве. Рассчитано на то, чтобы получить лекарственные препараты и медицинские изделия уже в первые минуты после ранения, ожога, радиоактивного облучения и т.д.

Для сохранения жизни и здоровья формирований при проведении широкомасштабных АСДНР или в условиях ВВ такая аптечка всегда должна быть под рукой и должна быть выдана каждому участнику проведения АСДНР.

Список использованных источников

1. Об утверждении требований к комплектации лекарственными препаратами и медицинскими изделиями комплекта индивидуального медицинского гражданской защиты для оказания первичной медико-санитарной помощи и первой помощи» [Электронный ресурс]: Приказ Минздрава России от 28 октября 2020 года №1164н URL: <https://docs.cntd.ru/document/566419656> (дата обращения: 29.03.2023).

2. О принятии на снабжение МЧС России КИМГЗ [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 01.11.2006 № 633 КИМГЗ URL: <https://docs.cntd.ru/document/456068924> (дата обращения: 29.03.2023).

3. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи [Электронный ресурс]: Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 04 мая 2012 года № 477н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902347094> (дата обращения: 29.03.2023).

4. ГОСТ Р 22.3.11-2016. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства защиты медицинские. Классификация. [Электронный ресурс]: URL: <https://fireman.club/normative-documents/gost-r-22-3-11-2016-klassifikaciya-szm/> (дата обращения: 29.03.2023).

5. VIDAL. Справочник лекарственных средств [Электронный ресурс]: URL: <https://docs.cntd.ru/document/902347094> (дата обращения: 29.03.2023).

О РАЗРАБОТКЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОПОВЕЩЕНИЯ

*Елена Михайловна Леонова
Алла Николаевна Леонова*

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

Аннотация.

В данной статье рассматриваются основные аспекты разработки технических средств оповещения. Современные комплексы технических средств оповещения позволяют решить все поставленные перед системой задачи.

Ключевые слова: техническое средство оповещения, речевой сигнал оповещения, автоматизированное рабочее место, оконечное оборудования громкоговорящего оповещения, комплекс технических средств оповещения

Техническое средство оповещения – это основа, даже правильнее, фундамент системы оповещения населения. Именно от их надежного функционирования зависит работоспособность всей системы в целом и безопасность населения в условиях чрезвычайных ситуаций.

Разработка технических средств оповещения (ТСО) должна проводиться в соответствии с требованиями нормативных документов [1- 4] с учетом последних достижений науки и техники. При этом важным аспектом при их создании становится применение цифровых технологий, преимущества которых хорошо известны. Применительно к ТСО целесообразно выделить пять основных факторов:

- высокая помехоустойчивость, обусловленная цифровыми методами обработки сигнала;
- независимость качества передачи информации от длины канала связи;
- стабильность характеристик цифровых трактов обмена информацией, не требующих, в отличие от аналоговых систем передачи, периодических трудоемких настроек;
- снижение габаритов и веса оборудования, достигаемое применением инновационных технологий и современной элементной базы;
- возможность введения дополнительных функций за счет внесения необходимых изменений в программное обеспечение.

В процессе выбора элементной базы и схемных решений, а также при изготовлении аппаратной части и разработки программного обеспечения, необходимо акцентировать внимание на необходимость обеспечения высоких показателей, определяющих надежность системы оповещения. Именно поэтому в ГОСТ Р 42.3.01-2021 [2] для ТСО населения определены требования по наработке на отказ оборудования в размере не менее 30000 часов! Столь высокие показатели надежности обуславливаются реальной необходимостью задействования системы оповещения населения: в условиях возникновения ЧС проведение восстановительных работ на оборудовании, как правило, не представляется возможным.

В соответствии с классификацией [2] ТСО подразделяются на автоматизированные рабочие места оповещения (АРМ), от устройства запуска, управления и мониторинга (далее – устройство запуска), оконечные средства. Взаимодействие ТСО различных типов поясним на простейшем примере организации речевого оповещения населения.

В большинстве ТСО, применяющихся в Российской Федерации в настоящее время на так называемой «последней миле» от устройства запуска, управления и мониторинга (далее – устройство запуска) оконечного средства оповещения до самого оконечного средства оповещения используется аналоговый способ передачи речевого сигнала оповещения.

Речевой сигнал оповещения, сформированный на автоматизированном рабочем месте (АРМ) оповещения передается через сеть передачи данных IP VPN, которая является виртуальной частной сетью посредством Ethernet-подключения, на приемную сторону и принимается устройством запуска

и преобразуется в аналоговую форму с амплитудой 0,775 вольт (в соответствии с ГОСТ 11515-91[5] и в таком виде с выходных контактов с помощью соединительного кабеля подается на соответствующий аналоговый вход усилителя, далее на оконечное средство оповещения (выносную акустическую установку или громкоговоритель). Упрощенная структура тракта звуковоспроизведения представлена на рисунке.

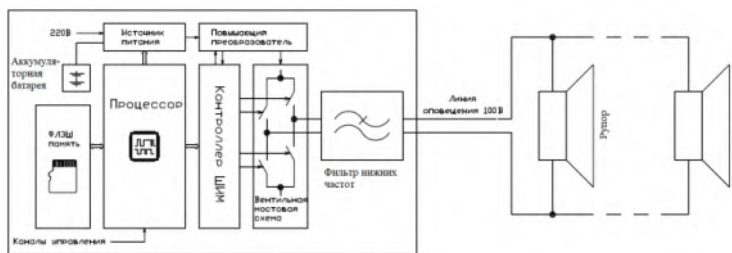


Рисунок. Упрощенная структура тракта звуковоспроизведения

Принимая во внимание особенности размещения оконечного оборудования громкоговорящего оповещения, которое наиболее часто размещается в местах массового пребывания населения, требуется защита от несанкционированного доступа. Для этого, а также для исключения возможности искажения (ослабления) речевого сигнала оповещения, целесообразно использовать технические решения, при реализации которых звуковой сигнал оповещения передается в усилитель в цифровой форме, не подверженной воздействию помех или несанкционированному доступу. Помимо этого, необходим мониторинг оконечного средства оповещения, т.е. посылка на АРМ оповещения через определенный промежуток времени специальных сигналов состояния оконечного средства оповещения, к основным контролируемым параметрам относятся: наличие линии связи, электропитания, работоспособности самого оборудования, а также отсутствие несанкционированного доступа.

ТСО должно обеспечивать нормированное время автономной работы от аккумуляторных батарей [2]: не менее 1 часа в режиме передачи сигналов и информации оповещения.

Следует подчеркнуть, что разработанные современные серийно выпускаемые для систем оповещения населения ТСО представляют собой полностью отечественный продукт, исключающий возникновение отказов, обусловленных недокументированными возможностями [1,2].

Основные направления разработки ТСО.

Первое направление заключается в совершенствовании уже разработанных ТСО. С этой точки зрения важными решениями представляются уменьшение массогабаритных характеристик, повышение качественных и надежных показателей, расширение функциональных возможностей, снижение энергопотребления и им подобные достижения. Это достигается путем проведения модернизации как самого ТСО, так и его элементов. Для подтверждения соответствия улучшенных характеристик ТСО проводятся типовые испытания [3].

Второе направление включает комплекс решений, направленных на разумную интеграцию оборудования оповещения с другими эксплуатируемыми (или готовящимися к вводу) аппаратно-программными средствами, которые прямо или косвенно направлены на минимизацию рисков, обусловленных чрезвычайными ситуациями. Такие интеграционные процессы позволяют рассчитывать на получение синергетического эффекта, который выражается в сокращении времени на поддержку принятия решения, передачу сигналов оповещения, увеличение количества систем и сетей передачи экстренных речевых сообщений.

В заключении необходимо отметить, что современные комплексы ТСО, созданные на цифровых технологиях, позволяют решить все поставленные перед системой задачи, именно их внедрение существенно улучшит показатели системы оповещения населения по сравнению с предыдущим аналоговым поколением ТСО. Намеченные направления дальнейших исследований и разработок отражают инновационные направления развития науки и техники. Их реализация, в конечном счете, сделает жизнь наших граждан максимально безопасной.

Список использованных источников

1. Положение о системах оповещения населения [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74723317/> (дата обращения 08.03.2022).
2. ГОСТ 42.3.01-2021 Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200110556> (дата обращения 08.03.2022).
3. ГОСТ Р 15.301-2016 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. Режим доступа: docs.cntd.ru (дата обращения 03.03.2023).
4. ГОСТ Р 42.3.03-2015 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Гражданская оборона ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ Методы испытаний ГОСТ Р 42.3.03-2015 Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Методы испытаний - docs.cntd.ru (дата обращения 03.03.2023).
5. ГОСТ 11515-91 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР КАНАЛЫ И ТРАКТЫ ЗВУКОВОГО ВЕЩАНИЯ Основные параметры качества. Методы измерений ГОСТ 11515-91 Каналы и тракты звукового вещания. Основные параметры качества. Методы измерений - docs.cntd.ru (дата обращения 03.03.2023).

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ СТАТИСТИКИ ПОЖАРОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сергей Валерьевич Бабёнышев
кандидат физико-математических наук

Евгений Николаевич Матеров
кандидат физико-математических наук

Олег Сергеевич Малютин

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе рассмотрены некоторые вопросы статистики пожаров, произошедших в Российской Федерации на основе электронных баз данных учета пожаров и их последствий за 10 лет: с 2010 по 2020 год. В частности, даются общие характеристики распределения средних скоростей прибытия пожарно-спасательными подразделениями по России. Основным инструментом стал язык программирования R. Отдельно показано применение возможностей R к изучению моделирования методами машинного обучения для изучения распределения скоростей прибытия с учетом географических координат.

Ключевые слова: электронные базы данных учета пожаров, средние скорости прибытия, геоданные

Введение

Мы исследуем общие характеристики пожаров на основе карточек учета пожаров, заполняемых по приказу МЧС России от 24.12.2018 №625 «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (вместе с «Порядком заполнения и представления карточки учета пожара») [1]. Данные, которые были использованы в работе основаны на почти 10-летних наблюдениях: с 1 января 2010 года по 9 декабря 2020 года. В настоящее время данный приказ отменен с 1 апреля 2022 года, поскольку учет пожаров производится с учетом других баз данных, однако настоящее исследование не потеряло актуальности.

Важность данной работы заключается в необходимости собрать исходные данные для научно-исследовательской работы «Разработка научно-практических подходов и методов расчетного обоснования необходимого количества территориальных подразделений пожарной охраны и наиболее рациональных мест их размещения с учетом требований действующего законодательства Российской Федерации» [2], которая была выполнена в ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России в 2022 году. Ключевым элементом работы было применение алгоритмов оптимизации на основе теории графов с использованием языка программирования Python и дальнейшая визуализация результатов в QGIS – кроссплатформенной геоинформационной системе.

Основные результаты

За более чем десятилетний период с 2010 по 2020 год в России пожарно-спасательные подразделения выезжали на вызовы более 5 миллионов 400 тысяч раз (см. также рис. 1).

Наибольшее количество пожаров происходит в апреле. Это обусловлено, в первую очередь тем, что горит сухая трава, которая, в совокупности с ветреной погодой, является первичным источником горения. В зимние месяцы медианное значение количества пожаров в сутки в РФ не превышает 1 000 ед., в летние месяцы – 2 000 ед., в апреле количество пожаров в сутки по медиане составляет около 2 500 ед. и может превышать 6 000 ед. в сутки.

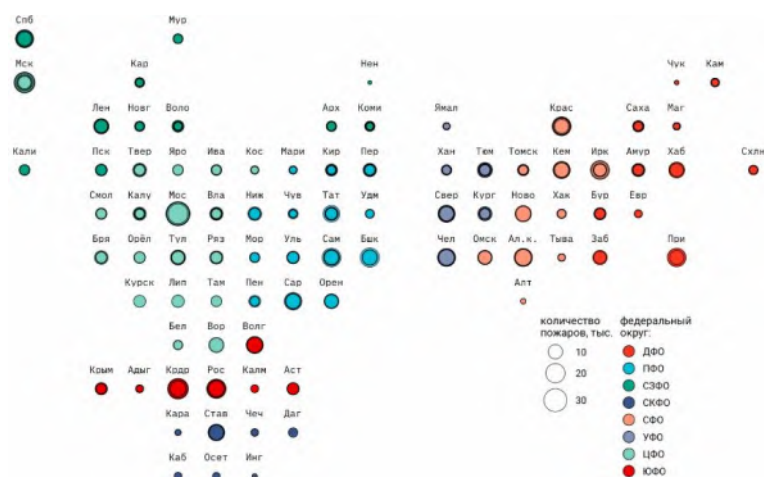


Рис. 1. Диаграмма, показывающая количество пожаров в Российской Федерации согласно электронным карточкам учета пожаров за 2010-2020 гг. по годам

Отметим, что наибольшее количество пожаров приходилось на период с 16:00 до 20:00 часов, а наименьшее – с 5:00 до 8:00 часов утра.

За 2010-2020 года на пожарах погибло более 10 000 человек, и только 9 дней за данный период обошлись без жертв. Наибольшее количество жертв произошло на следующих пожарах:

- 25 марта 2018 года в ТРЦ «Зимняя вишня» в Кемерово произошел пожар, в результате которого погибли 60 человек, в том числе 37 детей.
- 26 апреля 2013 года пожар в Дмитровском районе Подмосковья унес жизни 38 людей, находившихся областной психиатрической больнице № 14.
- 13 сентября 2013 года в здании психоневрологического интерната «Оксочи» под Новгородом произошел пожар, в котором погибли 37 человек.

Рассмотрим среднее время прибытия как среднее значение диапазона между временем сообщения и временем прибытия первого пожарного подразделения. Мы исходим из того, 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.

Определим один из основных объектов исследования – скорость прибытия пожарно-спасательных подразделений как отношение пути следования к среднему времени прибытия.

Средняя скорость за исследуемый период составила 31,65 км/ч, при этом средние скорости прибытия пожарно-спасательных подразделений России показали рост, за период с 2010 по 2020 годы увеличившись с 28 км/ч до 36 км/ч, разница составила 8 км/ч или 28%. Показатели скоростей за исследуемый период по регионам можно видеть в таблице ниже.

**Таблица: Распределение скоростей прибытия по регионам
(10 регионов с наибольшей скоростью)**

	регион	средняя скорость прибытия, км/ч
1	Ленинградская область	46,42
2	Калужская область	41,86
3	Ставропольский край	41,11
4	Республика Тыва	40,94
5	Курская область	40,18
6	Ивановская область	39,56
7	Карачаево-Черкесская Республика	39,5
8	Орловская область	38,27
9	Тамбовская область	37,64
10	Амурская область	37,54

На карте ниже (рис. 2) показана визуализация изменения скоростей прибытия в зависимости от года.

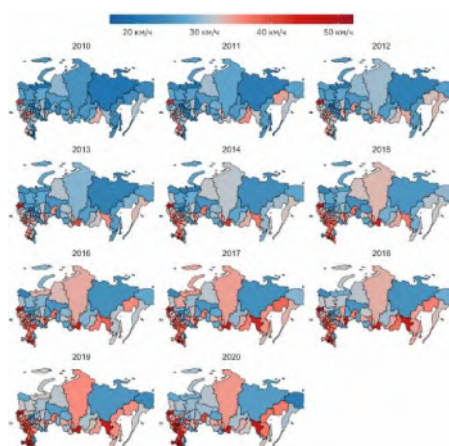


Рис. 2. Карта: скорость прибытия пожарно-спасательных подразделений в Российской Федерации с 2010 по 2020 год по регионам; разделение цвета соответствует средней скорости, равной 31,65 км/ч

Результаты исследования отражают тот факт, что скорость оказывается ниже, чем ближе место пожара к пожарному депо (рис. 3).

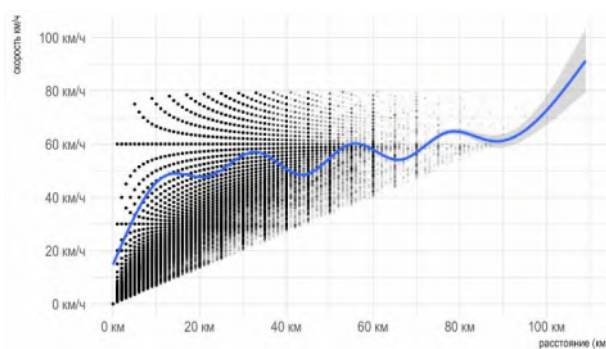


Рис. 3. Зависимость скорости прибытия пожарно-спасательных подразделений от расстояния от пожарного депо до места пожара

Для г. Красноярска проведено более детальное исследование скоростей пожаров с учетом географического местоположения. О.С. Малютиным был успешно решен вопрос геокодирования, т.е. определения географических координат соответствующих адресам пожаров [3]. Это позволяет учитывать информацию о ЧС, основываясь на координатах.

Одна из потенциальных задач, которые нас привлекают, заключается в создании модели машинного обучения для оценки скорости движения пожарных автомобилей на основе имеющейся информации в базе данных. Допустим, мы рассмотрим линейную регрессионную модель, где предикторами являются следующие факторы: расстояние до пожара, время суток (в часах), а также год и месяц с учетом их взаимодействия. Исходные данные относятся к пожарам в городе Красноярске в течение пяти лет: с 2016 по 2020 годы. В монографии Tidy Modeling with R [4] подробно описан процесс моделирования на языке R при использовании библиотеки tidymodels. Наша модель имеет особенность – она включает географические координаты. Для создания и анализа выборок пространственного набора данных мы использовали экспериментальную библиотеку spatialsample.

Функция, отвечающая за работу модели, принимает набор данных для обучения модели, адаптирует модель, учитывая взаимосвязь предикторов, выполняет прогнозирование и возвращает оценку на основе метрики RMSE (корень из среднеквадратичной ошибки). Результат моделирования (см. рис. 4) предоставляет оценочный прогноз скоростей, в котором также учитывается, что скорости становятся ниже по мере приближения пожара к пожарному депо.

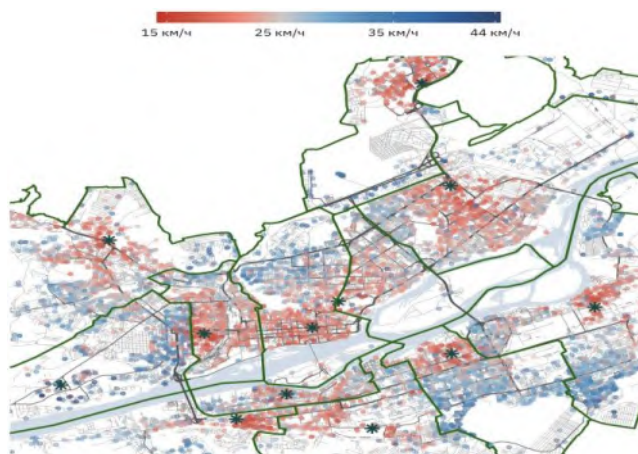


Рис. 4. Географическая карта: прогноз линейного моделирования скорости прибытия пожарно-спасательных подразделений в г. Красноярске с 2016 по 2020 год; граница цвета соответствует медиане скорости прогноза 25 км/ч; также показаны границы районов выезда

Заключение

В работе были кратко рассмотрены статистические данные, связанные с некоторыми основными параметрами, характеризующими пожары в Российской Федерации за период с 2010 по 2020 год. В частности, эти параметры включают оценку среднего расстояния между пожарно-спасательными подразделениями и местом возгорания, время прибытия первого пожарного подразделения и среднюю скорость прибытия.

Мы также провели исследование скоростей прибытия на пожары в г. Красноярске, используя географические данные, и показали, как возможно прогнозировать эти характеристики. Благодаря наличию географической привязки, подобные модели могут быть разработаны на основе статистических данных для любого региона в России.

Выводы, сделанные выше, следует учитывать при планировании и организации диспетчерских смен пожарно-спасательных подразделений, а также при разработке управленческих решений по распределению границ зон обслуживания пожарно-спасательных подразделений и размещению строящихся пожарных депо.

Список использованных источников

1. «О формировании электронных баз данных учета пожаров и их последствий» (вместе с «Порядком заполнения и представления карточки учета пожара»). Приказ МЧС России от 24.12.2018 № 625. 2018.
2. Батуро А.Н. и др. Отчет о НИР «Разработка научно-практических подходов и методов расчетного обоснования необходимого количества территориальных подразделений пожарной охраны и наиболее рациональных мест их размещения с учетом требований действующего законодательства Российской Федерации». Железногорск, 2022.
3. Бабёнышев С.В. и др. Применение геоинформационных инструментов для работы с большими данными при анализе пространственного распределения пожаров // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 2. С. 70–77.
4. Kuhn, M., Silge, J., Tidy Modeling with R. O'Reilly Media, 2022. Retrieved from <https://www.tmw.org/>

О НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ОПОВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

*Елена Михайловна Леонова
Алла Николаевна Леонова*

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

Аннотация.

В данной статье рассматриваются основные вопросы проведения технико-экономического обоснования при создании и реконструкции систем оповещения населения. Данные вопросы рассматриваются не только с технической точки зрения, но и несут в себе экономическую составляющую.

Ключевые слова: техническое средство оповещения, проектная документация, схема построения системы оповещения, сопряжение системы оповещения, комплекс технических средств оповещения

Создание или реконструкция системы оповещения населения на любом из уровней не обходится без разработки проектной документации (ПД). Именно при разработке проектной документации закладываются основы будущей системы, ее сильные слабые стороны, достоинства и недостатки. Поэтому на начальном этапе, при выборе концепции построения системы оповещения так важно провести технико-экономическое обоснование для оптимального выбора схемы построения системы оповещения и используемых для этой цели технических средств оповещения.

Безусловно, имеются требования нормативной и методической документации [1-4] к разработке технического задания, проектной документации, сопряжению системы оповещения с вышестоящим уровнем, а также требования заказчика, изложенные в техническом задании, которые необходимо выполнить в полном объеме, но это все внешние ограничивающие факторы, внутри которых находится свобода выбора проектировщика. И эта свобода выбора накладывает как на проектировщика, так и на всю проектную организацию большую ответственность за принятое решение. С другой стороны, при наличии опыта ранее выпущенных проектов имеются шаблоны (технические решения), наиболее подходящие под текущую задачу. Именно этим во многих случаях при ограниченных сроках выполнения проектной документации пользуются проектировщики. Назовем это типовыми проектными решениями. Но при всем каждая система оповещения уникальна. Ее надо создавать от начала до конца, применив знания и опыт. А мнение, что при применении решений прошлых проектов - будешь прав, требования нормативных документов удовлетворены, он абсолютно не верен.

Для того, чтобы отыскать лучшее решение необходимо быть не просто техническим специалистом, но еще и экономистом, чтобы понимать во что обойдется создание и эксплуатация системы.

Самое главное - выбор комплекса технических средств оповещения (ТСО). Исходными данными для этого может служить Справочник «Технические средства оповещения» [5], перечень комплексов ТСО, прошедших приемочные испытания, их функциональные характеристики, а также другая справочная информация размещена в котором.

Количество вариантов используемого оборудования, помноженное на количество возможных схем построения системы оповещения в целом может быть несколько вариантов, так что без должного опыта и расчета эффективности каждого варианта в этом случае не обойтись. Принятие необоснованного или плохо обоснованного решения при проектировании системы оповещения может обернуться в будущем либо высокими эксплуатационными затратами, либо низкой надежностью

и необходимостью преждевременной модернизации, даже если требования всех нормативных документов будут соблюдены. Для исключения или снижения вероятности такого развития событий служит технико-экономическое обоснование.

При рассмотрении проектной документации практически во всех проектах раздел технико-экономического обоснования отсутствует за исключением уникальных или технически сложных проектов, в которых включение такого раздела в проектную документацию является обязательным и указывается Заказчиком в техническом задании.

Кроме этого, создание систем оповещения не относится к инвестиционным проектам, приносящим коммерческую прибыль, поэтому раздел «Эффективность инвестиций» не требует разработки. Это значит, что построение системы оповещения населения не несет коммерческой выгоды, а экономический эффект от ее создания состоит в снижении потерь при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, а возврат инвестиционных средств не предполагается. Таким образом, выполнение технико-экономического обоснования принятых решений при создании системы оповещения сводится к оценке решений в отношении топологии построения и в отношении выбора основных ТСО. Другими словами, в процессе технико-экономического обоснования надо решить две основные задачи по выбору:

оптимального комплекта оборудования, на котором строится система оповещения;

наиболее рационального технического решения с точки зрения топологии построения, то есть схемы системы оповещения.

Ошибка в определении параметров любой из указанных задач не приведет к фатальным последствиям, если соблюдаются требования нормативной документации, но и не позволит оптимизировать решения.

При определении технических характеристик ТСО очевидно, что решение вопроса, выбора конкретных марок и моделей оборудования лежит в плоскости анализа ценности каждой из выполняемых оборудованием функций, ее стоимости, выраженной через цену на каждую единицу оборудования. Для проведения объективной оценки целесообразно вводить ограничивающие факторы, направленные на снижение количества рассматриваемых комплексов ТСО. Для этого целесообразно на первом этапе исключить те ТСО, что не соответствуют уровню построения системы оповещения, или не имеют программно-аппаратного сопряжения с ранее установленным оборудованием оповещения.

Следующей по значимости задачей является отбор для конкретного проекта требуемых техническим заданием параметров. Например, может быть важен уровень характеристической чувствительности громкоговорителя, но абсолютно не важен диапазон воспроизводимых частот. Более сложным вопросом является определение какой из критериев важнее. Например: важен объем штатной аккумуляторной батареи и важен класс защитной оболочки (защита от воды и пыли). Как определить, какой тип оборудования выбрать, тот, что имеет выше класс защиты или тот, у которого аккумулятор больше, а может быть еще третий вариант, у которого хоть класс защиты оболочки ниже, но время автономной работы, за счет низкого энергопотребления, многократно больше любого из конкурентов.

Для решения такой непростой задачи существует балльно-индексный метод или метод экспертного опроса. Согласно этим методам, каждому из пунктов перечня анализируемых факторов присваивается индекс (коэффициент весомости), отражающий его вклад (удельный вес) в совокупную полезность оборудования. Разумеется, что для параметров, не имеющих значимости для реализации конкретного проекта присваивается индекс равный нулю. Важно помнить, что арифметическая сумма коэффициентов весомости всегда должна быть равна единице, ни больше, ни меньше. Из этого следует, что значение любого коэффициента весомости лежит в диапазоне от 0 до 1 включительно. Ноль означает, что параметр или функция оборудования, представленная этим коэффициентом, не имеет значения в рамках технико-экономического обоснования данного проекта.

Технико-экономические решения, принятые в ходе проектирования, даже при отсутствии требований заказчика по проведению оценки принятых решений, должны быть отражены в разделе «Пояснительная записка» при описании технических решений, поскольку их обоснование и является

главным аргументом при рассмотрении проектной документации в организациях, уполномоченных на ее рассмотрение и согласование [2-4].

Расчет экономической эффективности принятых решений может определяться количеством своевременно оповещенного населения на единицу потраченных финансовых средств на создание (реконструкцию) системы оповещения. До настоящего времени данный вопрос не рассматривался на этапе проектирования, но он очень важен для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, создающих и поддерживающих в состоянии постоянной готовности системы оповещения населения. Предлагается внести требование об технико-экономическом обосновании проектных решений в состав проектной документации по созданию систем оповещения населения.

Список использованных источников

1. ГОСТ 34.602 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы
2. ГОСТ Р 22.7.04—2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях Региональное автоматизированные системы оповещения населения Общие требования
3. ГОСТ Р 22.7.05—2022 Безопасность в чрезвычайных ситуациях Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов Общие требования
4. Методические рекомендации по созданию и реконструкции систем оповещения населения, МЧС России, 2021
5. Справочник «Технические средства оповещения», МЧС России, 2022

ВСПЫШКА ПАРОВ СОЖ НА ПРОКАТНОМ СТАНЕ

*Софья Николаевна Шишлянникова
Александр Витальевич Кукулевский*

РУСАЛ Менеджмент

Аннотация.

Прокатанная алюминиевая продукция, в частности фольга и упаковочные материалы, широко используется как в бытовых, так и промышленных целях. В статье рассматривается пожарная опасность технологического процесса прокатки, который сопровождается применением горючей смазочно-охлаждающей жидкости и периодическим воспламенением ее паров.

Ключевые слова: пожарная безопасность, фольгопрокатное производство, прокатный стан, вспышка, смазочно-охлаждающая жидкость

Металлургическое производство можно разделить на две основные стадии [1]: в первой получают металл заданного химического состава из исходных материалов, а во второй металлу в пластическом состоянии придают необходимую форму при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала.

Процесс прокатки, как один из способов придания формы [2], представляет собой комплекс последовательных механических операций, результатом которых является получение продукции с определенными показателями качества. Среди них - точность формы, геометрические размеры, качество поверхности, механические свойства [3].

Прокатка металла происходит на стане, оборудование которого включает в себя линию рабочей клетки и прочие установки, предназначенные для транспортировки и отделки металла. Такая система машин и агрегатов позволяет выполнять вспомогательные операции: подготовку, хранение, упаковку и маркировку.

Рабочая клетка представляет собой две массивные станины, установленные на плитовины. В стальных станинах смонтированы подушки с подшипниками и вальками. Вальки отвечают за обжатие металла и придание требуемых размеров и формы поперечного сечения. При прохождении между вальками толщина полосы уменьшается, а длина и ширина увеличиваются. Вальки воспринимают усилие и передают его на подшипники. Подшипники, в свою очередь, передают усилия на станину и другие детали рабочей клетки и удерживают вальки в заданном взаимном положении.

Рост скоростей проката и производительности станов требует отведения большого количества тепла и снижения потерь на трение [4]. Для этого применяют смазочно-охлаждающие жидкости (далее - СОЖ), которые:

- 1) охлаждают прокатные вальки и ленту [5];
- 2) снижают трение между стальными вальками и алюминиевой полосой за счет образования пленки СОЖ, предотвращающей сваривание поверхностей;
- 3) очищают поверхности ленты и фольги;
- 4) снижают износ валков;
- 5) защищают поверхность ленты и фольги от коррозии после проката.

Управление и контроль параметров осуществляется автоматическими системами управления технологическими параметрами стана. Для регулирования открытия или закрытия форсунок распыления, подающих СОЖ на определенный участок валька, существует система управления СОЖ. Если форсунка закрывается, то валок в этой зоне начинает нагреваться. За счет нагрева валок локально расширяется и увеличивает давление на прокатываемую полосу. Увеличение давления приводит к большему обжатию, и, как следствие, уменьшению толщины с пропорциональным увеличением длины. Открытие же форсунки приводит к обратному эффекту за счет локального охлаждения валька

[6]. Сбор и удаление отработанных паров СОЖ происходит через вытяжные дымососы или циркуляционную фильтрационную систему непрерывной очистки.

Используемые в качестве основы СОЖ прокатные масла – это минеральные, жировые и синтетические масла в естественном состоянии либо в виде водно-масляной эмульсии [7].

К характеристикам СОЖ, в зависимости от видов продукции и оборудования, применяются как общие, так и специфичные (дополнительные) требования. Среди основных требований:

- обеспечение необходимой смазочной способности;
- уменьшение износа прокатных валков и предотвращение налипания металла на валки;
- обеспечение чистоты поверхности проката;
- высокая охлаждающая способность;
- отсутствие вредного воздействия на прокатываемый металл и оборудование;
- удобство подачи СОЖ на валки и металл, низкая температура застывания и малая вязкость

(для минеральных масел);

- отсутствие вредных воздействий на обслуживающий персонал;
- способность поддаваться разложению и регенерации.

Для постоянного контроля качества СОЖ производят систематический анализ, в рамках которого оценивают физико-химические свойства и показатели, в том числе температуру вспышки, которая характеризует пожароопасность основы СОЖ.

Практически на всех фольгопрокатных заводах предпочтение отдается не пожаробезопасной эмульсии масло-вода, а жидкотекучим минеральным маслам - керосинам и жидким нефтяным парафинам. Эмульсия, в отличие от горючей СОЖ, обладает коротким сроком использования, обеспечивает низкое качество профиля и поверхности и способствует коррозии.

Парафин нефтяной жидкий – прозрачная маслянистая жидкость с температурой вспышки 95-100°C. Имеет слабые смазывающие свойства: пленка, которую образует основа между рабочими валками и алюминиевым полотном, не способна выдерживать нагрузки в зоне контакта валка и полосы и легко разрушается при высоких обжатиях и скоростях. Для повышения эффективности действия, в основу СОЖ добавляют различные присадки. Чем больше толщина полосы, тем больше должно быть присадки. И наоборот, при снижении толщины и более высокой полировке поверхности валков требуется меньший объем присадки. На практике используют антистатическую и антиокислительную присадки. Антистатическая предотвращает накопления опасного уровня статического электричества при распылении смазки; ее введение повышает общий уровень пожаробезопасности. Антиокислительная – предотвращает процесс окисления углеводородов, входящих в состав СОЖ, под действием кислорода воздуха.

Пожарная опасность технологического процесса прокатки, в котором изначально техническими условиями предусмотрен порыв или обрыв ленты, заключается в возможности возникновения возгорания (вспышек) СОЖ. В месте обрыва происходит локальный нагрев, лента набивается в клеть, температура достигает значения выше температуры вспышки прокатной смазки, в связи с чем происходит воспламенение паров горючей жидкости.

По этой причине каждый стан оборудован установками автоматической системы газового пожаротушения, базовыми критериями которой считаются надежность и эффективность действия применяемых средств. Частые обрывы полосы, которые классифицируются как инциденты, приводят к частому срабатыванию системы. Возникает необходимость после каждого тушения ее заправлять, а на момент восстановления исправного состояния приостанавливать оборудование, что вызывает простой производства.

Так, например, в 2022 году на одном из промышленных российских предприятий по обработке алюминия произошло 6 вспышек СОЖ на 20000 тонн произведенной фольги, которые были успешно ликвидированы за счет оперативного срабатывания системы пожаротушения.

Если же произойдет отказ автоматической системы, возможно возникновение крупного пожара с угрозой для безопасности сотрудников и материальных ценностей. Пожары в цехах холодной прокатки происходили в 2019 году в Екатеринбурге на заводе трансформаторной стали,

в 2019 в Каменск-Уральске через месяц после запуска нового стана и в 2020 году в Свердловской области, когда сгорел основной прокатный стан.

В многопролетных производственных корпусах, помимо уникального и дорогостоящего оборудования, содержатся:

- развитая система электроснабжения;
- маслоподвалы с большим количеством индустриального масла с емкостями, насосами и трубопроводами;
- легковоспламеняющиеся и горючие жидкости для создания антикоррозионных и иных защитных покрытий для готовых изделий;
- станы горячей прокатки;
- нагревательные печи.

Выгоревшее оборудование, запасные части и расходные материалы, простой, недовыпуск изделий, расходы на восстановление цеха – лишь малая часть возможных негативных последствий.

Таким образом, обеспечение пожарной безопасности фольгопрокатного стана остается актуальным вопросом в настоящее время. Как актуальным остаются сервисное обслуживание приборов и установок (в том числе пожаротушения) на импортном оборудовании и замена горючей СОЖ на негорючую, отвечающую всем требованиям производства.

Список использованных источников

1. ИТС 11-2019. Производство алюминия. Дата введения 2020-03-01 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/564068890> (дата обращения 17.04.2023).

2. Шизби, П. Г. Обработка поверхности и отделка алюминия / П. Г. Шизби, Р. Пиннер; изд. и пер. с англ. под рук. и ред. Ю. И. Кузнецова, М. З. Локшина. - Москва: Аллюсил МВнТ, 2011. - ISBN 978-5-9901261-3-8.

3. Головин, М.А. Влияние режимов горячей прокатки алюминиевых сплавов на механические свойства полученного продукта: специальность 05.16.05 «Обработка металлов давлением»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Головин Максим Александрович ; Уральский федеральный университет им. первого президента России Б.Н. Ельцина. - Екатеринбург, 2018. – 171с.

4. Биалов, Д.Х. Разработка и исследование установки совмещенного процесса непрерывного литья и деформации для производства листовой металлопродукции: специальность 05.02.09 «Технологии и машины обработки давлением» диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Биалов Дамир Харасович ; Российский государственный профессионально-педагогический университет. – Екатеринбург, 2016. – 127с.

5. Бочектуева, Е.Б. Анализ трещиностойкости прокатных валков стана кварто / Е.Б. Бочектуева, В.Е. Рогов // ОНВ. 2017. №6 (156). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-treschinostoykosti-prokatnyh-valkov-stana-kvarto> (дата обращения: 17.04.2023).

6. Третьяков, О.Б. Современное состояние и особенности производства первичного алюминия в мире / О.Б. Третьяков, Е.А. Рысева / Вестник ГУУ. 2012. №2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-osobennosti-proizvodstva-pervichnogo-alyuminiya-v-mire> (дата обращения: 17.04.2023).

7. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства. Учебное пособие / А.И. Рудской, В.А. Лунев. – 2-е изд. – 2020. – 528с. - ISBN 978-5-8114-4958-3.

О ПРОБЛЕМАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Юлия Николаевна Коваль
кандидат биологических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Лесные пожары связывают с природно-климатическими условиями, антропогенным фактором и социально-культурными особенностями регионов. Эффективный мониторинг и прогнозирование возникновения и развития лесных пожаров является основой для грамотного планирования ресурсов и принятия взвешенных решений по предупреждению и локализации стихии. Анализ последних работ в области прогнозирования лесных пожаров показал достаточно большое количество различных методов и приемов. Существуют различные методы и методики прогнозирования лесных пожаров – вероятностные модели, такие как модели MaxEnt и FARSITE, Prometheus, методы на основе ГИС (ArcGIS). Однако прогноз наиболее неблагоприятных сценариев возникновения и распространения лесного пожара является сравнительно грубым.

Ключевые слова: статистика, лесные пожары, метеорологические данные, прогнозирование, мониторинг

На нашей планете ежегодно регистрируется значительное количество лесных пожаров, что наглядно подтверждается статистикой Федерального агентства лесного хозяйства. С каждым годом количество лесных пожаров увеличивается. Стоит отметить, что существует корреляция, связанная с особенностями сезонных метеорологических условий и количеством лесных пожаров [1]. Как сообщают авторы, повышение концентрации в атмосфере парниковых газов может способствовать увеличению или снижению площади лесных пожаров, и меняться степень их воздействия на лесные экосистемы. Так за последние десять лет площадь, занятая лесными насаждениями поврежденная от пожаров увеличилась на 30%, а рост расходов, связанных с охраной и восстановлением лесных массивов, увеличился на 25% [3].

В последнее время значительно снизился муниципальный бюджет на охрану и защиту леса от пожара. Это привело к значительному ослаблению деятельности лесопожарных служб. Лесные пожары представляют угрозу не только природным объектам, но и несут серьезную угрозу для людей и техносферы в целом. При ландшафтных пожарах ежегодно умирают около 350 тысяч человек. Поэтому для локализации и ликвидации лесных пожаров, в том числе привлекаются подразделения МЧС России.

В то же время данные об увеличении площади лесных пожаров противоречат информации о снижении общей численности лесных пожаров в стране. Похожая динамика в мире по лесным пожарам показывает аналогичные данные – уменьшение количества лесных пожаров, увеличение количества площади и увеличение материальных расходов [4].

Эффективный мониторинг и прогнозирование возникновения и развития лесных пожаров является основой для грамотного планирования ресурсов и принятия взвешенных решений по предупреждению и локализации стихии [5,6]. Один из способов предупреждения проблемы – это прогнозирование лесных пожаров. Прогнозирование – определение возможных изменений природы под влиянием естественных и антропогенных факторов. В настоящее время, система прогнозирования и мониторинга не до конца совершенна, и требует изучения [7].

В России и за рубежом разработаны модели прогнозирования лесных пожаров с учетом их типа: верховой, низовой и подземный пожар. Низовой пожар составляет более 80% всех зарегистрированных случаев возгораний в лесном массиве. Все методики прогноза пожарной опасности лесов в России и за рубежом основаны на анализе метео данных. Классическая методика прогнозирования классов пожарной опасности в лесу — это методика В.Г. Нестерова [8]. Но в целом, методики разных авторов

похожи по набору исходных, расчетных данных и алгоритмам их обработки. Исходные данные с метеорологических станций и данные о подстилающей поверхности используются в простых методиках, основанных на эмпирических зависимостях. Результат прогнозирования – скорость распространения по фронту, флангу и тылу. Если учитывать состав и состояние лесного покрова, рельеф, искусственные и естественные преграды, то получится более сложные модели в трехмерном представлении.

Цель работы: рассмотреть проблемы прогнозирования лесных пожаров.

Для достижения этой цели необходимо:

- создать базу данных о лесных пожарах с учетом метеорологических и топографических особенностях;
- провести статистическую обработку данных по лесным пожарам;
- разработать калькулятор прогнозирования лесных пожаров.

Данная работа является частью исследовательского проекта по выявлению зависимости влияния факторов внешней среды на динамику лесных пожаров.

Новизной работы является произведенное комплексное исследование риска лесного пожара с учетом погодных условий и типа растительности района.

Материалы и методы: для наполнения базы данным по лесным пожарам использовалась информация из различных источников: данные ГИС, спутниковые снимки, данные метеостанций, данные Рослесхоза, таксационные описания лесничества.

Анализ последних работ в области прогнозирования лесных пожаров показал достаточно большое количество различных методов и приемов [10]. Разные авторы предлагают в целях решения данной проблемы использовать вероятностные модели [2], такие как модели MaxEnt и FARSITE, Prometheus, методы на основе ГИС (ArcGIS).

Наиболее частые проблемы при прогнозировании лесных пожаров, с которыми приходится сталкиваться специалистам лесной отрасли:

1. Изменчивость и сложный характер поведения многодневных лесных пожаров. Такие пожары могут развиваться на большой площади в изменяющихся природных и погодных условиях. Пожары меняют микроклимат в момент горения и распространения – изменяется влажность и другие характеристики окружающей среды.

2. Неточная и недостаточная информация о характеристиках леса, локальных метеоданных и топографии местности.

Значительно повлиять на распространение огня может сила ветра и угол наклона местности. Лесной огонь может встретиться с топографическими преградами – такие как водные объекты, овраги и скалы. В Российской Федерации (от лесотундры на севере до субтропиков на юге страны) можно встретить крайние условия и многообразие климатических условий. Данное обстоятельство отражается на породном составе леса, и затрудняет вопрос выбора универсальной методики прогнозирования лесного пожара.

3. Следующая проблема — это выбор наиболее подходящего решения, который бы учитывал точность, доступность данных и скорость расчета.

С точки зрения методологии построения, модели лесных пожаров условно можно разделить на три принципиально различные группы [2]:

1) Модели, базирующиеся на физике горения, описывают физические механизмы составляющих пожар процессов для получения интересующих параметров пожара. Все необходимые константы вычисляются на основе исходной теории. Модели не используют экспериментальных данных.

2) Интерполяционные модели используют экспериментальные данные, полученные на природных пожарах, для определения статистических зависимостей между входными и выходными характеристиками модели пожара. Эти модели не учитывают физические процессы рассматриваемого пожара. Точность применения таких моделей в прогнозировании распространения пожара ограничена подобием условий, при которых происходили природные пожары.

3) Экспериментально-аналитические модели комбинируют физическую теорию со статистическими методами для вывода зависимостей, описывающих развитие пожара. Неизвестные параметры (константы) определяются экспериментально.

На момент возникновения пожара важным является восстановление метеорологической обстановкой (влажность, температура, скорость и направление ветра и т.д.) в целях выявления зависимости с характеристиками лесных участков.

Однако, прогноз наиболее неблагоприятных сценариев возникновения и распространения лесного пожара является сравнительно грубыми, и ориентированным на получение качественных оценок. Даже для небольших пожаров погрешности составляют порядка 30 % по площади и 50 % по геометрическим размерам.

Стоит отметить, что своевременное обнаружение, проведение необходимых профилактических мер для локализации и устранения очагов возгорания намного эффективнее в экологическом и экономическом плане, чем устранение последствий лесных пожаров.

Список использованных источников

1. Андреев Ю.А., Амельчугов СП., Негина СВ. Методические основы прогнозирования оперативной обстановки с пожарами // Сопряженные задач механики, информатики и экологии. Материалы междунар. конф. - Томск, 2002.-С. 14-15.
2. Воробьев О.Ю., Валендик Э.Н. Вероятностное множественное моделирование распространения лесных пожаров. Новосибирск: Наука: 1978. 160 с.
3. Доррер Г.А. Динамика лесных пожаров. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008 – 404 с.
4. Калегина Ю.В. Математические модели лесных пожаров: Учебное пособие. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 116.
5. Котельников Р.В., Коршунов Н.А., Гиряев Н.М. Задачи принятия решений в области охраны лесов от пожаров: основные приоритеты развития информационного обеспечения//Сибирский лесной журнал, 2017, N 5, С. 18-24.
6. Котельников Р.В., Лупян Е.А., Барталев С.А., Ершов Д.В. Космический мониторинг лесных пожаров: история создания и развития ИСДМ-Рослесхоз//Лесоведение, 2019, N 5, С. 399-409.
7. Курбатский Н. П. Пожарная опасность в лесу и ее измерение по местным шкалам // Лесные пожары и борьба с ними. М.: АН СССР, 1963. – С. 5–30.
8. Нестеров В. Г. Горимость леса и методы ее определения. М.: Гослесбумиздат, 1949. 76 с.
9. Плотникова А. С. Шкала природной пожарной опасности лесных экосистем И. С. Мелехова. Обзор современных российских методических подходов // Вопросы лесной науки, 2021, Т. 4, № 2.
10. Хвостиков С.А., Барталев С.А., Лупян Е.А. Вероятностное прогнозирование развития природных пожаров методом Монте-Карло на основе интеграции в имитационную модель данных спутникового детектирования очагов горения//Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2016, Т. 13, N 5, С. 145-156.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОФАЗОВОГО АНАЛИЗА В ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Любовь Викторовна Долгушина

кандидат химических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены современные рентгеновские методы, применяемые в пожарно-технической экспертизе. В частности, уделяется особое внимание рентгеноструктурному (рентгенофазовому) анализу.

Ключевые слова: причина пожара, рентгеноструктурный анализ, пожарно-техническая экспертиза

На сегодняшний день при проведении судебной пожарно-технической экспертизы в распоряжении эксперта находится множество физико-химических и не только методов исследования всевозможных объектов. Отличительной чертой объектов пожарно-технической экспертизы является их состояние: объекты могут предстать на исследование в исходном виде, а также в приобретенном в результате воздействия различных температур (оплавленном, обугленном, деформированном виде и т.д.). В первую очередь эксперт стремиться сохранить представленный на исследование объект и исключить даже незначительное его повреждение.

При проведении СПТЭ в качестве объектов может применяться обширный перечень самых разнообразных материалов, веществ и изделий.

При этом состояние объекта может быть, как исходным, так и измененным под действием пожара (обугленном, оплавленном, деформированном и т.п.). Рентгеновские методы анализа, такие как, рентгеноструктурный и рентгенофлюоресцентный анализы, также рентгеновская просвечивающая интроскопия позволяют исключить разрушение и какие-либо повреждения объекта. За счет этого им уделяется особое внимание, представленные методы позволяют получить информацию о внутреннем устройстве, структуре, элементном и фазовом составе кристаллических материалов.

Рентгеноструктурный (рентгенофазовый) анализ – это дифракционный метода анализа, позволяющий идентифицировать фазы в кристаллических веществах.

Рентгенофазовый анализ – установление фаз в исследуемом образце, их идентификация и определение относительного содержания.

В основе рентгеноструктурного анализа лежит явление дифракции рентгеновских лучей кристаллами. Основной задачей исследования образца методом рентгенофазового анализа является идентификация фаз анализируемого вещества, базирующая на дифракции рентгеновских лучей кристаллами, которые отличаются упорядоченностью в системе, выраженной пространственной решеткой, состоящей из неоднократно повторяющихся элементарных ячеек, чаще всего являющихся в природе в виде параллелепипедов, узлами которых являются атомы, ионы или молекулы, расположенные в трехмерном пространстве с равными промежутками – межатомным расстоянием. По виду дифракционной картины можно дать характеристику кристалла [1].

Рентгенофазовый анализ основан на дифракции монохроматического рентгеновского пучка при прохождении его через кристаллическую решетку вещества. Дифракционная картина, образующаяся при этом, является индивидуальной характеристикой для данного вещества, а спектр, полученный таким образом, называют дифрактограммой или рентгенограммой. Основной задачей метода РФА является установление фазового состава, как индивидуальных веществ, так и смеси.

Под фазой в рентгенографии понимают индивидуальное химическое соединение с определенной пространственной структурой. Следовательно, РФА является как методом установления химического состава вещества, так и определения его структуры.

Рентгенофазовый (рентгеноструктурный) анализ предполагает, что каждое вещество с кристаллической решеткой обладает индивидуальной кристаллической структурой, определяемой происхождением вещества и расположением атомов. Таким образом, полученная рентгенограмма отображает исследуемое вещество, давая ему характеристику присущую только данному веществу, а при наличии нескольких веществ показывает рентгенограмму каждого независимо от других.

На практике при проведении пожарно-технических экспертиз используется рентгеновский минидифрактометр ДР-01 «Радиян». Данный прибор предназначен для проведения рентгеноструктурного фазового анализа поликристаллических объектов, также может использоваться для решения экспертно-криминалистических задач, например при исследовании электротехнических изделий, когда необходимо решить вопрос об их причастности к возникновению пожара. Возможно исследование различных твердых материалов, веществ, изделий, которые имеют кристаллическую структуру, с целью установления очаговых признаков пожара и степени термического повреждения.

Рентгенофазовый анализ позволяет решить обширный спектр задач рентгенографии, фиксируя пики интенсивности и положение отраженных дифракционных лучей. На сегодняшний день рентгеноструктурный анализ применяется достаточно широко во многих областях исследования, таких как криминалистика, кристаллография, химия, физика, минералогия, материаловедение, геология, и т.д.; во многих отраслях промышленности; в экспертно-криминалистических центрах МВД России, экспертных подразделениях ФПС МЧС России; для обучения персонала лабораторий и студентов учебных заведений.

Главной целью при работе пожарно-технического эксперта с ДР-01 «Радиян» в направлении изучения дифракционной картины кристаллических веществ является решение следующих экспертно-криминалистических задач:

1. установление места первоначального возникновения горения (установление очаговых признаков пожара, очага пожара);
2. установление технической причины возникновения горения;
3. определение степени термического повреждения;
4. установление факта нарушения правил пожарной безопасности.

В целях пожарно-технической экспертизы в экспертных подразделениях ФПГ МЧС России рентгенофазовому анализу с применением мини-дифрактометра ДР-01 «Радиян» подвергаются вещества и материалы различной природы:

1. Окалина. Фиксация необратимых изменений в структуре металлических изделий позволяет установить величину тепловых нагрузок, воздействовавших на металлическую конструкцию в результате пожара;
2. Неорганические строительные материалы. За счет потери связанной воды структура и состав безобжиговых неорганических строительных материалов претерпевает определенные необратимые изменения в результате физико-химических процессов, таких как: дегидратация, декарбонизация, в следствии чего происходит разрушение одних фаз и образование других. Скорость данных изменений прямо пропорциональна температуре и длительности нагрева, что позволяет установить степень термического поражения, величина которой используется при установлении очага пожара.

РСА должен позволить решить весьма сложную задачу определения фазового состава не только бетона и железобетона, но и практически всей гаммы материалов на основе цемента и извести в любой степени термической деструкции. Особенно важно то, что существует принципиальная возможность исследования БНСМ в зонах их значительных разрушений, где из-за имеющихся макротрещин и повышенной хрупкости нет возможности провести традиционное ультразвуковое исследование[2, 3]

Список использованных источников

1. Рентгенофазовый анализ: методические указания по дисциплине «Физико-химические методы исследования» / сост. Л.Н. Пименова, 2005. 14 с.
2. Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. Пожарно-техническая экспертиза. Учебное пособие / СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2013. – 108 с.
3. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) /Под науч. ред. канд. юр. наук Н.А.Андреева. - 2-е изд., стереотип. - СПб.: СПБИБ МВД России. 1997. - 562 с.

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Николай Александрович Цыбиков

кандидат физико-математических наук, доцент

Владимир Семенович Путин

кандидат технических наук

Вячеслав Викторович Сериков

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

Аннотация.

В статье проведен анализ целевого использования зарубежных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли в интересах защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, природных пожаров, наводнений. Сделан вывод, что целесообразно постепенно отказываться от применения данных зарубежных космических аппаратов и увеличить российскую группировку космических аппаратов дистанционного зондирования Земли для решения задач по предназначению.

Ключевые слова: дистанционное зондирование земли, система космического мониторинга, природные пожары, чрезвычайная ситуация, зарубежные космические аппараты, орбитальная группировка

По оценкам учёных сумма ущерба, в которую населению Земли обходятся все природные и техногенные катастрофы, составляет триллионы рублей в год. Величина ущерба и непрерывный рост частоты и масштаба этих опасных явлений (ОЯ), вынуждают правительства заинтересованных государств нарастить разработку и внедрение передовых технологий для защиты населения и территорий от их воздействий. В реализации данного направления информация, получаемая с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), является одним из главенствующих элементов мониторинга чрезвычайных ситуаций (ЧС), особенно, когда речь идет о труднодоступных территориях планеты.

На основе получаемой космической информации проводятся:

- оценка обстановки в районах ЧС;
- оценка состояния потенциально опасных объектов и территорий;
- мониторинг природных пожаров (ПП); наводнений, ледовых заторов и т.д.;
- оценка масштабов аварийных разливов нефтепродуктов и динамика их распространения;
- поиск «аварийных объектов» на труднодоступной местности.

МЧС России является одним из основных потребителей информации ДЗЗ.

За последние годы население планеты столкнулось с новыми вызовами и угрозами. Природные катаклизмы и техногенные катастрофы по своим масштабам превзошли все ожидания [1].

Ежегодный рост количества и масштабов аварий, катастроф и стихийных бедствий вынуждает искать новые пути решения в области защиты населения и территории от ЧС, предвидеть будущие угрозы, риски и развивать методы их прогноза и предупреждения.

Среди ОЯ особое место, как по масштабам, так и по спектру проявления первичных и вторичных факторов, занимает астероидно-кометная опасность (АКО) [2].

В целом при планировании мероприятий по защите населения и территорий от АКО необходимо учитывать особенности проявления первичных и вторичных поражающих факторов, связанных с вторжением опасных небесных тел в околоземное пространство. По первичным поражающим факторам их вторжение сопровождается при воздушном взрыве: воздушной ударной волной, световым излучением, электромагнитным излучением, сейсмозовмущением и т.д. Вторичные поражающие

факторы проявляются вследствие столкновения метеорита с земной поверхностью или ударного, сейсмического воздействия воздушной ударной волны на радиационно-, химически- и биологически опасные объекты, а также на гидротехнические сооружения. Падение метеорита на водную поверхность моря или океана становится источником цунами.

Стихийные бедствия могут возникать как независимо друг от друга, так и во взаимосвязи: одно из них может повлечь за собой другое.

Защита населения и территорий от ЧС базируется на взаимозависимости положений Конституции РФ, Стратегии национальной безопасности (СНБ), законодательства РФ о правовом статусе МЧС России и Федеральной космической программы (ФКП) России на 2016-2025 годы.

Президент РФ 14 января 2014 года утвердил «Основы государственной политики в области использования результатов космической деятельности в интересах модернизации экономики РФ и развития ее регионов на период до 2030 года». 12 ноября 2015 года определены приоритеты космической деятельности РФ до 2025 года [3].

Качественными сторонами мониторинга ЧС являются регулярность наблюдений, обеспечивающая темп обновления информации; частота появления ЧС и динамика их развития. Соответствие периода обновления информации динамике изменения наблюдаемого процесса является основой определения эффективности прогноза ЧС. В зависимости от характера стихийных бедствий существует потребность в проведении долгосрочного, среднесрочного и краткосрочного прогноза возможных ЧС с последующим обнаружением, контролем развития ситуации, оценкой последствий и принятием упреждающих мер по минимизации экономического ущерба, снижению людских потерь и проведения аварийно-спасательных работ по их ликвидации.

В настоящее время имеется распределенная система космического мониторинга, в составе которой пять пунктов приема данных ДЗЗ с отечественных и зарубежных космических аппаратов (КА).

В данной статье рассмотрим получаемые от зарубежных КА данные для оперативной оценки обстановки в районах, подвергшихся воздействию ЧС. Места дислокации центров приема (филиалы приема и обработки космической информации (КИ)): г.г. Москва, Вологда, Красноярск, Владивосток [6]. Исходя из данного расположения центров, имеется возможность осуществлять прием оперативной КИ со всей территории РФ, за исключением Арктической зоны РФ.

Для решения данной задачи использовались зарубежные КА: SPOT-5, 6; Radarsat-1, 2; Eros-A,B; WorldView; Cosmo-SkyMed; TerraSar-X.

Прием и обработка данных ДЗЗ с иностранных КА организован с 2010 года [4-5]. До 2010 периодический прием информации осуществлялся с КА NOAA и КА серии EOS (Terra, Aqua modis) в научных и учебных целях, для отработки алгоритмов тематической обработки, для мониторинга тепловых аномалий.

В 2010 году получены данные с КА «EROS-A,B», «ENVISAT-1», «SPOT-4,5», «Radarsat-1». Всего получено 6019 снимков: мониторинг ЧС и их предвестников – 10,4%, мониторинг паводковой обстановки – 52,8%, мониторинг обстановки по ПП – 36,8%.

В 2011 году получены данные с КА «EROS-A,B», «ENVISAT-1», «SPOT-4,5», «Radarsat-1». Всего получено 11447 снимков: мониторинг ЧС и их предвестников – 8,6%, мониторинг паводковой обстановки – 65%, мониторинг ПП – 26,4%.

В 2012 году получены данные с КА «EROS-A,B», «ENVISAT-1», «SPOT-4,5», «Radarsat-1», «UK-DMC2». Всего получено 5474 снимка: мониторинг ЧС и их предвестников – 37,6%, мониторинг паводковой обстановки – 43,2%, мониторинг ПП – 36,8%.

В 2013 году получены данные с КА «EROS-A, B», «UK-DMC2», «SPOT-5», «Radarsat-1, 2», «CosmoSkyMed», «Pleiades-1», «WorldView-3». Всего получено 1974 снимка: мониторинг ЧС и их предвестников – 19,6%, мониторинг паводковой обстановки – 64,8%, мониторинг ПП – 15,6%.

В 2014 году получено данных с КА «EROS-A,B», «SPOT-5», «UK-DMC2». Всего получено 1302 снимка: мониторинг ЧС и их предвестников – 15,7%, мониторинг паводковой обстановки – 54,5%, мониторинг ПП – 29,8%.

В 2015 году получено данных с КА «EROS-B», «CosmoSkyMed», «Pleiades-1», «Radarsat-2», «TerraSAR-X», «SPOT-6,7». Всего получено 317 снимков. Мониторинг ЧС и их предвестников – 20,2%, мониторинг паводковой обстановки – 74,4%, мониторинг ПП – 5,4%.

Графики по годам, площади покрытия и ёмкости снимков, полученных с зарубежных КА [6], показаны на рисунках 1, 2, 3.

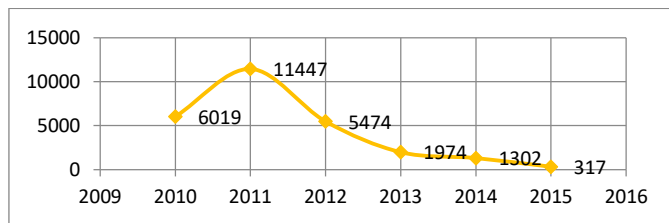


Рис. 1. График количества полученных снимков по годам

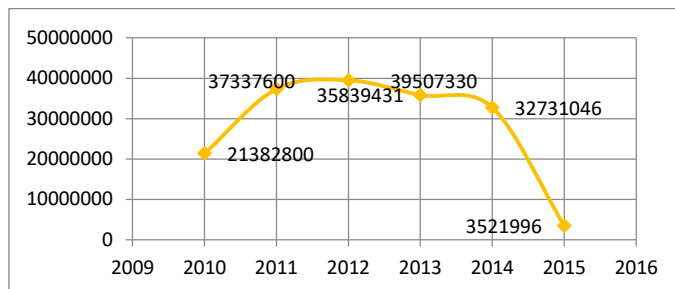


Рис. 2. График площадей покрытия (км²) по годам

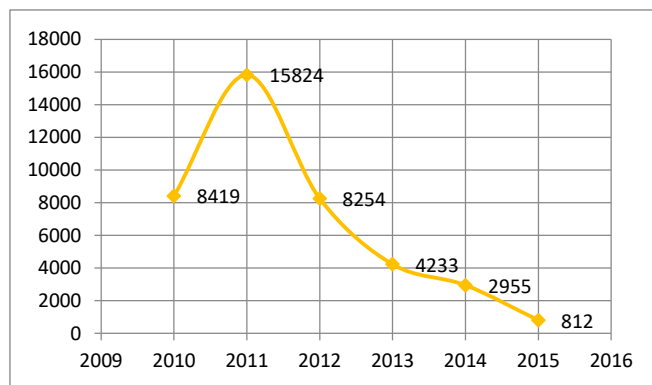


Рис. 3. График информационной ёмкости снимков по годам

Применение высокодетальной космической съёмки способствовало снижению количества ЧС на территории РФ.

Международное сотрудничество в области КМ предупреждения и ликвидации ЧС осуществляется также по линии ООН на базе платформы «Спайдер ООН» (UN-SPIDER).

Основной объём этих данных составляют радиолокационные данные (КА RADARSAT-2 (Канада), Cosmo-SkyMed (Италия), TerraSAR-X (Германия)).

Заключение

В МЧС России существует действующая система КМ ЧС, которая взаимодействует с отечественными и зарубежными операторами космических систем. Система получает часть информации непосредственно с борта КА по радиолинии в беззаявочном режиме – КА Terra, Aqua (modis) и режиме реализации возмездной заявки – КА Radarsat 1, 2, SPOT-4,5, EROS-A, B, ENVSAT-1, UK-DMC2.

В связи с вводом санкций со стороны недружественных государств, необходимо постепенно отказываться от использования данных с зарубежных КА и нарастить российскую орбитальную группировку космических аппаратов ДДЗ для решения задач по предназначению.

Организационные вопросы может быть решены:

объединением отдельных систем космического мониторинга с помощью зарубежных и российских КА в единую многофункциональную систему прогнозирования и предупреждения ЧС;

налаживанием работ по улучшению взаимодействия функциональных и территориальных подсистем РСЧС, входящих в её состав государственных органов и научно-исследовательских учреждений.

Список использованных источников

1. Цаликов Р.Х., Акимов В.А., Козлов К.А. Оценка природной, техногенной и экологической безопасности России. Научное издание / ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Москва, 2009. – 464 с.
2. Акимов В.А., Савельев М.И., Шустов Б.М. и др. Астероидно-кометная опасность: стратегия противодействия / Под общей ред. В.А. Пучкова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. – 272 с.
3. Федеральная космическая программа России на 2016-2025 годы, Москва, 2016.
4. Наземно-космический мониторинг чрезвычайных ситуаций / М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016. 128 с.
5. В.А. Заичко. Российская система ДЗЗ будет развиваться в рамках, специализированных по целевому назначению подсистем. Геоматика, №2, 2015.
6. Цыбиков Н.А., Семёнов В.В., Сериков В.В. Особенности мониторинга чрезвычайных ситуаций российскими и зарубежными космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли // Научно-аналитический журнал «Актуальные проблемы безопасности в техносфере». – 2023. – № 1. – С. 11–16.

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОЦЕНКУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАДЗОРНЫХ ОРГАНОВ МЧС РОССИИ

*Наталья Юрьевна Проскова
Никита Игоревич Погребский*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье описан разработанный онлайн-калькулятор для расчета показателя эффективности деятельности подразделений управлений надзорной деятельности и профилактической работы территориальных органов МЧС России по вопросам осуществления федерального государственного пожарного надзора, дознания, лицензирования и предоставления государственных услуг в области пожарной безопасности в соответствии с утвержденной Методикой МЧС России.

Ключевые слова: эффективность, контрольно-надзорная деятельность, калькулятор, онлайн-технологии, федеральный государственный пожарный надзор

Работа контрольно-надзорных органов (далее КНО) должна быть эффективной, так гласит ст. 30 ФЗ № 248 «О государственном контроле (надзоре), муниципальном контроле» [1].

В целях реализации этого принципа Приказом МЧС России № 168 от 09 марта 2022 года утверждена Методика оценки деятельности территориальных органов (далее ТО) МЧС России по вопросам осуществления федерального государственного пожарного надзора, дознания, лицензирования и предоставления государственных услуг в области пожарной безопасности (далее Методика). Методика предполагает оценку территориальных КНО с использованием 27 показателей, сгруппированных по 5 направлениям, находящихся во взаимосвязи, описанной экспонентной математической функцией. [2]

Расчет соответствующих показателей осуществляется ВНИИПО ежеквартально, по полугодиям и за год на основании сведений, вносимых территориальными органами в статистические отчеты и некоторые реестры ААС КНД. Оценка производится по субъектам РФ с использованием цифровой аналитической системы, доступ к которой территориальным органам не доступен.

Считаем, что в целях принятия управленческих решений соответствующими управлениями надзорной деятельности и профилактической работы (далее УНДПР) использование Методики также актуально. Во-первых, расчет позволит дать представление о степени участия того или иного подразделения в формировании общего балла. Во-вторых, на основании полученных результатов можно сделать вывод о проблемных направлениях каждого из подразделений, входящих в состав УНДПР. В-третьих, расчет позволяет формировать рейтинг территориальных подразделений по эффективности выполнения реализуемых полномочий, который может быть интегрирован в ежеквартальный анализ деятельности.

В целях оптимизации трудовых затрат, автоматизации процесса расчета и предотвращения возможных трудностей в понимании математического аппарата Методики, а также поддержки вектора цифровизации деятельности надзорных органов [3], нами разработан онлайн-калькулятор.

Проанализировав все возможные языки и варианты реализации программы, в качестве приоритетного варианта выбрано создание web-сайта при помощи трех основных элементов:

HTML – язык разметки страницы. Он дает команды браузеру о том, какие элементы должны находиться на странице и в каком месте;

CSS – это код для описания стилей веб-страниц, отвечает за косметическую сторону;

Язык программирования JavaScript (далее JS) добавляет сайту функциональность и интерактивность.

Рассмотрим интерфейс предлагаемого программного продукта. Разработанный калькулятор состоит из лендинга (главной страницы), на которой необходимо указать наименование подразделения, по которому производится расчет (см. рис. 1).

После нажатия на кнопку «Рассчитать», программа отправляет пользователя непосредственно к калькулятору.

Входными данными в калькуляторе служат показатели из соответствующих форм статистической отчетности (1-ГПН, 4-ГПН и др.) по осуществлению государственного пожарного надзора [4], заполняемых должностными лицами надзорного органа.

Рис. 1. Лендинг программы-калькулятора

Для удобства при наведении курсора мыши и нажатия ее левой кнопки (далее ЛКМ) выводится подсказка с обозначением заполняемого показателя (см. рис. 2).

Рис. 2. Подсказка с обозначением показателя

Для некоторых показателей предусмотрен закрытый тип вопроса, ответ на который предполагает нажатие ЛКМ на кнопку «Да» или кнопку «Нет» (см. рис. 3).

Рис. 3. Показатели с фиксированным ответом «Да» или «Нет»

Просмотр полного наименования показателя и сопоставление его с обозначением на калькуляторе реализован посредством кнопки «Наименование показателя (для справок)», при нажатии на которую в новой вкладке открывается документ в формате PDF с выноской из таблицы № 1.1 Методики (см. рис. 4).

Наименования показателей (для справок)								
№ и наименование	Показатели		y	b1	b0	y'	d	Оценка
1.1 Количество пожаров	434	434	1.00000	-12.77167	1.53840	-11.23327	0.00000	Неудовлетворительно

Рис. 4. Кнопка для открытия документа в формате PDF с полными наименованиями показателей

Выходными данными в калькуляторе служат показатели, отражающие ход расчета согласно рассматриваемой Методике (y; b1; b0; y') и показатель d, от которого зависит оценка показателя (согласно таблице 1 приложения 1 Методики).

Для наглядности восприятия, выставляемая оценка обозначается соответствующими цветами: «неудовлетворительно» - красным, «удовлетворительно» - серым, «хорошо» - зеленым (см. рис. 5).

Наименования показателей (для справок)								
№ и наименование	Показатели		y	b1	b0	y'	d	Оценка
1.1 Количество пожаров	434	434	1.00000	-12.77167	1.53840	-11.23327	0.00000	Неудовлетворительно
1.2 Социальные последствия пожаров	23	13444	0.00171	-2.18943	0.77210	0.76835	0.628	Удовлетворительно
1.3 Профилактические обследования жилого сектора	4	1	4.00000	0.31929	-0.18578	1.09139	0.71480	Хорошо

Рис. 5. Цветовые обозначения выставляемых оценок

По итогам ввода значений всех групп в соответствующие поля, выводится обобщенный балл Ps, обозначающий итоговую оценку подразделения, для которого производился расчет, а также показатели Ds - оценки по каждой группе показателей (см. рис. 6).

4.1 Оперативность решений по лицензированию	32	3	10.66667	-1.91575	1.34682	-19.08784	0.00000	Неудовлетворительно
4.2 Кол-во удов. жалоб на лицензирующий орган	0	0	0.00000	-383.15000	0.77210	0.77210	0.63000	Хорошо
4.3 Кол-во отказов по лицензиям	32	11	2.90909	-5.10867	0.77210	-14.08948	0.00000	Неудовлетворительно
5.1 Коррупционные проявления	0	12	0.00000	-76.63000	0.77210	0.77210	0.63000	Хорошо

Итоговая оценка Ps: 0.47013

I группа показателей Ds1 равна - 0.49492
 II группа показателей Ds2 равна - 0.33514
 III группа показателей Ds3 равна - 0.53431
 IV группа показателей Ds4 равна - 0.31500
 V группа показателей Ds5 равна - 0.63000

Рис. 6. Отображения показателей Ds по группам и обобщенного показателя Ps, обозначающего итоговую оценку

Для удобства отчетности по оценке результативности и эффективности соответствующего территориального подразделения УНДПР, в веб-калькуляторе реализована функция сохранения расчета в формате PDF-документа путем нажатия ЛКМ на кнопку «Сохранить расчёт в PDF» (см. рис. 7).

Итоговая оценка Ps: 0.52748

I группа показателей Ds1 равна - 0.60353
 II группа показателей Ds2 равна - 0.31186
 III группа показателей Ds3 равна - 0.47859
 IV группа показателей Ds4 равна - 0.67028
 V группа показателей Ds5 равна - 0.63000

[Сохранить расчёт в PDF](#)

Рис. 7. Кнопка для сохранения расчета в формате PDF

Таким образом, предлагаемый информационный продукт может быть полезен для объективного оценивания продуктивности деятельности соответствующих надзорных подразделений территориального органа, выявления проблемных направлений в их деятельности и принятия оперативных управленческих решений.

Список использованных источников

1. О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации: Федер. Закон [принят Гос. Думой 22.07.2020] // Собрание законодательств РФ. 2020. № 31(ч.1). Ст. 5007.
2. Об утверждении методики оценки деятельности территориальных органов (далее ТО) МЧС России по вопросам осуществления федерального государственного пожарного надзора, дознания, лицензирования и предоставления государственных услуг в области пожарной безопасности: приказ МЧС России № 168 от 09.03.2022.
3. 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.
4. О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России: приказ МЧС России № 43 от 08.02.2017.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Ирина Яковлевна Талай

Научный руководитель:

Любовь Викторовна Долгушина

кандидат химических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются полевые и лабораторные методы исследования изделий из стали. Вопросы эффективного использования методов при пожарно-технической экспертизе, начиная от очага пожара до заключения эксперта. Актуальность металлографического анализа в экспертизе.

Ключевые слова: очаг пожара, метод, анализ, экспертиза, стальная конструкция, окалина, металлографическое исследование

Исходя из данных надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России потери людских жизней при пожарах значительно выше, чем при стихийных бедствиях, техногенных катастрофах и даже от действия террористов.

В пожарно-технической экспертизе исследования металлических изделий занимает первой место. Среди объектов исследования можно выделить сплавы на основе железа. Так, например, сталь. Широко применяется для производства различных изделий, в том числе, при изготовлении деталей машин. К тому же, стальные провода нашли свое применение в кабельной промышленности. А с места пожара изымаются оплавленные проводники, повреждённые контакты и иные токоведущие элементы электросети или электрооборудования.

Существует несколько способов производства объектов из стали: к ним относится холодная или горячая прокатка, при использовании которой используются промышленные мельницы. Чаще всего сталь изначально заливается в плавильные формы, где она затвердевает, а уже после прокатывается. Именно данный метод позволяет получать длинные стальные элементы, такие как стержни различной формы, бесшовные трубы, листы или стальные полосы.

В связи с этим, при проведении экспертных исследований, для анализа стальных изделий и конструкционных материалов на основе железа должны применяться разнообразные методы разрушающего и неразрушающего контроля. Кроме того, при проведении пожарно-технических исследований сотрудниками судебно-экспертных учреждений МЧС России используются лабораторные и полевые методы.

На большинство конструкционных материалов в ходе пожара происходит температурное воздействие, в зависимости от его расположения к очагу пожара и окружающих горючих материалов. При этом изменения в составе материала происходят не только на поверхности, но и в глубине объекта. Определить и зафиксировать изменения можно с помощью лабораторных и полевых методов неразрушающего и разрушающего контроля [1].

Одним из методов неразрушающего контроля является ультразвуковой метод исследования. Для изучения железобетонных конструкций используют ультразвуковую дефектоскопию. Данный метод позволяет выявлять скрытые признаки температурного воздействия по степени повреждения строительных конструкций из бетона, железобетона, гранита и мрамора [2].

Метод основан на зависимости скорости распространения поверхностных ультразвуковых волн от продолжительности и температуры нагретых конструкций при пожаре. Участок, где поверхностный слой наиболее поврежден, соответствует той части конструкции, через которую ультразвуковая волна проходит с наименьшей скоростью. Использование различных модифицированных дефектоскопов.

Метод определения условий теплового воздействия на стальные конструкции. Метод основан на анализе окалины, образующейся на стали при воздействии высоких температур (700 °С и выше).

Толщина окалины и ее состав зависят от температуры и продолжительности термического воздействия на структуру металла. Толщина окалины измеряется микрометром, а ее состав определяется одним химическим или рентгенологическим методами. В химическом методе определяют содержание Fe^{2+} и Fe^{3+} при помощи комплексона-III (трилона Б). Рентгенологический метод позволяет произвести расчеты по определению содержания оксидов железа (вустита, магнетита и гематита).

Магнитный метод исследования холоднодеформированных стальных изделий направлен на определение площади термического повреждения путем измерения тока размагничивания или коэрцитивной силы одного и того же стального изделия (гвоздей, болтов, шурупов, винтов, скоб и т.д.) которые при горении находятся в различных зонах горения. Метод основан на зависимости тока размагничивания от степени рекристаллизации холоднодеформированных металлов, которая пропорциональна температуре нагрева при пожаре.

Особое место при проведении пожарно-технических исследований занимает изучение проводников электрического тока [3].

Основной задачей исследования проводников является диагностика механизмов и условия их выхода из строя с целью установления причинно-следственной связи между возможным аварийным режимом работы электросети и возникновением пожаров.

Исследование проводников со следами повреждений является комплексным и состоит из нескольких этапов:

- визуальная проверка;
- морфологический анализ;
- рентгеноструктурный анализ;
- испытание на изгиб;
- металлографический анализ.

Металлографическое исследование стальных электрических проводников является достаточно актуальным методом в силу своей оперативности и наглядности. Этот метод подходит для изучения аварийных режимов работы электрических проводников, таких как: короткое замыкание (первичное, вторичное), перегрузка, что напрямую увеличивает спектр дискретизации, так как провода или кабели практически всегда можно найти на месте пожара. Результаты исследования могут непосредственно предоставить достаточно точные и проясняющие данные о вероятных обстоятельствах, которые могли бы помочь определить причину пожара в будущем.

Металлографический анализ является наиболее трудоемким из всех существующих методов, так как обязательным условием для всех металлографических исследований является подготовка образцов (шлифов), готовых к микроскопическому исследованию. Кроме того, исследования, проводимые этим методом, требуют оборудования и специальных знаний, и навыков специалистов. Однако из всех методов только металлографический анализ расплавленных медных проводников может окончательно установить его причастность к возникновению пожара.

Металлографический анализ обеспечивает полный анализ формирования структур металлов и сплавов. Это позволяет технику или эксперту более точно определить и выяснить непосредственную или техническую причину пожара. Говорить о плюсах и минусах металла достаточно сложно. На практике мы используем сталь, а также сплавы различных марок и поэтому у них разные свойства. Одним из основных свойств этого материала является то, что способ изготовления стального изделия влияет и на его свойства. Химические параметры определяют поведение материала в различных температурных условиях или в средах с различной агрессивностью. Стойкость к окислению, коррозионная стойкость, жаростойкость и теплостойкость являются доминирующими характеристиками, определяющими химические свойства, стали. Технические параметры показывают возможности обработки по различным технологиям.

Список использованных источников

1. Соколова, А. Н., Чешко И.Д. Применение инструментальных методов и технических средств экспертизы пожаров: Сборник методических рекомендаций / А. Н Соколовой, И.Д. Чешко. СПб.: СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2018. 279 с/
2. Чешко, И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования) / И.Д. Чешко. СПб: СПбИБ МВД России, 1997. 562 с.
3. Экспертиза пожаров: Учебник / Галишев М.А., Шарапов С.В., Попов А.В. и др.-СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2013 -107 с.

АНАЛИЗ ОПАСНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Максим Николаевич Аникин

Научный руководитель:

Ольга Викторовна Тасейко

кандидат физико-математических наук, доцент

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

Аннотация.

В работе выполнен расчет риска подтоплений по районам Красноярского края от разных причин за период с 1967 по 2021 гг. Оценка ущерба в результате затопления территорий, позволяет выявить наиболее пострадавшие районы и спланировать реализацию мероприятий по защите населения и объектов экономики от опасных гидрологических явлений.

Ключевые слова: оценка рисков опасных природных явлений, наводнения, паводки, водные объекты, защита населения, ущерб

Наводнения являются одними из самых опасных природных явлений, происходящих в результате изменения погодных условий. Сильные дожди, большое количество снеговых осадков являются предпосылками наводнений. Основной причиной разрушений являются воздействия на здания и сооружения гидравлических ударов массы воды, плывущих с большой скоростью льдин, различных обломков, плавсредств и т.п. Наводнения могут возникать внезапно и продолжаться от нескольких часов до 2 – 3 недель [1].

В гидрографическом отношении территория края представляет собой части водосборных площадей таких крупных рек, как Енисей, Обь, Пясины, впадающих в Карское море. Основная часть (76 %) годового стока воды формируется непосредственно на территории Красноярского края. Большинство рек протекает по малонаселенной местности и является уникальными природными запасниками пресной воды мирового значения [2]. На территории региона наводнения обусловлены в основном весенним половодьем, летне-осенними высокими дождевыми паводками, высокими уровнями воды при заторных явлениях, а также затоплениями местности, связанными с разрушением плотин водохранилищ, разрывом дамб [3].

По данным Енисейского бассейнового водного управления и государственным докладам на территории Красноярского края с 1967 по 2021 произошло более 1000 наводнений, в которых пострадало более 50 тыс. человек. Целью работы являлся анализ причин возникновения опасных гидрологических явлений на территории региона.

За рассмотренный период 54 года на территории края наибольшее количество наводнений случилось в Каратузском, Богучанском, Енисейском, Курагинском, Ермаковском районах. Основными причинами этих явлений были заторы на реках, длительные дождевые осадки, а также наводнения, возникающие в результате таяния снега.

На основе статистических данных о реализации опасных гидрологических явлений был выполнен расчет риска наводнений. Уровень риска R_i для i -го ($i = \overline{1, \dots, 41}$) района зависит от значения ущерба U_i [тыс. руб] и вероятности возникновения опасного события P_i :

$$R_i = P_i \times U_i \quad (1)$$

Вероятность события P определяется как отношение количества неблагоприятных событий с некоторой характеристикой (расположение в определенном районе, причина возникновения) к общему числу событий за весь рассматриваемый период:

$$P = \frac{n_{ij}}{N} \quad (2)$$

где n_{ij} – количество событий определенного вида в определенном районе, j – индекс причины наводнения,

N – общее число событий.

Оценка ущерба выполнялась в соответствии с использованием классификации степени разрушения [4]:

$$U_i = C_{г.п} \times H_i \times K_m \quad (3)$$

где $C_{г.п}$ – осредненная стоимость жилого фонда на 1 сельского жителя,

H_i – количество жителей пострадавших от разрушений в i -ом районе,

K_m – степень разрушения/утраты остаточной балансовой стоимости по зонам: ($K_1=0,8$ – зона сильных разрушений; $K_2=0,4$ – зона средних разрушений; $K_3=0,1$ – зона слабых разрушений).

Основные причины возникновения наводнений в Красноярском крае связаны с большим количеством снега и заторными явлениями (Табл. 1).

Табл. 1. Вероятность наводнений по причине возникновения

Причина возникновения:	Вероятность события:
Дождевые наводнения	0,076
Заторные наводнения	0,27
Снеговые наводнения	0,44
Смешанные наводнения	0,05
Склоновый сток	0,017
Промерзание ручья	0,007
Разрыв дамбы	0,003

Оценка риска возникновения наводнений выполнялась для районов, характеризующихся наиболее частым их возникновением (Табл. 2).

Табл. 2. Оценка вероятности возникновения наводнений для районов

Район	Тип наводнений	Кол-во наводнений	Доля типа наводнения	Р-вероятность
Курагинский	снеговой	13	0,44	$3 \cdot 10^{-4}$
Богучанский	заторное	10	0,27	$1 \cdot 10^{-4}$
Енисейский	заторное	8	0,27	$1 \cdot 10^{-4}$
Ермаковский	дождевое	16	0,08	$6 \cdot 10^{-5}$
Каратузский	снеговое	16	0,44	$4 \cdot 10^{-4}$
Минусинский	Снеговое	8	0,44	$2 \cdot 10^{-4}$
Назаровский	Снеговое	11	0,44	$3 \cdot 10^{-4}$
Туруханский	Заторное	12	0,27	$2 \cdot 10^{-4}$

Отдельно анализировались риски наводнений по причинам возникновения. Так наибольшее количество заторных наводнений произошло в Туруханском и Богучанском районах. При этом наибольший ущерб был нанесен Енисейскому и Большеулуйскому районам. (Табл.3)

Табл. 3. Оценка риска заторных наводнений

Район	Кол-во наводнений	Р-вероятность	U-ущерб (млн.руб)	R-риск
Туруханский	12	$2,0 \cdot 10^{-4}$	56,3	9,6
Богучанский	10	$1,5 \cdot 10^{-4}$	26,2	3,7
Енисейский	8	$1,0 \cdot 10^{-4}$	116,3	13,2
Бирюлюсский	7	$1,0 \cdot 10^{-4}$	2,	0,2
Большеулуйский	6	$0,8 \cdot 10^{-4}$	584,3	49,9
Мотыгинский	4	$0,5 \cdot 10^{-4}$	4,7	0,3
Северо-Енисейский	4	$0,5 \cdot 10^{-4}$	8,1	0,5

Оценка риска снеговых наводнений приведена в Табл. 4. Наибольшее количество наводнений, связанных с обильным таянием снега, наблюдалось в Курагинском и Каратузском районах, при этом ущерб от них распределен по районам относительно равномерно.

Табл. 4. Оценка риска снеговых наводнений

Район	Кол-во наводнений	Р-вероятность	U-ущерб (тыс.руб)	R-риск
Курагинский	13	$3,0 \cdot 10^{-4}$	58,9	17,7
Каратузский	16	$3,0 \cdot 10^{-4}$	48,0	17,8
Назаровский	11	$2,5 \cdot 10^{-4}$	27,1	6,9
Минусинский	8	$2,0 \cdot 10^{-4}$	18,9	3,5
Дзержинский	6	$1,3 \cdot 10^{-4}$	19,7	2,7
Сухобузимский	5	$1,0 \cdot 10^{-4}$	7,9	0,9

Анализ риска дождевых наводнений, представленный в Табл. 5, показал, что наибольшее количество наводнений, связанных с обильным количеством выпадения дождевых осадков, наблюдается на территории Ермаковского района. При этом от наводнений этого типа в среднем ущерб ниже, чем от наводнений других типов, и вероятность возникновения на порядок ниже.

Табл. 5. Оценка риска дождевых наводнений

Район	Кол-во наводнений	Р-вероятность	U-ущерб (млн.руб.)	R-риск
Ермаковский	16	$6 \cdot 10^{-5}$	15,9	1,020
Минусинский	4	$1 \cdot 10^{-5}$	17,7	0,284
Партизанский	3	$1 \cdot 10^{-5}$	2,4	0,029
Ирбейский	3	$1 \cdot 10^{-4}$	0,3	0,003
Красноярск	4	$1 \cdot 10^{-5}$	0,3	0,005

За рассмотренный период на территории Красноярского края было 1 наводнение, связанное с разрывом дамбы в Шарыповском районе, в результате которого произошло подтопление 8 домов, пострадало 15 человек, ущерб от данного вида наводнения составил 446 тыс. руб, вероятность события $= 1 \cdot 10^{-7}$, риск данного вида подтопления $R=0,0004$. Также было замечено 4 наводнения связанных со склоновым стоком в Сухобузимском, Новоселовском, Туруханском и Балахтинском районе, доля данного вида от числа всех событий приведена в табл.1, Суммарный ущерб данного вида составил 6 788,4 тыс. руб. риск данного вида явления не превышает $R=0,004$

В целом в Красноярском крае наибольшее число наводнений происходит в Курагинском, Ермаковском, Канском, Каратузском районах. Причинами наводнений преимущественно являются сильные дожди, заторы на реках, а также снеговые половодья.

По классификации МЧС существует три группы мероприятий по снижению и смягчению возможных последствий от наводнений. К первой группе относятся мероприятия прогнозно-аналитического характера такие как: гидрологическое прогнозирование видов и масштабов наводнений, выявление источников и сроков наводнения, оповещение органов управления и населения об угрозе затопления. Ко второй группе относятся мероприятия организационно – оперативного характера они включают в себя: проведение необходимых инструктажей и тренировок органов управления и аварийно-спасательных формирований, материально-техническое обеспечение предупредительных мероприятий, а также информирование граждан о прогнозе наводнения и проведении разъяснительной работы по действиям населения в предвидении и ходе половодья (паводка). К третьей группе относят инженерно-технические и профилактические мероприятия, такие как своевременное закрытие и ослабление ледовых переправ, регулирование спуска льда на участок водотока, к которому примыкают затапливаемые территории, подготовка дренажных систем, заблаговременная в случае необходимости эвакуация населения, частичное ограничение или прекращение функционирования предприятий. К мероприятиям, снижающим количество наводнений, относят террасирование склонов, распашка земель поперек склонов, посадка лесозащитных полос в бассейнах рек и т.д. [5].

Анализ опасных гидрологических явлений является важным компонентом в предупреждении и уменьшении возможных негативных последствий для населения, экономики и инфраструктуры. Наводнения могут приводить к затоплению земельных участков, ущербу для сельского хозяйства и других промышленных отраслей, а также к разрушению домов и инфраструктуры. Оценка опасных гидрологических явлений имеет важное значение для защиты населения, сохранения природных богатств, развития инфраструктуры и экономики.

Список использованных источников

1. Масштабы и опасность наводнений в Сибирских регионах // Cyberleninka URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/masshtaby-i-opasnost-navodneniy-v-sibirskom-regione-rossii/viewer> (дата обращения: 01.04.2023).
2. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2022 году» Красноярск, 2023, 77с.
3. Наводнения в истории Красноярского края // Сайт Енисейского района URL: https://enadm.ru/uploads/prevention/public_safety/FloodshistoryKrasnoyarsk.pdf (дата обращения: 01.04.2023).
4. РД 153-34.2-002-01, ВРЕМЕННАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УЩЕРБА, ВОЗМОЖНОГО ВСЛЕДСТВИЕ АВАРИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО СООРУЖЕНИЯ // Федеральная служба по экологическому, техническому и атомному надзору URL: <http://enis.gosnadzor.ru/activity/control/hydro/Временная%20методика%20оценки%20ущерба,%20возможного%20вследствие%20аварии%20гидротехнического%20сооружения.pdf> (дата обращения: 1.04.2022).
5. Методические рекомендации для органов исполнительной власти субъектов РФ по организации подготовки к паводкоопасному периоду // МЧС РОССИИ URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/1535> (дата обращения: 1.04.2023).

ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ КОРРОЗИИ СТАЛИ МАРКИ «СТАЛЬ 3» В ПАРОВОЗДУШНОЙ СРЕДЕ ВЫСОКОСЕРНИСТОЙ НЕФТИ

*Артур Сергеевич Митрофанов
Светлана Александровна Сырбу
доктор химических наук, профессор*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье приведен результат исследования изменения скорости сероводородной коррозии в паровоздушной среде резервуаров вертикальных стальных для хранения высокосернистой нефти. Произведено сравнение равномерных скоростей коррозии, полученных при использовании положительного и отрицательного массового показателя коррозии. Установлено, что произведение расчетов через положительный показатель позволяет получить результат с большей погрешностью.

Ключевые слова: скорость коррозии, сталь 3, сероводород, пиррофорные отложения, резервуар вертикальный стальной

В общем виде коррозия стали представляет собой процесс разрушения изделия в результате взаимодействия железа с веществами окружающей среды на границе раздела фаз. Протекает реакция окисления, и образуются продукты, состав которых зависит от условий протекания реакции.

Коррозия приводит к большим потерям в результате выхода из строя строительных конструкций, узлов и агрегатов, а также прочих изделий. Экономические потери от коррозии металлов огромны. В некоторых развитых странах ущерб от коррозии, включая затраты на антикоррозионную обработку, составляет около 3% внутреннего валового продукта.

Значительную опасность представляет собой сероводородная коррозия технологического оборудования для хранения нефти. Известно, что органические серные примеси в сырой нефти состоят из неактивных и активных серосодержащих соединений. К активным, как правило, относятся элементарная сера, меркаптаны и сероводород. Сульфиды, дисульфиды, а также гомологи тиофена и тиофана представляют группу пассивных серосодержащих соединений. Из всех перечисленных соединений в условиях хранения нефти в стальных резервуарах только сероводород может улетучиваться в паровоздушное пространство, а затем реагировать с железом, образуя при этом продукты, последующее окисление которых протекает с выделением большого количества тепла. Поступление во внутренний объем резервуара вертикального стального (РВС) значительного количества кислорода воздуха, например в процессе его опорожнения может привести к ситуации, когда в результате экзотермической реакции скорость тепловыделения превышает скорость поглощения этой энергии. В определенный момент времени этой энергии будет достаточно для воспламенения нефтепродукта, что приведет к взрыву паровоздушной смеси и разрушению резервуара.

Известно, что для выполнения условия превышения тепловыделения над поглощением необходим некоторый объем, в котором это тепло будет аккумулироваться. В некоторых научных публикациях [1] утверждается, что пожароопасными свойствами могут обладать пиррофорные отложения при толщине слоя в 5 и более миллиметров. Время достижения такой толщины слоя зависит от многих факторов, однако наиболее значимыми можно считать марку стали, из которой изготовлена конструкция РВС, способ ее антикоррозионной защиты и сернистость нефтепродукта. На этапе выбора способа борьбы с пиррофорными отложениями необходимо оценить скорость протекания процессов сероводородной коррозии.

Количественно оценить стойкость металлов к коррозионной активности той или иной среды можно по таким показателям как изменение массы металла и уменьшение его толщины. Кроме того,

может быть использовано изменение практически любого физического свойства металла, например, твердости, предела прочности на разрыв, растрескивания при изгибе, электропроводности и т.д.

Наиболее часто при изучении коррозии используют изменение массы металла образца. Массовый показатель $K_m^\pm$ характеризует изменение массы металла в результате реакции, отнесенное к единице площади образца и к единице времени, и может быть представлен в виде:

$$K_m^\pm = \frac{m_0 - m_1}{S \cdot t} \quad (1)$$

где: m_0 – масса образца до испытаний, кг;

m_1 – масса образца после испытаний, кг;

S – площадь поверхности образца, м²;

t – время экспонирования, ч.

При равномерной коррозии металла целесообразно сделать перерасчет от отрицательного массового показателя K_m^- к глубинному показателю K_Π . Это позволяет определить изменение толщины образца, что является более понятным значением применительно к толщине стенки РВС. Глубинный показатель коррозии определялся по формуле 2.

$$K_\Pi = 8,76 \frac{v}{\rho} \quad (2)$$

где: ρ – плотность, г/см³;

v – скорость равномерной коррозии, г/(м²·ч);

8,76 – коэффициент, позволяющий перевести единицы измерения из г/(м²·ч) в мм/год [2].

Для оценки скорости коррозии стали в паровоздушном пространстве резервуара для хранения высокосернистой нефти в лабораторных условиях был проведен эксперимент по методике, предложенной в работе [3]. В качестве образцов были выбраны стальные пластины марки «Сталь 3», так как сталь именно этой марки наиболее часто применяется для строительства резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов. Стальные пластины, предварительно подвергались обезжириванию растворителем марки «Р4» и механической обработке с использованием абразивной бумаги Р400 (размер зерна 28-40мкм). После чего пластины взвешивались на аналитических весах с точностью $\pm 0,0001$ г., размещались внутри лабораторной установки (рис. 1) и экспонировались в течение 8, 19, 35, 60, 77, 90 и 100 дней. В лабораторной установке были симитированы условия паровоздушного пространства резервуара для хранения нефти. Пары нефти образовывались естественным путем в результате испарения нефти из емкости, размещенной в установке. Концентрация сероводорода доводилась до 2% об. путем наполнения установки газом из внешнего источника.

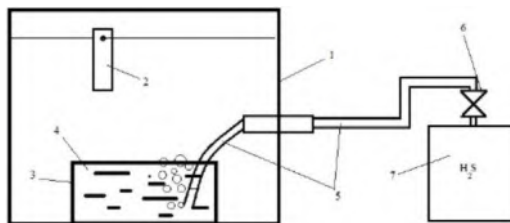


Рис. 1. Принципиальная схема лабораторной установки, имитирующей условия паровоздушного пространства в резервуаре для хранения нефти и нефтепродуктов
1 - корпус, 2 - образец, 3 - емкость для нефти и нефтепродуктов, 4 - нефть (нефтепродукт),
5 - соединительная трубка, 6 - вентиль, 7 - источник сероводорода.

После каждого периода экспонирования образцы извлекались из установки и взвешивались. В результате анализа полученных данных было установлено, что до 60 дня испытаний все образцы за время экспонирования в агрессивной среде прибавляли в массе. На поверхности стали образовывался плотный, трудноотделимый слой продуктов коррозии, что позволяло произвести перерасчет от положительного массового показателя коррозии K^+ к отрицательному показателю K^- (т.е. определить потерю массы основного металла) по формуле 3 [2].

$$K_m^- = K_m^+ + \frac{n_{\text{в}} + A_{\text{мет}}}{n_{\text{мет}} + A_{\text{в}}} \quad (3)$$

где: $n_{\text{в}}$ – валентность восстановителя;

$n_{\text{мет}}$ – валентность металла;

$A_{\text{в}}$ – атомная масса восстановителя;

$A_{\text{в}}$ – атомная масса металла.

После 60 дня экспонирования, образцы также прибавляли в массу, но слой продуктов коррозии становился более рыхлым (рис. 2) и осыпался с образцов, что не позволяло достоверно определить изменение массы. На основании вышеизложенного, было принято решение определять изменение массы образцов по стандартной методике [4]. Указанные методы предназначены для удаления всех продуктов коррозии без значимой потери основного металла или вовсе без таковой.

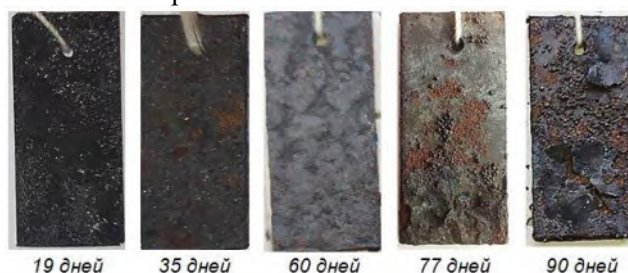


Рис. 2. Фотографии образцов после экспонирования в установке

С целью определения отрицательного массового показателя коррозии каждый образец после извлечения из установки подвергался тонкой механической обработке мягкой щеткой под потоком сжатого воздуха высокого давления. После чего образцы помещались в состав травильного раствора, состоящий из 1000 см³ соляной кислоты ($\rho=1,19$ г/см³), 20 грамм оксида сурьмы (III), 50 грамм двухлористого олова (II) на 5 мин при комнатной температуре. После травления образец промывали проточной водой, обрабатывали этиловым спиртом и высушивали с помощью фильтровальной бумаги. Потерю массы основного металла исследуемых образцов при травлении оценивали с учетом потерь массы контрольных образцов, взвешенных на аналитических весах с точностью $\pm 0,00001$ г. до и после процедуры травления по аналогичной методике. Зависимость усредненного изменения массы образцов $|\Delta m|$, взятой по модулю, от времени экспонирования в лабораторной установке, рассчитанного по формуле 4, приведена на рис. 3.

$$|\Delta m| = m_0 - m_1^i(m_1^j) \quad (4)$$

где m_0 – начальная масса образца;

m_1^i – масса образца после экспонирования в лабораторной установке без удаления продуктов коррозии;

m_1^j – масса образца после экспонирования в лабораторной установке и удаления продуктов коррозии.

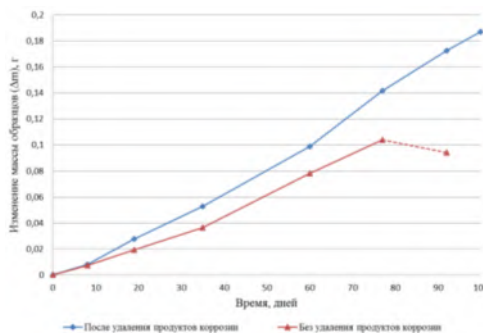


Рис. 3. Изменение массы образцов при экспонировании в установке

Основываясь на полученных результатах изменения массы образцов, по формуле 1, произвели расчет скорости коррозии. Полученные результаты представлены на рис. 4.

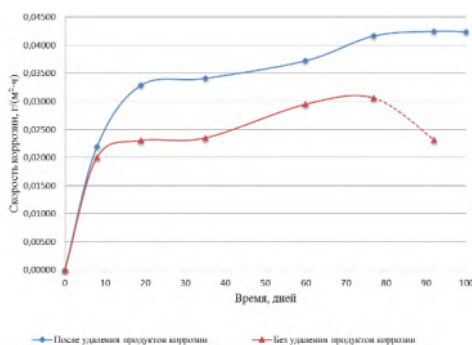


Рис. 4. Изменение скорости коррозии

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод о сопоставимости полученных результатов со справочными источниками и исследованиями других авторов. Так, например, в справочном пособии [5] указано, что скорость коррозии стали в паровоздушной среде сырой нефти при концентрации сероводорода 3 % составляет от 0,012 г/(м²·ч) до 0,055 г/(м²·ч). В публикации [3] также приведены результаты определения скорости коррозии материала марки «Сталь 3» в паровоздушной среде топочного мазута М-100 при различных концентрациях сероводорода. При концентрации сероводорода 0.5 % скорость коррозии составляет 0.006 г/(м²·ч).

Список использованных источников

1. Коррозионные пирофорные отложения как промотеры самовозгорания резервуаров с сернистой нефтью / Ю.А. Бейлин [и др.] // Защита металлов. 2007. Т. 43. №3. С. 290–295
2. Семенова И.В. Коррозия и защита от коррозии [Текст] / А.В. Хорошилов, Г.М. Флорианович, под общ. ред. И.В. Семеновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 376 с. – ISBN 5-9221-0723-2.
3. Азовцев А. Г. Сырбу С. А., Таратанов Н. А. Определение скорости коррозии материала марки «Сталь 3» в паровоздушной среде топочного мазута М-100 // Современные проблемы гражданской защиты. 2019. Вып. 2 (31). С. 43–47.
4. ГОСТ Р 9.907-2007 (ИСО 8407:1991) Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Металлы, сплавы, покрытия металлические. Методы удаления продуктов коррозии после коррозионных испытаний
5. Воробьева Г.Я. Коррозионная стойкость материалов в агрессивных средах химических производств [Текст]. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.: Химия, 1975. – 816 с

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРОВ, ПРОИСШЕДШИХ НА ТЕРРИТОРИИ РФ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ПРАВИЛ УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЕЧЕЙ

Александр Алексеевич Голубничий

Научный руководитель:

Татьяна Ивановна Шаповалова

кандидат юридических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены современные тенденции, условия и причины возникновения пожаров, происходящих на территории Российской Федерации в результате нарушения правил устройства и эксплуатации печей и печного оборудования. На примере статистических данных показана обстановка с пожарами и распределение их по причинам возникновения за последние четыре года

Ключевые слова: причина пожара, печное отопление, статистика пожаров, устройство печей, дымоход, сэндвич-труба, требования пожарной безопасности

В эпоху бума малоэтажного строительства в Российской Федерации, а также отсутствия развитых инфраструктур, в том числе всевозможных коммуникаций (центральных сетей отопления, газовых сетей, сетей водоснабжения и канализации), у собственника при возведении малоэтажного дома возникает главный вопрос: «Чем отапливать свой дом?». И первая мысль, которая приходит на ум, это печное отопление (самый доступный и проверенный способ).

С ростом малоэтажного строительства в нашей стране, увеличивается и количество пожаров в частном секторе, в том числе от печного отопления. Как показывает статистика, пожары, связанные с печным отоплением, являются одними из самых распространенных.

В таблице и на рисунке приведена статистика по количеству пожаров, происшедших в Российской Федерации за последние четыре года, по причинам их возникновения. [1,2]

Таблица. Статистика пожаров по основным причинам их возникновения, происшедших за 2019-2022 гг. на территории России

Причина возникновения пожара	Количество пожаров, ед. (% от общего количества за год)			
	2019	2020	2021	2022
ВСЕГО	471426 (100)	439306 (100)	390764 (100)	352323 (100)
Неосторожное обращение с огнем	339433 (72)	308627 (70,25)	266309 (68,15)	229915 (65,26)
Нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования	49638 (10,53)	51930 (11,82)	57766 (14,78)	59750 (16,96)
Нарушение правил устройства и эксплуатации печей	27122 (5,75)	28108 (6,4)	27811 (7,12)	25394 (7,21)
Поджог	14688 (3,12)	13880 (3,16)	12177 (3,12)	12462 (3,54)
Иные	40545 (8,6)	36761 (8,37)	26701 (6,83)	24802 (7,04)

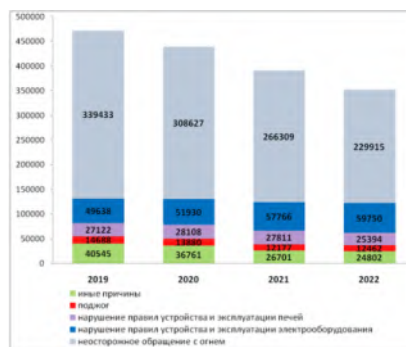


Рисунок. Статистика пожаров по основным причинам их возникновения, произошедших за 2019-2022 гг. на территории России

Как видно из статистических данных по пожарам, приведенных выше, общее количество пожаров за последние четыре года неуклонно снижается, преимущественно за счет снижения количества пожаров по причине неосторожного обращения с огнем. Не смотря на общее снижение пожаров по стране, печное отопление, как причина пожара, занимает третье место по количеству пожаров, и является одной из самых распространенных.

Рассматривая причины возникновения пожара от печного отопления, следует отметить, что как правило, самыми уязвимыми элементами печи являются - топка и дымоход. [3] Если пожарной безопасности самой топки уделяют большое значение (безопасные отступы от горючих элементов отделки, установка защитных экранов, монтаж предтопочных листов и т.д.), то о пожарной опасности дымоходов в основном забывают или уделяют не достаточное внимание (особенно в местах прохода через сгораемые конструкции перекрытия). Рынок печного оборудования перенасыщен производителями печей, каминов, полуавтоматических и автоматических котлов отопления, различных дымоходов, в том числе и стальных труб (одностенные и двухконтурные, с прослойкой утеплителя, так называемые «сэндвич-трубы»). Соблюдение требований и правил пожарной безопасности при монтаже и эксплуатации дымоходов (дымовых каналов, дымовых труб), используемых в печном отоплении, оказывает прямое влияние на вероятность возникновения пожара на объекте, поскольку, нагрев их поверхностей при определенных условиях может привести к возгоранию. При этом важно соблюдать не только требования к их правильному размещению, но и учитывать конструктивное исполнение дымовых каналов, предусмотренное изготовителем. В виду возросшей популярности «сэндвич-труб», используемых потребителями в качестве дымовых каналов печей и каминов на твердом топливе, возрастает и вероятность возникновения пожаров от них. При этом, все чаще в результате расследований выявляется, что помимо неправильного монтажа дымовой системы имеет место некачественное изготовление отдельных элементов дымоходов на производстве. Здесь необходимо отметить, что в соответствии с частью 4 статьи 145 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [4] (Далее по тексту - Технический регламент) обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности подлежат объекты защиты (продукция) общего назначения, требования пожарной безопасности к которым устанавливаются Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», содержащим требования к отдельным видам продукции. [5] Общий список продукции, подлежащий обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности (в форме сертификации и (или) декларирования), содержится в статье 146 Технического регламента, где такая продукция, как «дымовой канал» и (или) «дымовая труба» отсутствует. Следовательно, в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации, изделия, выполняющие в печах (каминах) функции дымовых каналов и дымовых труб не подлежат обязательному подтверждению соответствия требованиям пожарной безопасности. Таким образом, выбор качественного товара, а, значит, обеспечение своей безопасности и снижение рисков возникновения ущерба от пожара ложится полностью на плечи потребителя, который слепо полагается на производителя продукции.

В отсутствии значимого контроля со стороны государства за производством и монтажом отопительных систем на твердом топливе, а также появление (в связи с огромным спросом), недобросовестных производителей, которые реализуют свою пожароопасную продукцию населению, собственники домов, пытаясь сэкономить, монтируют отопительные системы самостоятельно, без каких-либо элементарных познаний пожарной опасности и в специфике работы отопительных систем, либо доверяют эту работу так называемым «специалистам». Таким образом, на фоне роста малоэтажного строительства, и большого количества пожаров, связанных с печным отоплением, определение механизма контроля производства и реализации пожароопасного оборудования отопительных систем имеет большое социальное значение.

В рамках статьи рассмотрена лишь наиболее очевидная проблема, оказывающая негативное влияние на общую обстановку с пожарами и их последствиями.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
2. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 12 мес. 2022 г. Москва: Отчет / МЧС РФ ДНДиПР 2023. – 17 с.
3. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров от печного отопления - М.: Министерство коммунального хозяйства РСФСР 1961. – 133 с.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" / (доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс).
5. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О техническом регулировании" / (доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс).

АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ МЕСТНЫМ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫМ ГАРНИЗОНОМ

Руслан Андреевич Давыдов

Академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье анализируется опыт практического использования современных информационных систем при управлении местным пожарно-спасательным гарнизоном, а также предложения по совершенствованию такого управления в сложившихся особых условиях.

Ключевые слова: МЧС, гарнизон, управление, технологии, правительство, безопасность

С 2020 года изначально в экспериментальном порядке, а затем и на постоянной основе в деятельность МЧС России и его территориальных органов внедрена система электронного документооборота (СЭД). Система пришла на смену морально устаревшему комплексу АС «Делопроизводство».

Данная система призвана повысить уровень защиты документов от несанкционированного доступа, повысить возможность оперативного определения текущего состояния каждого из заданий, поручений, проектов, обеспечить возможность организации централизованного хранения большого количества документов, а также повысить контроль исполнительской дисциплины в области документооборота.

Приказом МЧС России от 14.05.2021 № 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» установлены подробные инструкции по осуществлению документооборота с использованием системы.

Однако, опыт практического использования системы в качестве неотъемлемой части управления местным пожарно-спасательным гарнизоном (МПСГ), обнаруживает факты, которые снижают качество, оперативность и непрерывность управления гарнизоном.

Зачастую непосредственным руководителям гарнизона (начальник МПСГ, заместитель начальника МПСГ) в силу служебной необходимости приходится отсутствовать на своем рабочем месте. Прибывая в отдаленных от органа управления районах, руководство гарнизона не имеет технических средств, способных обеспечить использование СЭД.

Практика показывает, что сложившиеся условия часто вынуждают руководство МПСГ прибегать к альтернативным способам и средствам обмена информацией, таким как социальные сети и мессенджеры, что существенным образом снижает защищенность оперативной информации. В складывающихся с начала специальной военной операции особых условиях, учитывая технологическую оснащенность и широчайшую иностранную информационную поддержку противника, подобные способы обмена информацией могут создать дополнительные террористические и военные риски.

Система электронного документооборота как сетевой программный продукт основана на системе управления базами данных. Современные средства управления такими базами позволяют осуществлять обмен данными удаленно по защищенным каналам с использованием сети интернет.

Примером устойчивой, безопасной и надежной работы таких систем являются интернет-порталы «Электронного правительства» и средства системы «Битрикс».

В силу сложившейся служебной необходимости в настоящее время подавляющее большинство сотрудников МЧС России имеют учетные записи в Федеральной государственной информационной

системе «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме» (ЕСИА).

Средства управления ЕСИА позволяют осуществлять безопасную авторизацию и аутентификацию с последующим обменом информацией с помощью системы интернет с любой государственной информационной системой. Объединение средств ЕСИА с системами управления базами данных СЭД позволило бы ответственным должностным лицам осуществлять удаленное управление делопроизводством. Что в свою очередь позволило бы «отвязать» от рабочего места указанных должностных лиц, предоставив им возможность решать насущные практические задачи на местах.

Проблемы контроля доступа к клиентским устройствам могут решаться как путем оснащения пожарно-спасательных отрядов средствами мобильной связи (интернет-коммуникаторами) с аппаратным контролем доступа на основе специальным образом настроенной системы «Андроид», так и с помощью удаленного контроля программного обеспечения на личных устройствах участников такого информационно-управленческого проекта.

При этом скорость доступа с учетом скоростей современных технологий обмена мобильными данными 4-го и 5-го поколений в тысячи раз превысит скорость имеющихся проводных средств обмена данными в системе МЧС России, что в свою очередь позволит не только оперативно обмениваться документами, давать поручения и собирать отчетные сведения, но и проводить видео-совещания с мест чрезвычайных ситуаций, пожаров и при проверке отдаленных подразделений.

Опыт развития Электронного правительства в конечном итоге должен привести систему государственного управления от электронных государственных услуг к электронному управлению. Имеющиеся на сегодняшний день технические решения позволяют глубоко интегрировать средства Электронного правительства в деятельность органов исполнительной власти РФ и их территориальных органов и подразделений.

Список использованных источников

1. Аль-Габри Вадах Мохаммед. Электронное правительство: его перспективы, возможности и угрозы // Молодой ученый. 2016. № 15 (119).
2. Артемова П.В., Камолов С. Г., Константинова А. Н. Электронное правительство: динамика взаимодействия государства и российского общества в XXI в. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnoe-pravitelstvodinamika-vzaimodeystviya-gosudarstva-i-rossiyskogo-obschestva-v-hhi-v> (дата обращения: 23.01.2023).
3. Бобров А.М. Еще раз к вопросу об определении понятий «Электронная демократия» и «электронное правительство» // Вестник Российского университета дружбы народов. 2009. № 2. С. 26.
4. Гаршина Ю.И., Макаров И.Н. Электронное правительство в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития / Ученые записки Тамбовского отделения РoCМУ. 2019. С. 108-114.
5. Грачев М.Н. «Электронная демократия» и «электронное правительство»: к вопросу об определении понятий с учетом реалий становления информационного общества // Политическое управление и публичная политика XXI в.: государство, общество и политические элиты. М., 2008.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ПРАВОВЫХ АКТОВ ПО РЕАГИРОВАНИЮ НА ПРИРОДНЫЕ ПОЖАРЫ В СУБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сергей Васильевич Куликов

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

Аннотация.

В статье обозначены причины и проблемы по реагированию на природные пожары органов управления, сил и средств в субъектах Российской Федерации, а также введения режима функционирования и характера чрезвычайных ситуаций. Дано определение лесного пожара. Представлена статистическая информация по количеству природных пожаров в субъектах Российской Федерации. Обозначены существующие проблемы возникновения лесных пожаров. Представлены пути решения возникающих природных пожаров и сокращения времени реагирования на них и введения чрезвычайной ситуации в лесах.

Ключевые слова: административная ответственность, законодательство, комплекс мер, ландшафтные пожары, лесопожарная обстановка, природные пожары, режимы чрезвычайных ситуаций, субъект Российской Федерации, ущерб

Природные пожары происходят ежегодно. Стоит отметить, что с каждым годом наблюдается рост площадей пожаров и затраченных ресурсов и средств на тушение.

Природным пожаром называется неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий, распространяющийся в природной среде.

На территории Российской Федерации в 2022 г. возникло 15 112 очагов природных пожаров при общей площади 10 059 359,88 га. Количество пожаров увеличилось на 2 %, площадь, пройденная огнем, увеличилась на 8,5 %. Из 15 112 пожаров:

- на землях лесного фонда - 14 240 площадью 9 928 128,61 га;
- на землях обороны - 265 площадью 21 175,73 га;
- на землях особо охраняемых производственных территорий - 181 площадью 89 927,81 га;
- на землях иных категорий - 179 площадью 19 283,99 га;
- на землях населенных пунктов - 247 площадью 843,74 га.

Наиболее сложная лесопожарная обстановка складывалась в Республике Саха (Якутия) (1 696 очагов, на площади 7 971 758,37 га), Красноярском (696 очагов, на площади 43 907,83 га), Забайкальском краях (260 очагов, на площади 19 525,48 га), Магаданской области (92 очагов, на площади 213 552,02 га) и Чукотском автономном округе (86 очагов, на площади 248 995 га).

Режим чрезвычайной ситуации межрегионального характера вводился 2 раза (Республика Саха (Якутия) - Иркутская область, Республика Мордовия – Нижегородская область).

Режим чрезвычайной ситуации регионального характера был введен в восьми субъектах Российской Федерации (Республика Саха (Якутия), Челябинская область, Тюменская область, Нижегородская область, Иркутская область, Республика Мордовия, Республика Марий Эл, Республика Карелия).

Режим чрезвычайной ситуации муниципального характера был введен в 23 субъектах Российской Федерации 68 раз. Особый противопожарный режим регионального характера был введен в 64 субъектах Российской Федерации 79 раз. Особый противопожарный режим муниципального характера был введен в 46 субъектах Российской Федерации 752 раза.

«Лес является экологическим щитом нашей страны и всей планеты, именно он играет ключевую роль в поглощении глобальных выбросов парниковых газов, а значит, масштабные пожары подрывают наши усилия по сохранению климата; это важный вопрос для всего мира, для Российской Федерации» - президент Российской Федерации Владимир Путин.

В статье рассмотрены вопросы природных пожаров: это лесные пожары и ландшафтные пожары. Все природные пожары очень сильно несут угрозу для здоровья и жизни населения, наносят невосполнимый, сильный, зачастую очень большой вред природе вне зависимости от происхождения природных пожаров как лесных, так и ландшафтных и также очень негативно оказывают влияние на все сферы экономики.

Уже много раз говорилось о том огромном ущербе, который лесные пожары наносят и оказывают влияние на население, сферам экономики и различным сферам по социальным вопросам.

Хочется отметить, что нормативными правовыми актами указаны полномочия, обязанности и ответственность органов власти всех уровней и организаций, которые являются арендаторов угодий в лесах, по борьбе с природными пожарами и восстановлению утраченного лесного фонда.

Также хочется остановиться на понятии «ландшафтные пожары». В нормативных правовых актах определено понятие ландшафтных пожаров - это, неконтролируемый процесс горения на открытых территориях, охватывающий разные компоненты природного ландшафта. Ландшафтные пожары очень часто распространяются на лесные участки. С 1 января 2022 года такие пожары должны тушить органы власти на региональном и муниципальном уровне, обеспечения финансовыми средствами организована.

Также остановлюсь на национальном проекте «Экология». В границах данного национального проекта «Экология» в субъектах Российской Федерации проводятся мероприятия по замене специализированной противопожарной техники, а также различного оборудования. Основная проблема, поднимаемая субъектами Российской Федерации, была из-за нехватки финансовых средств на тушение данных лесных пожаров. Этот вопрос был решен на уровне Правительства Российской Федерации, которому было дано поручение ежегодно выделять финансовые средства на охрану лесного фонда от природных пожаров.

Таким образом, отмечается, что сейчас у субъектов Российской Федерации есть все необходимое, чтобы прогнозировать, реагировать и тушить природные пожары в ранние сроки при обнаружении.

Именно главы субъектов Российской Федерации должны обеспечить реагирование и тушение природных пожаров. А когда ситуация начинает выходить из-под контроля, нельзя скрывать данный факт, наоборот, необходимо своевременно, экстренно просить о выделении дополнительных сил и средств на оказание помощи. В этом и есть главные проблемы по реагированию в первые сутки на природные пожары.

Также, если есть проблема распространения, то необходимо оказать помощь немедленно, а не по отдельным рискам и реагировать там, где нужнее всего, вне зависимости от принадлежности земель.

Как известно, выявлением причин природных пожаров в каждом случае занимается МЧС, Ростехнадзор, правоохранительные органы. Главной причиной, конечно же, является аномальная погода. Но в последнее время по оценкам специалистов причина заключается в том, что главную роль сыграли возникающие на фоне сильных порывов ветра нарушения и сбои в энергоснабжении на сетях (падение на ветви деревьев, перехлест проводов, искрение).

Поэтому в складывающейся обстановке необходимо принимать срочное решение об отключении электроэнергии, что позволит избежать ещё более разрушительных последствий. Одной из множества причин возникновения пожаров прямо в населённых пунктах является обрыв линии электропередачи из-за порывов ветра. И здесь также выходит на первое место оперативное принятие решения об отключении электрических сетей.

Рассмотрим возникновение природных пожаров на территориях сельхозвладельцев и арендаторов сельскохозяйственной земли. Необходимо проработать и внести в нормативные правовые акты изменения для сельхозвладельцев и арендаторов сельскохозяйственной земли по ответственности за обеспечение пожарной безопасности на землях, которые арендуются.

Как итог, возникнет возможность повлиять на контролирование за палами земель и привлечение к ответственности за организацию этих палов.

Все причины, описанные выше, показывают, что возникает необходимость оперативности при принятии решения по отключению электроснабжения. Поэтому на совещании у Президента Российской Федерации вынесено предложение губернатором Омской области: «предлагаем внести изменения в закон об электроэнергетике и в постановление № 794 Правительства Российской Федерации, предусмотрев в полномочиях муниципальных КЧС право по отключению сетей по низкой стороне, а комиссиям регионального уровня КЧС дать право по отключению высокого напряжения свыше 35 киловольт».

В качестве организационных мероприятий на территории субъектов Российской Федерации предлагается рассмотреть ряд мероприятий по недопущению ухудшения пожароопасной обстановки.

1) Размещение подразделений федеральной службы «Авиалесоохраны» на территории, где имеются свободные базы федерального имущества с возможностью отработки по субъектам Российской Федерации, находящихся в зоне действия в случае необходимости этим подразделением.

2) Предусмотреть смещения на более ранний срок введения объявления особого противопожарного режима в субъектах Российской Федерации и автоматического введения запрета на посещение лесов для перекрытия доступа в леса.

3) Необходимо упростить весь алгоритм реагирования всех сил, задействованных в ликвидации природных пожаров и чрезвычайных ситуаций. Предусмотреть введение простых, понятных алгоритмов действий для всех сил и средств, реагирующих на чрезвычайные ситуации, для каждого органа власти всех уровней, а также для населения и организаций различных форм собственности. Точнее говоря, необходим набор алгоритмов, которые люди сразу же должны выполнить.

4) Продумать вопрос по возобновлению деятельности добровольных пожарных дружин, которая не потребует никакой бюджетной обеспеченности. Для этого должны быть задействованы должностные лица органов местного самоуправления и госслужбы, которые имеют административные полномочия и при необходимости будут выписывать протокол с должностными лицами УМВД и МЧС.

5) Усиление ответственности лиц, виновных в возникновении природных пожаров. Это вопрос о различных рода ответственности в отношении физических и юридических лиц, из-за которых возникли грубые нарушения. Как пример: штраф в две тысячи рублей мало кого останавливает. Предложение заключается в том, чтобы лицо, в отношении которого имеется решение суда и, если есть доказательство в повторении нарушений, повлекших возникновение природных пожаров, привлекается и к компенсации финансовых и материальных затрат служб и органов, которые принимали участие в тушении и ликвидации природного пожара.

Хочется затронуть также вопросы взаимодействия между всеми заинтересованными службами, участвующих в предупреждении природных пожаров и недопущении распространения на населенные пункты и объекты экономики. По завершении особого противопожарного режима учесть организацию и проведение обязательных совместных учений и тренировок с привлечением сил и средств всех служб на территории субъектов Российской Федерации. Также в вопросах взаимодействия предусмотреть и проведение превентивной эвакуации граждан.

Хочется отметить, что в ряде субъектов Российской Федерации остро встает вопрос с вызыванием искусственных осадков в летний период. Проблема заключается в том, что таких самолетов, вызывающих искусственные осадки по стране четыре единицы, и только в двух организациях: Рослесхозе и Росгидромете. Регионы ведут работу по увеличению таких самолетов с соответствующим оборудованием.

И здесь возникает вопрос. В соответствии с Лесным кодексом искусственное вызывание осадков осуществляется только в целях тушения лесных пожаров. Необходимо в зонах контроля природных пожаров, работать по рискориентированному подходу, на предупреждение и предотвращение перехода на населенные пункты и объекты экономики. К примеру, при получении прогноза от управления гидрометеорологической службы о неблагоприятном классе пожарной опасности на территории необходимо проводить меры, чтобы природные пожары не смогли подойти непосредственно к населённым пунктам.

Поэтому необходимо рассмотреть возможность дополнения Лесного кодекса Российской Федерации положениями, которые позволят провести мероприятия по тушению лесных пожаров через искусственное вызывание осадков в целях снижения класса пожарной опасности в лесах, находящихся в зонах контроля.

Также, остро встает вопрос о быстром введении характера чрезвычайной ситуации при ухудшении лесопожарной обстановки. Необходимо проработать такое предложение, как изменение условий введения ЧС межрегионального и федерального характера.

Хотелось бы отметить меры, которые принимаются по недопущению ухудшения лесопожарной обстановки и на федеральном уровне.

1) Увеличение в 2023 году финансирования на борьбу с лесными пожарами в традиционно «горимых» субъектах Российской Федерации из Федерального бюджета. Заранее заложены деньги на авиацию, доставку сил и средств.

2) Организация поставки новой современной техники в субъекты Российской Федерации происходит за счёт национального проекта «Экология». Благодаря данному национальному проекту в субъекты Российской Федерации было поставлено много различной специализированной техники и оборудования. Министром природных ресурсов и экологии было предложено: «продлить федеральный проект по сохранению лесов в рамках нацпроекта «Экология» до 2030 года».

3) Необходимость создавать межрегиональные центры для оперативного реагирования на лесные пожары в труднодоступных регионах.

4) На муниципальном уровне при крупном пожаре, действующем более трёх суток, обязательно дать возможность муниципальному району возможность вводить ЧС как только природный пожар увеличился до 25 га в наземной зоне или 200 га - в авиационной, а на региональном уровне вводить, при тушении пожаров на которых задействовано больше 75 процентов сил и средств субъекта Российской Федерации.

По межрегиональному и федеральному уровню ЧС по опыту прошлых лет предлагается снять все административные барьеры, которые мешали ввести соответствующий уровень оперативно. Например, в прошлом году органы государственной власти не имели права применить федеральные силы на своей территории, пока граничащая Иркутская область не разгорелась до регионального режима ЧС. Согласно нормативным правовым актам для помощи федеральных сил необходим межрегиональный режим ЧС (горит несколько регионов).

Кроме того, у нас в стране 49 миллионов гектаров земель, которые носят федеральный статус особо охраняемых природных территорий. Если на особо охраняемых природных территориях возникает лесной пожар, то с ним борются госинспектора, для которых это непрофильная работа. Сейчас в ООПТ практически нереально ввести региональную чрезвычайную ситуацию, чтобы привлечь силы МЧС. Например, в прошлом году пожар в Мордовском заповеднике горел три недели, а соответствующий уровень реагирования был введён только, когда огонь подошёл к Сарову.

Комиссии по чрезвычайным ситуациям на муниципальном уровне и региональном уровне должны непосредственно координировать действия по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Также необходимо бороться со снижением бюрократических процедур.

Для привлечения дополнительных сил федерального агентства лесного хозяйства должен быть отработан контракт по 44 федеральному закону. Данный конкурс может занять от месяца до полутора, а проводить оперативное маневрирование силами и средствами можно только при введении чрезвычайной ситуации. Поэтому необходимо проработать вопрос в нормативных правовых актах по организации федеральным агентством лесного хозяйства проведения оперативного маневрирования приданными ему силами. Что касается общей цели кардинально уменьшить число лесных пожаров.

Необходимо установить такой показатель, возможно целевой, по сокращению или уменьшению природных пожаров. Министром природных ресурсов и экологии предложено «не менее чем в два раза по всей стране к 2030 году». Это показатель, по которому необходимо оценить эффективность этой работы, конкретный результат – сокращение площади природных пожаров для субъектов Российской Федерации, а также в целом по стране. Это будет призвано послужить объективной оценке

эффективности мер, принимаемых для охраны лесов от пожаров, а также работы по этому направлению субъектов Российской Федерации и Правительства.

«Не скрывать, не затирать статистику, а реально стремиться к тому, чтобы наши леса не горели».

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 04 декабря 2006 г. № 200 – ФЗ «Лесной Кодекс Российской Федерации». - С. 29-30.
2. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 г. №794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЙ НЕВРОТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ДИСПЕТЧЕРОВ ПУНКТА СВЯЗИ ЧАСТИ В УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Юлия Геннадьевна Хлоповских
кандидат психологических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлена общая характеристика экстремальных факторов эколого-физиологического характера, воздействующих на человека в Арктической зоне. Отражены результаты эмпирического исследования, направленного на выявление особенностей психоэмоционального состояния, в том числе невротических реакций, диспетчеров пункта связи пожарно-спасательного подразделения, работающих в условиях Арктики.

Ключевые слова: диспетчер, пункт связи пожарно-спасательного подразделения, Арктическая зона Российской Федерации, психоэмоциональное состояние диспетчера, невротические состояния

Надежность деятельности пункта связи пожарно-спасательного подразделения (ПСЧ) зависит от ряда факторов объективного и субъективного характера. К первым относятся техническое оснащение ПСЧ в целом и рабочего места диспетчера в частности, степень оптимизации рабочих процессов, уровень подготовки сотрудников ПСЧ; ко вторым – функциональное состояние и работоспособность, состояние здоровья, психоэмоциональное состояние диспетчера и др.

Помимо условий и содержания профессиональной деятельности, в значительной мере инвариантных для диспетчеров ПСЧ разных регионов страны, существенное значение для психофизиологического и психоэмоционального состояния работника, его продуктивности, удовлетворенности трудом имеют общие условия жизнедеятельности – климатические, экономические, социальные и др., что актуализирует изучение психоэмоциональных аспектов деятельности диспетчера пункта связи пожарно-спасательного подразделения в условиях Арктической зоны Российской Федерации.

Арктическая зона, как и Крайний Север, представляет собой природное экстремальное пространство, предъявляющее повышенные требования к адаптационным возможностям организма [1] и влияющее на психоэмоциональное состояние и деятельность диспетчеров ПСЧ.

Среди многообразных экстремальных факторов эколого-физиологического характера, действующих на человека в Арктике, в качестве основного рассматривается холод [1; 2], в процессе адаптации к которому происходят изменения в функционировании нейроэндокринной системы в целом и гормонального профиля в частности. Причиной таких перестроек является необходимость для организма «вписаться» в циклический годичный ритм сменяющихся разнообразных, контрастных климатогеографических факторов Арктики.

Отрицательное влияние холода проявляется в вегетососудистых нарушениях, холодовой аллергии, нарушениях функций периферической нервной системы и др. Повседневная жизнь в суровых арктических условиях оказывает существенное влияние на психофизиологическое состояние диспетчера. Даже непродолжительное воздействие низких температур и сильного ветра ведет к утомляемости, чрезмерному расходованию физических и психических адаптационных ресурсов.

Психическая и психофизиологическая адаптация человека в Арктике имеет ряд особенностей и трудностей не только в связи с выраженной суровостью климата, но и с тем, что значительная часть населения этого региона формируется за счет миграции, что предъявляет повышенные требования к адаптивным механизмам. При трудовой деятельности в экстремальных климатических условиях

формируется следующая цепочка изменений: климатический стресс, нервно-эмоциональное напряжение, утомление, переутомление, формирование пограничных состояний (в частности, тревожности), нервно-психическая патология [1; 3; 4; 5].

Угнетающе действуют на организм полярный день и, особенно, полярная ночь. В крупных населенных пунктах Арктической зоны негативное влияние отсутствия солнечного света частично компенсируют ярким искусственным освещением. Несмотря на это, полярная ночь вызывает снижение активности, повышение астеничности, утомляемости, сонливости.

В период полярной ночи тонус высших отделов центральной нервной системы понижен, нарушается ритм сна, наблюдаются психическая подавленность, невротические состояния; в период полярного дня тонус центральной нервной системы повышен, наблюдается перевозбуждение, происходят сокращения и фазовые сдвиги длительности сна [1]. Это негативно сказывается на скорости и точности реакции диспетчера ПСЧ, объеме внимания и оперативной памяти.

Существенное влияние на психофизиологическое и эмоциональное состояние жителей Арктической зоны оказывает частичная сенсорная депривация, то есть недостаточно выраженное внешнее воздействие на органы чувств, что приводит к снижению потока нервных импульсов в центральную нервную систему. Бесконечная снежная пустыня за пределами населенных пунктов, практически полное отсутствие флоры и фауны, тусклость, бесцветность окружающей среды ведут к чрезвычайному беспокойству, утере связи с реальностью, депрессии, неспособности концентрироваться.

С целью выявления различий в психоэмоциональном состоянии диспетчеров ПСЧ, проживающих на территории Арктической зоны РФ и Крайнего Севера, проведено исследование, в котором приняли участие диспетчеры пожарно-спасательного гарнизона Красноярского края. Респонденты составили две группы: 1) диспетчеры и телефонисты ПСЧ пожарно-спасательного отряда г. Норильска; 2) диспетчеры и телефонисты ПСЧ других муниципальных образований Красноярского края (г. Красноярск, г. Енисейск, г. Минусинск и др.), не относящихся к Арктической зоне.

Одним из направлений исследования, носившего многоаспектный характер, являлось изучение особенностей проявления невротических состояний диспетчеров ПСЧ г. Норильска, входящего в Арктическую зону (группа 1), и других муниципальных образований Красноярского края (группа 2, условно обозначенная в статье «диспетчеры Красноярска»).

В процессе профессиональной деятельности с диспетчерами ПСЧ регулярно проводится мониторинговое психодиагностическое обследование, позволяющее выявить динамику их психоэмоционального состояния. На основе результатов, предоставленных психологической службой красноярского гарнизона, осуществлен сопоставительный анализ проявлений невротических состояний диспетчеров ПСЧ Норильска и Красноярска.

Анализ данных, полученных с помощью «Клинического опросника для выявления и оценки невротических состояний» (К.К. Яхин, Д.М. Менделевич) [6], позволил обнаружить тренды, отражающие изменения разных невротических проявлений личности в зависимости от возраста и стажа служебной деятельности в должности диспетчера ПСЧ.

Различий в дисперсиях и средних значениях проявлений невротических состояний у диспетчеров ПСЧ Норильска и Красноярска не обнаружено ($F_{\text{эмп}} < F_{0,05}$; $t_{\text{эмп}} < t_{0,05}$).

Следует подчеркнуть, что невротических расстройств ни у одного диспетчера, принявшего участие в исследовании, не выявлено, однако можно говорить об отдельных проявлениях невротического характера, снижающих общий психоэмоциональный фон и ощущение психологического благополучия.

В результате исследования выявлены значимые связи между возрастом, стажем деятельности и невротическими состояниями диспетчеров. Результаты корреляционного анализа, осуществленного с помощью коэффициента линейной корреляции Пирсона r , представлены в таблице.

Результаты изучения корреляции между возрастом, стажем деятельности и невротическими состояниями диспетчеров ПСЧ

Шкалы опросника		Тревога	Невротическая депрессия	Астения	Истерический тип реагирования	Обсессивно-фобические нарушения	Вегетативные нарушения
Группы диспетчеров ПСЧ							
Норильск	Возраст	0,212	-0,517	-0,611	0,362	0,040	-0,122
	Стаж	0,241	0,031	-0,122	0,588	0,282	0,566
Красноярск	Возраст	-0,344	-0,530	-0,614	-0,709	-0,477	-0,497
	Стаж	-0,415	-0,153	0,086	-0,353	-0,588	-0,066

Полужирным шрифтом выделены эмпирические значения r , превышающие критические при уровне значимости $p \leq 0,01$; курсивом – при уровне значимости $p \leq 0,05$.

У диспетчеров ПСЧ Норильска и Красноярска выявлены обратные связи между невротической депрессией, астенией и возрастом: чем старше диспетчер, тем менее он склонен к невротической депрессии и астении.

В отличие от норильских диспетчеров, у диспетчеров ПСЧ Красноярска с возрастом наблюдается снижение выраженности истерического типа реагирования, обсессивно-фобических и вегетативных нарушений. С увеличением стажа снижаются обсессивно-фобические реакции и тревога.

У диспетчеров ПСЧ Норильска с возрастанием стажа увеличивается склонность к обсессивно-фобическим и вегетативным реакциям.

Тревога, как проявление невротического состояния, как правило, состоит в чрезмерном беспокойстве по поводу обыденных событий. Кроме того, возможны неспецифические симптомы тревоги: вегетативные (головокружение, тахикардия, сухость во рту и др.), мрачные предчувствия (беспокойство о будущем, трудности концентрации и др.), моторное напряжение (двигательное беспокойство, невозможность расслабиться, головные боли и др.). Тревожные опасения обычно связаны с собственным здоровьем и здоровьем близких, постепенно формируя ипохондрический стиль жизни. В то же время тревожность не воспринимается человеком как нездоровье [7].

Согласно полученным результатам, при более продолжительном стаже деятельности наблюдается незначительное снижение тревоги у диспетчеров ПСЧ Красноярска. Других связей между уровнем тревоги и возрастом, стажем работы диспетчеров обеих групп не выявлено.

Общим для обеих выборок является снижение с возрастом уровня выраженности невротической депрессии, характеризующейся затяжным, плавным течением и обусловленной длительным воздействием на человека внешних психотравмирующих ситуаций. При этом наблюдается и снижение астении – одного из синдромов невротической депрессии. По данным исследований, невротическая депрессия примерно вдвое чаще встречается у женщин, чем у мужчин [8]. Подавляющее большинство диспетчеров и телефонистов ПСЧ – женщины, что повышает вероятность формирования у этих сотрудников невротической депрессии.

К синдромам депрессии невротического характера относятся: астенический (апатия, утомляемость, повышенная усталость), тревожно-фобический (выраженная тревожность, беспричинные страхи), ипохондрический (чрезмерная озабоченность своим здоровьем, самочувствием). Протекая незаметно для окружающих, невротическая депрессия не оказывает существенного влияния на социальную активность и личную жизнь человека.

Как показывают результаты исследования, со стажем служебной деятельности связана выраженность истерического типа реагирования; причем у диспетчеров ПСЧ Норильска по мере увеличения стажа данная невротическая реакция заметно возрастает, а у диспетчеров ПСЧ Красноярска – снижается.

Истерический тип реагирования на ситуацию сопряжен с желанием привлечь к себе внимание, зачастую проявляющимся в попытках манипулировать окружающими. Данный тип реагирования характеризуется эгоцентризмом, демонстративностью, стремлением акцентировать внимание на своей

персоне, самодраматизацией, завышенной самооценкой, чрезмерной общительностью, фантазированием и др.

На наш взгляд, подобные проявления связаны со стремлением привлечь внимание к своему физическому и психологическому состоянию, обусловленному особенностями жизни в экстремальных эколого-физиологических условиях Арктической зоны. Значительная часть диспетчеров ПСЧ, принявших участие в исследовании, ориентированы на временное проживание в Норильске и стремятся переехать в более благоприятные регионы с точки зрения климатических, экономических, социальных условий. В ходе интервью некоторые из них говорили о том, что «живут здесь временную жизнь». Очевидно, что такое восприятие своей жизни неблагоприятно сказывается на удовлетворенности ею и общем психоэмоциональном состоянии личности.

Одновременно у диспетчеров ПСЧ Норильска повышается уровень проявления вегетативных нарушений. Психогенно обусловленная вегетативная дисфункция проявляется в соматических жалобах, а также симптомах психического неблагополучия – чувстве беспокойства, подавленности, раздражительности, плаксивости [9].

Снижение с возрастом выраженности истерического типа реагирования у диспетчеров ПСЧ Красноярска обусловлено, по-видимому, возрастными особенностями, обретением профессионального и жизненного опыта, что способствует преодолению инфантилизма и нарциссических качеств личности, повышению эмоциональной уравновешенности, зрелым проявлениям психики. При этом с возрастом снижается и выраженность вегетативных нарушений. Возможно, это обусловлено не только объективными изменениями вегетативной системы, но и повышением стрессоустойчивости в целом.

В отличие от диспетчеров ПСЧ Норильска, у диспетчеров ПСЧ Красноярска с возрастом и стажем связано снижение уровня проявлений обсессивно-фобических нарушений, характеризующихся навязчивыми страхами (высоты, открытых пространств, замкнутого помещения, болезни, смерти и др.).

Таким образом, имеются особенности в невротических проявлениях личности диспетчеров ПСЧ, работающих в условиях Арктической зоны. Эти особенности связаны не с уровнем выраженности невротических состояний, а с их динамикой в процессе жизнедеятельности.

Подводя итог, отметим, что выявленные в ходе исследования психоэмоциональные особенности диспетчеров ПСЧ, работающих в Арктическом регионе, позволили обозначить проблемное поле и требуют детального анализа с последующей разработкой системы мер по улучшению качества организации деятельности диспетчеров с учетом эколого-физиологических, экономических, социальных особенностей, характерных для Арктической зоны Российской Федерации.

Список использованных источников

1. Гридин Л.А. Особенности адаптационных реакций человека в условиях Крайнего Севера / Л.А. Гридин, А.А. Шишов, М.В. Дворников // Здоровье населения и среда обитания. – 2014. – № 4 (253). – С. 4-6.
2. Ночь, тундра, льготы... что определяет границы Арктики // Общество. – URL : <https://goarctic.ru> (дата обращения: 03.04.2023).
3. Авцын А.П. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев и др. – Москва : Медицина, 1985. – 415 с.
4. Казначеев В.П. Механизмы адаптации человека в условиях высоких широт / В.П. Казначеев и др. – Москва : Медицина, 1980. – 217 с.
5. Меерсон Ф.З. Общий механизм адаптации и профилактики / Ф.З. Меерсон. – Москва : Медицина, 1973. – 360 с.
6. Менделевич В.Д. Психология девиантного поведения. Учебное пособие / В.Д. Менделевич. – Санкт-Петербург. : Речь, 2005 – 445 с.
7. Воробьева О.В. Парадоксы клинических проявлений и диагностических критериев тревожных расстройств / О.В. Воробьева // Эффективная фармакотерапия. – 2014. – № 31. – С. 14-20.

8. Сорокина О.Ю. Невротическая депрессия: проблема нозологической квалификации / О.Ю. Сорокина, Б.А. Волель // Психиатрия. – 2019. – № 81. – С. 6-19. – URL : <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2019-81-6-19> (дата обращения: 13.04.2023).

9. Воробьева О.В. Вегетативная дисфункция, ассоциированная с тревожными расстройствами / О.В. Воробьева, В.В. Русая // Клиническая эффективность. – URL : <https://medi.ru/info/5914/> (дата обращения: 13.04.2023).

АГРЕГАТ ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ МЧС

Николай Иванович Чепелев
доктор технических наук, профессор

Сергей Николаевич Орловский
кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация.

В статье сформулирована задача проектирования агрегатов на базе военной техники для ликвидации чрезвычайных ситуаций в системе МЧС, а именно- расчистки дорог, борьбы с лесными пожарами, ликвидации аварий на железных дорогах, разборки завалов. Приведены тактико-технические характеристики агрегата, расчёты его основных узлов, Получены формулы для расчётов его характеристик. Разработан метод расчёта тягового усилия лебёдки, предложена её конструкция, приведены результаты испытаний.

Ключевые слова: аварии, ликвидация, техника, конструкции, упор, лебёдка, танки

Основные объекты деятельности Министерства Чрезвычайных ситуаций (МЧС) – природные и техногенные аварии и катастрофы. Ликвидация их требует оперативного прибытия технических средств. Цель работы - создание специализированного высококомобильного агрегата для выполнения следующих видов работ: - расчистки дорог от снежных заносов и обвалов; вытаскивания застрявшей техники; разборки завалов; ликвидации последствий катастроф на железных дорогах; борьбы с лесными пожарами; участие в ликвидации пожаров на нефтепромыслах, особенно в удалённых районах.

Применение агрегата для ликвидации чрезвычайных ситуаций на базе танка Т - 55 позволяет исключить из технологического цикла бульдозер на гусеничном тракторе класса тяги 250 кН, обеспечить круглогодичную работу агрегата, что позволяет обеспечить окупаемость проекта за 0,5 года. Учитывая специфику катастроф, для их ликвидации требуются разнообразные технические средства [1]. При авариях на нефтепромыслах в случае пожара требуется убрать с устья скважины нефтяную вышку массой 1500 – 2500 кН. Для этого используются широко применяемые на нефтепромыслах трактора Т – 170 при их групповой сцепке, что также усложняет работы ввиду сложностей их доставки своим ходом. [2, 3].

Расчистка снежных заносов при снегопадах также невозможна без мощной техники, однако её доставка в требуемое место затруднена. В начале 90-х годов на Уссурийском танкоремонтном заводе выпускались лесопожарные агрегаты на базе танков Т-55.

Клин обеспечивает прокладку минерализованных полос на скорости 5 – 7 км/ч в режиме непрерывного движения. Полосы могут использоваться для движения грузовых автомобилей, осуществляющих доставку рабочих, воды и оборудования. Было выпущено 40 агрегатов, поступивших в лесхозы Сибири (Рисунок 1 А, Б).



Рис. 1. Лесопожарный агрегат АЛТ – 55, выпускавшийся Уссурийским танкоремонтным заводом:
А – в транспортном положении, Б – в рабочем положении

Эти агрегаты могут тушить лесные пожары и расчищать от снежных заносов дороги, но не могут решать описанные выше задачи с нефтяными пожарами или железнодорожными авариями, поскольку не обладают требуемым тяговым усилием.

В то же время известна конструкция агрегата с тяговым усилием 50 тонн (с полиспастом до 100 тонн) на базе среднего танка Т-55, изготовленного в пожарной охране г. Енисейска. В нём якорное устройство расположено в задней части базовой машины, а лебёдка на месте боевого отделения. Подобная компоновка позволяет сочетать свойства танка (большую массу) с двухбарабанной лебёдкой (Рисунок 2).

Проведённый анализ показывает, что при создании агрегата, позволяющего ликвидировать чрезвычайные ситуации, необходимо учитывать все достоинства и недостатки перечисленных выше машин. Ориентироваться следует на агрегат лесопожарный танковый АЛТ – 55, применение которого позволяет:

- прокладывать заградительные минерализованные полосы при тушении лесных пожаров;
- расчищать от снежных заносов дороги;
- доставлять к местам лесных пожаров людей, воду и оборудование.
- ликвидировать аварии на железных дорогах;
- участвовать в тушении пожаров на нефтепромыслах;
- доставать застрявшую технику, которую нельзя достать другими средствами;
- убирать с фарватеров рек затонувшие суда малого и среднего тоннажа;
- растаскивать завалы при стихийных бедствиях.



Рис. 2. Танк с лебёдкой, созданный в МЧС г. Енисейска

Для достижения этой цели базовый агрегат АЛТ - 55 должен быть оборудован дополнительно:

- двухбарабанной лебёдкой с максимальным тяговым усилием до 1000 кН (на полиспастной тяге) и упором, обеспечивающим реализацию данного тягового усилия на торфяных и минеральных грунтах;
- системой жизнеобеспечения в экстремальных климатических условиях;
- штатным комплектом оборудования для подводного вождения танка;
- системами освещения и связи;
- системой электрогидравлического дистанционного управления рабочим оборудованием.

Наиболее близким техническим решением является АС № 1500740 «Лебёточно - якорное устройство», которое было положено в основу разрабатываемого агрегата. Для этого в боевом отделении танка должна быть установлена двухбарабанная лебёдка тросоёмкостью 150 м. Привод лебёдки должен выполняться от гидронасоса, смонтированного на гитаре танка посредством радиально-поршневого гидромотора. В задней части агрегата должен быть смонтирован гидроуправляемый упор, предназначенный для удержания агрегата при работе лебёдки. Для увеличения тягового усилия лебёдки в конструкции предусмотрены как прямая тяга, так и полиспастная. Тяговое усилие при этом возрастает в 2 и 4 раза в зависимости от схемы запасовки каната.

Агрегат состоит из надстройки, установленный взамен верхнего броневых листа и включающей отсек управления и технологический отсек с лебёдкой, оборудованный откидными сиденьями для пяти человек рабочих. Спереди на агрегате смонтирован клин. Лебёдка размещается на монтируемой в технологическом отсеке раме и состоит из понижающего редуктора, тяговых барабанов, намоточного барабана и тросоукладчика.

Агрегат работает следующим образом. При необходимости перетаскивания тяжеловесных объектов упор опускается на грунт, трос разматывается с лебёдки, и соединяется с объектом.

Включается лебёдка, трос через тяговые барабаны сматывается, упор заглубляется в грунт и удерживает агрегат от смещения. При недостатке тягового усилия на объекте закрепляется блок, трос заводится через него и крепится к упору. Для дополнительного увеличения усилия протяжки трос запасовывается через блоки, монтируемые на упоре и объекте. На слабых грунтах к упору монтируются съёмные уширители.

При прокладке дорог или их расчистке агрегат опускает в рабочее положение клин и выполняет им технологический процесс.

Для движения в тёмное время суток агрегат оборудован мощной осветительной аппаратурой, включающей посадочные фары самолёта мощностью 5 кВт. Преодоление водных преград глубиной до 1,5 м производится без каких – либо подготовительных действий экипажа. Более глубокие (до 5 м) водные преграды преодолеваются с монтажом на агрегат стандартного комплекта оборудования подводного вождения танка Т – 55.

Для профилактики ситуаций, связанных с поломкой на трассе при большом удалении от населённых пунктов в зимнее время агрегат снабжён автономной системой отопления, независимой от двигателя и электропитания.

Таблица. Техническая характеристика агрегата представлена в таблице.

Параметры	Значение
Диаметр барабанов лебёдки, d_6 , м	0,4
Количество барабанов лебёдки, шт	2
Размеры упора, м ширина	3,25
высота	1,0
Тяговое усилие на прямой тяге, кН	270
Скорость намотки троса, м/с	0,12
Длина троса, м	300
Привод барабанов лебёдки	гидравлический
Тип редуктора привода барабанов лебёдки	шестерённый
Привод намоточного барабана	гидравлический
Давление в гидросистеме, Мпа:	
- номинальное	160
- максимальное	250

Привод лебёдки необходимо производить с частотой вращения $0,07 \text{ с}^{-1}$ из условия обеспечения необходимого тягового усилия по аналогии с прототипами. [11]. Номинальное и максимальное тяговое усилие лебёдки $F_{\text{тяг. max}}$, Н определяются по формуле:

$$F_{\text{тяг}} = \frac{M_{\text{гм}} \cdot i_{\text{ред}} \cdot \eta_{\text{пр}}}{R_6} \quad (1)$$

где $M_{\text{гм.ном}}$ – крутящий момент, развиваемый гидромотором при номинальном давлении, Нм;

$M_{\text{гм.мах}}$ – крутящий момент, развиваемый гидромотором при максимальном давлении, Нм;

$i_{\text{ред}}$ – передаточное число редуктора;

η – КПД трансмиссии привода барабанов лебёдки,

R_6 – радиус барабана лебёдки, м.

$F_{\text{тяг. max}}$, составит 270 кН

С использованием блока при выполнении технологического процесса тяговое усилие лебёдки составит соответственно 540 кН. Использование двухблочного полиспада обеспечит тяговое усилие 1080 кН. Достижение расчётных тяговых усилий возможно только при условии, что удерживающее усилие упора превышает тяговое усилие лебёдки для принятых вариантов тяги [6].

Общее тяговое сопротивление упора $F_{\text{уп}}$, кН определяется по выражению:

$$F_{\text{уп}} = 10^{-2} \cdot C_{\text{уд}} \cdot h^{1,35} \cdot (1 + 0,1 \cdot \delta_n) \cdot \left(1 - \frac{90^0 - \psi_n}{180^0}\right) \cdot k_r, \quad (2)$$

где: $C_{уд}$ – показатель динамического плотнотера ДОРНИИ (для суглинка $C = 4 - 6$, для глины $C = 7 - 9$, для торфяных грунтов $C = 1 - 3$);

δ_n – ширина упора, см;

h – глубина врезания упора, см;

ψ_n – угол резания (угол наклона упора к горизонту), град;

k_γ – коэффициент, зависящий от угла заострения упора γ_n .

γ_n .180° 120° 90° 60° 45°

k_γ ...1,0 0,96 0,90 0,83 0,81

Для проектируемого упора агрегата $k_\gamma = 1,0$.

Подставляя численные выражения, определим сопротивление движению для упора проектируемого агрегата на супесчаных грунтах $F_{уп.} = 1550$. В суглинистых грунтах удерживающая способность упора составит 2325 кН. В торфяных грунтах при использовании дополнительных уширителей упора шириной 1000 мм удерживающая способность упора составит 674 кН. Также сопротивление агрегата усиливается торможением гусениц и составит 280 кН. [6 – 8].

Сопоставляя номинальные и максимальные тяговые усилия лебёдки по вариантам установки троса:

- прямая протяжка с усилием на тросе лебёдки $F_{тяг. max} = 270$ кН;
- протяжка через блок с тяговым усилием 540 кН;
- протяжка с использованием двухкратного полиспаста $F_{тяг. max} = 1080$ кН,

Можно сделать следующие выводы по допустимым вариантам закоривания.

1. Сопротивление сдвигу упора проектируемого агрегата на супесчаных и суглинистых грунтах достаточно для реализации всех вариантов тяги

2. На торфяных грунтах обязательно применение уширителей упора, недопустимо применение двухкратного полиспаста, требуется ограничение достижения максимального тягового усилия настройкой предохранительного клапана гидросистемы на номинальное давление.

Редуктора привода барабанов лебёдки состоит из сопрягаемого с гидродвигателем МР-7000 вала – шестерни и двух шестерён, на которые передаётся крутящий момент, служащих для привода барабанов лебёдки. Кинематическая схема редуктора приведена на рис. 3. Привод редуктора через зубчатую муфту с шлицами, сопрягаемыми с валом гидромотора.

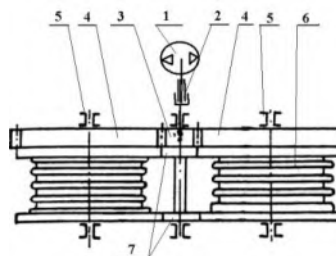


Рис. 3. Кинематическая схема редуктора привода лебёдки

1 – Гидромотор МР – 7000; 2 – Шлицевая соединительная муфта Эв.120 x 3,5 x 34 S_{3a}C;

3 – шестерня ведущая, $Z = 18$, $m = 8$; 4 – ведомые зубчатые колёса, $Z = 71$, $m = 8$; 5 – опорные подшипники;

6 – барабаны лебёдки; 7 – распорные ролики

Учитывая большие напряжения в соединении крепления редуктора к корпусу танка и его ответственность, болты устанавливаются в отверстия из-под развертки (призонные болты) и работают на срез. Схема лебёдки представлена на рис. 4

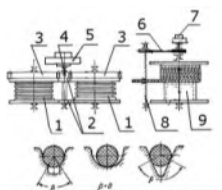


Рис. 4. Кинематическая схема двухбарабанной лебёдки с намоточным барабаном

1 - тяговые барабаны; 2 – распорный валик; 3 - ведомые шестерни; 4 – ведущая шестерня;
5 – гидромотор : 6 - привод тросоукладчика; 7 - гидромотор тросоукладчика; 8 – тросоукладочный механизм;
9 - намоточный барабан.

Общий вид проектного агрегата представлен на рисунке 5.

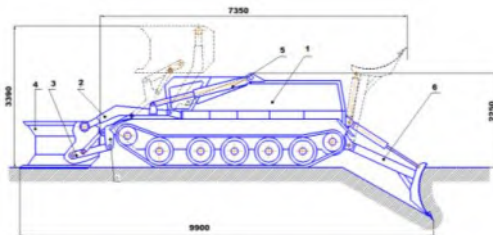


Рис.5. Агрегат на базе танка для решения стратегических задач МЧС

Заключение

Применение подразделениями МЧС предлагаемого агрегата позволит:

- оперативно прокладывать дороги для доставки к местам чрезвычайных ситуаций рабочих, ручные и моторизированные орудия, а также запас воды;
- прокладывать заградительные полосы в лесостоях в режиме непрерывного движения;
- защищать водителя и рабочих от огня, дыма, воздействия высоких температур и падающих деревьев;
- работать длительное время в автономном режиме;
- тушить лесные пожары на более ранней стадии их развития, обеспечивая уменьшение выгоревших лесных площадей и размеры нанесенного пожаром ущерба;
- буксировать многотонные, тяжеловесные объекты для локализации и недопущения пожаров;
- сократить сроки и стоимость тушения.

Список использованных источников

1. Орловский С.Н. Для борьбы с лесными пожарами Ж. «Пожарное дело» № 10-11, 1991. С.12-15.
2. Главацкий Г.Д. Орловский С.Н. Агрегат АЛТ - 55 для тушения лесных пожаров Ж. «Лесное хозяйство» №3, 1996. С. 15-17.
3. Главацкий Г.Д. Орловский С.Н. Исследование параметров лесопожарных агрегатов Ж. «Лесной вестник» МГУЛ, М. № 2 2002. С. 47-63
4. Орловский С.Н. Лесные и торфяные пожары, практика их тушения в условиях Сибири (учебное пособие с грифом СибРУМЦ) Красноярск, КрасГАУ, 2003. 168 с.
5. Орловский С.Н. Танки – на борьбу с огнём. Ж. «Гражданская защита» № 8, 2003. С. 40 - 43
6. Мер И.И. Курсовое и дипломное проектирование по мелиоративным машинам. М.: Колос. 1978. 173 с.
7. Боков В.Н. Детали машин. М.: Высшая школа, 1960. 671 с.
8. Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керов И.П. Машины для земляных работ. М.: Машиностроение, 1978. 356 с.

ОРУДИЕ ДЛЯ БОРЬБЫ С ТОРФЯНЫМИ ПОЖАРАМИ

Сергей Николаевич Орловский
кандидат технических наук, доцент

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация.

Рассмотрены вопросы прорезания щелей в торфяной залежи с целью локализации торфяных пожаров. Проанализированы применяющиеся для этой цели орудия. Предложено создать специальное орудие для решения данной задачи. Приведена методика расчётов затрат мощности на прокладку щелей в торфяных почвах с древесными включениями цепными рабочими органами. Даны рекомендации для выполнения работ по локализации очагов горения торфяных залежей заполнением щелей водой.

Ключевые слова: осушение, машины и орудия, торфяные пожары, локализация, схемы работ

Среди разработанных в настоящее время конструкций осушительных систем наиболее перспективными для осушения заболоченных земель являются комбинированные системы, состоящие из разреженной сети регулирующих каналов, дополненных щелевым дренажом. Щелевой дренаж представляет собой вырезанные в торфяном грунте щели, которые обеспечивают приём атмосферных и грунтовых вод и отвод их в каналы.

Долговечность щелевых дрен не менее 20 лет [4]. При правильно выбранных параметрах осушительных систем исключается переосушение болот и снижается пожарная опасность территорий.

Исключение канав с выводом дренажных щелей в щелевые собиратели позволит избавиться от переосушенных откосов канав, как очагов загораний. (Рис. 1). Орудия для нарезания щелей в торфах есть лишь для добычи торфа и не соответствуют требованиям МЧС. Существующие агрегаты делают щели глубиной до 2,5 метров, однако, при работе на торфах с пнистыми включениями требуют остановок для прорезания пней.

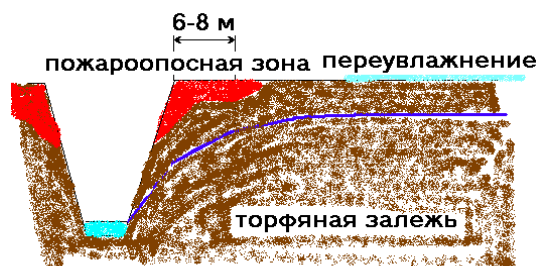


Рис. 1. Осушение торфяных залежей открытыми канавами и связанная с этим пожарная опасность территории

Наиболее эффективное и производительное орудие, подходящее для осушения залесённых торфяников – орудие дренажное навесное ОДН – 1500 (Рис. 2) имеет те – же недостатки, то есть невозможность поворотов при работе. Оно и взято за основу при разработке проектируемого орудия. В конструкцию ОДН – 1500 следует внести следующие изменения:

- из присоединяемого к трактору постоянно орудие следует выполнить навесным для обеспечения свободного маневрирования техникой на объекте, особенно в лесу;
- для исключения повреждения рабочего органа при работе в лесу он должен быть выполнен складывающимся;
- для прокладки дрен и щелевых собирателей с минимальными затратами на прорубку просек следует предусмотреть возможность работы с поворотами без выглубления рабочего органа;

- представляется целесообразным оснастить проектируемое орудие системой автоматического изменения скорости движения при встрече рабочего органа с пнями и захороненной древесиной.

Агрегат предназначен для прорезания щелей в торфяной залежи с целью осушения заболоченных земель при минимальных экологических нарушениях. Также орудие можно применять для локализации торфяных пожаров посредством их локализации щелями, заполненными водой от мотопомпы.



Рис. 2. Орудие дренажное навесное ОДН – 1500

Орудие состоит из рамы, рабочего органа, редуктора, карданной передачи. Техническая характеристика проектного орудия представлена в таблице. Его работа - трактор протаскивает орудие по заболоченной местности, рабочий орган прорезает дренажную щель.

Таблица. Техническая характеристика проектного орудия

Техническая характеристика орудия	Параметры
Тип орудия	Навесное
Агрегатирование	ДТ-75Б
Тип рабочего органа	цепной
Глубина щели, м	1,50
Ширина щели, м	0,10
Масса орудия, кг,	850
Производительность за час чистой работы, км	0,72 – 0,94
Расчётная поступательная скорость V_d , м/с	0,20
Скорость резания цепным рабочим органом, V_{pc} , м/с	4,35
Обслуживающий персонал, чел	1 – тракторист

Схема расстановки резцов на цепи представлена на рис. 3.

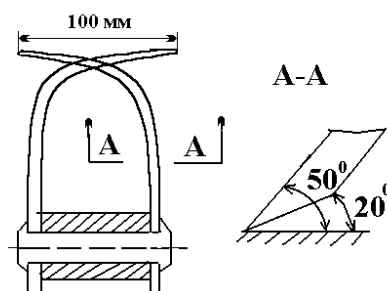


Рис. 3. Схема геометрии резца и их расстановки

Суммарные затраты мощности

$$N_{\Sigma} = 7,06 + 2,81 + 1,99 + 0,37 + 31,495 + 2,0 = 45,725 \text{ кВт}$$

Степень загрузки агрегата с проектным орудием составит 0,8. Передаточное отношение конического редуктора составляет 3.55.

Утомляемость тракториста зависит от частоты его воздействия на рычаги управления. Для базового варианта на каждом пне или валеже тракторист останавливает агрегат, выжимая рычаги управления ПМП, без остановки рабочего органа примерно 10-15 раз до пропиливания древесного включения. При проектном варианте выжим рычагов происходит автоматически гидроцилиндром,

связанным с гидроцилиндром навески. Итого на 1 км щели в базовом варианте производится 1040 воздействий на рычаги управления, в проектном 44 операции, не требующие точности, как при базовом варианте. За смену трудоёмкость управления снижается на 92 процента или в 8 раз.

Для локализации и последующего тушения очага горения торфа орудием прокладывается на безопасном расстоянии кольцевая щель, которая заполняется водой посредством мотопомпы

На рис. 4 приведена технология тушения очага горения торфа.

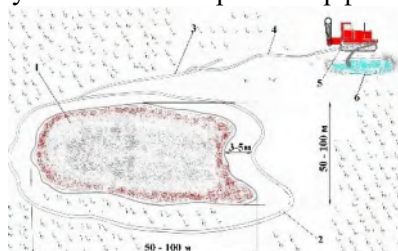


Рис. 4.Схема локализации торфяного пожара предлагаемым орудием

1 - очаг горения; 2 – щель, прорезанная орудием; 3 – щель для подачи воды; 4 – рукав;

5 – трактор с насосом или мотопомпа; 6 – водоисточник

В большой степени проблемы тушения торфяных пожаров могут быть решены с использованием проектного орудия.

Список использованных источников

1. Торфяной фонд РСФСР. Сибирь и Дальний Восток. М.: Геологический фонд СССР, 1956.–с 297.
2. Кушнарев Д.И. Методом взрыва/Пожарное дело 1974г. № 6, с.18-19
3. Орловский С.Н. Разработка новых высокопроизводительных машин для дренирования торфяных почв // Торфяная промышленность, 1982. № 3. с. 9 - 12

АНАЛИЗ СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ В РЕТРОСПЕКТИВЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

*Эльвира Сергеевна Гарбуз
Екатерина Ивановна Майорова
Александр Николаевич Лавриненко
Иван Рамильевич Михайлов*

Научный руководитель: *Никита Александрович Абрамов*
Красноярский автотранспортный техникум

Аннотация.

В данной научной работе были приведены исследование в области развитие пожарных средств пожаротушения, а так же были обозначены основные и существующие средства пожаротушения в современном мире. При этом были выделены достоинство и недостатки каждого способа при различных методах тушения пожаров.

Ключевые слова: пожар, средства, тушение, история, технология

Первый огонь получилось добыть в 16 веке, тогда это было удивительным событием. Древние люди научились готовить еду, грелись возле огня и опаливали шкуру для одежды. Однако огонь — это не только помощник, но и враг, поскольку неконтролируемый процесс горения вызывает серьезные проблемы. Начало борьбы с огнем началось еще в Древней Руси. Это осуществлялось исключительно орудиями труда. Инструмент использовался в сельском хозяйстве, для выполнения работ, связанных с почвой, травой и т.д. К таким инструментам относились лопаты, кирки, грабли. Однако у людей в 15 веке не хватало практических и теоретических знаний для тушения масштабных пожаров, а некоторые придерживались веры, о том, что пожар является Божьей карой за людские грехи [1].

Что касается настоящего времени то с каждым годом модернизируется как пожарное оборудование, так и знания, которые получает состав пожарной охраны. В ряду защиты от огня в настоящее время стоит служба МЧС, которые и осуществляет тушение пожаров и спасение многие человеческие жизни.

Цель исследования: проанализировать используемые средства пожаротушения.

Задачи:

Рассмотреть историю создания средств пожаротушения

Обозначить существующие средства пожаротушения

История средств пожаротушения

В I веке до нашей эры для защиты своих дворцов от огня состоятельные римляне стали организовывать частные команды рабов-огнеборцев. Государственные пожарные появились в Риме в 20-х годах до нашей эры во время правления Октавиана Августа. Он организовал людей, которые патрулировали свои районы, предупреждали и тушили пожары.

Пожарные того времени пользовались в основном ручными инструментами: ведрами, баграми, губками, корзинами, топорами, деревянными лестницами. Уже в Древнем Риме были изобретены бронзовые водяные помпы, которые качали воду из каналов, акведуков и колодцев.

В 1518 году в немецком Аугсбурге золотых дел мастер Антон Платнер разработал ручной водяной насос, подозрительно похожий на римские помпы, которые в 200-х годах до нашей эры изобрел грек Ктесибий.



Рис.1. Насос Ктесибия и чертеж насоса Платнера

Первый официальный шаг по созданию в России профессиональной постоянной службы пожаротушения сделал царь Алексей Михайлович Романов. 30 апреля 1649 года он подписал «Наказ о Градском благочинии». «Наказ» устанавливал правила работы пожароопасных производств и использования огня в быту. [1]

Такая повинностная пожарная охрана просуществовала в Москве до начала XIX века. В начале 1800-х годов царь-император Александр I организовал в столице первую профессиональную службу пожаротушения. Теперь пожарным можно было стать добровольно и получать за это зарплату. Появились конные подразделения для оперативного тушения пожара. Пожарные бригады были оснащены мешками с песком, который и применяли для борьбы с малым огнем.

Двигателем внутреннего сгорания и пожарные насосы впервые сделали в 1906 году. Первую пожарную машину на бензиновом двигателе выпустила Южная немецкая автомобильная фабрика (SAG) в пригороде Берлина Грюневальде. Вскоре после компанию поглотил автоконцерн Benz.



Рис.2. Пожарный автонасос Benz Grunewald, 1906 год



Рис.3. Пожарный автонасос Benz Grunewald, 1906 год

В 20-е гг. установки были усовершенствованы инженером Сергеем Дмитриевичем Богословским, который совместно с М.Г. Холуёвым создал и разработал схему установки пенного спринклера. (рис.3).

В конце 20-х – начале 30-х гг. совершенствование средств пенного тушения проходило, в направлении создания огнетушителей и стационарных установок неавтоматического действия, а также документ различного типа пенообразующих веществ. В частности, в СССР в 1927 г. В.И. Гвоздевым-Ивановским был предложен состав пенно-генераторного порошка.

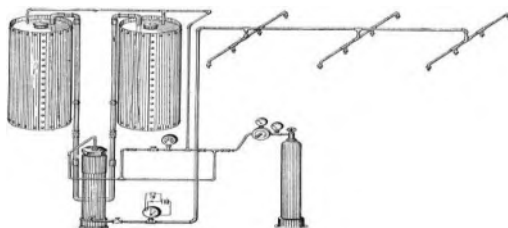


Рис.4. Схематический рисунок автоматической пенной спринклерной установки инженера Богословского.

История порошкового пожаротушения.

Согласно литературному источнику обращение к порошковому пожаротушению произошло лишь в конце 19 столетия. Известный в узких кругах химик Шефталъ разработал идею создания взрывного огнетушителя, который затем получил название – «Пожарогаз» (рис. 4).

В составе которого входили такие вещества, как двууглекислая сода, квасцы, сернокислый аммоний, инфузорная земля, асбестовые очистки.



Рис.5. Взрывной огнетушитель «Пожарогаз»

Первым изобретателем стационарной установки водяного пожаротушения был инженер-гидротехник К.Д. Фролов. В 1769-1770 годы им был разработан проект и действующий макет прототипа установки водяного пожаротушения. Макет прототипа водяного пожаротушения представлял несколько труб с небольшими отверстиями, прикрепленных к потолку и разделенных на секции.

Двигателем установки водяного пожаротушения конструкции К.Д. Фролова служило водоналивное колесо, приводящее в движение кривошипно-шатунный механизм (рис. 5). Последнее колесо жестко соединялось с поршнями двух всасывающих насосов, подававших воду в распределительный трубопровод, оборудованный перекрывающими кранами. В случае пожара на концы стояков надевались «кожаные рукава» и открывался кран для подачи воды в очаг пожара. Внутри помещений размещались горизонтальные трубы с отверстиями для разбрызгивания воды по всему помещению.

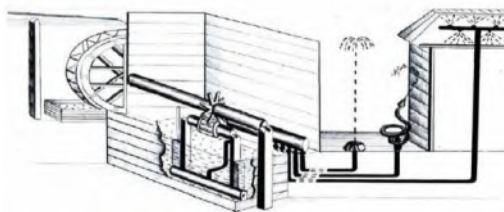


Рис.5. Стационарная установка пожаротушения конструкции Фролова, 1770 год

В настоящее время в регионе потушили 1 204 лесных пожара на 185 тыс. га — площади, пройденные огнем, сократились в пять раз относительно пятилетних показателей.

Согласно литературным источникам более 93 % лесных пожаров в СФО фиксировались на ранних стадиях и незначительных площадях. Оперативное развертывание сил и средств для их ликвидации позволило большую часть возгораний (73 %) потушить в первые сутки. [3]

В современном мире существуют множество средств пожаротушения, одними из этих средств являются вода, пена различной кратности, водяной пар, земля, инертные газы, зола, углекислый газ, песок, порошки.

В СФО самыми распространенными средствами пожаротушения являются вода и пена различной кратности.

Тушение водой – самый элементарный способ пожаротушения. Воду используют для тушения различных объектов инфраструктуры, а также при тушение лесных пожаров. Вода при испарении образует большое количество пара (согласно литературным источником [2] из одного литра воды выделялся при нагревании до критической температуры 1700л пара), который способствует изолировать доступ кислорода к источнику пожара. Таким образом можно сказать что тушение водой является самым распространённым способом. Так же существуют определенные ограничения

в использовании воды при пожарах. Так, например вода не используется при горении нефтепродуктов или веществ, в процессе горения которых выделяются горючие газы. К ним относятся карбиды, гидриды и другие химические вещества.

В данных случаях альтернативным средством пожаротушения является пенный раствор, которые в свою очередь отлично тушит пламя любой интенсивности. Согласно литературным источникам [3] вес пожарной пены намного легче, чем воспламеняющее вещество. Таким образом она не будет смешиваться и отпускаться в сам очаг пожара, а будет оставаться на поверхности, тем самым будет ликвидировать пламя. Современные пожарные установки (пенообразователи) способны ликвидировать пожар с минимальным заточенным временем. На рисунке 6 наглядно показан способ пожаротушения пеной.



Рис.6. Способ пожаротушения пеной

Что касается охлаждения, то температура в очаге возгорания опускается до определенного значения, при котором дальнейший пожар будет локализован. Так же способ пожаротушения пеной имеет ряд недостатков, одним из которых являются: стоимость пенного состава и самих систем, если оборудования находится под напряжением, то есть вероятность замыкания, так же после тушения пеной необходимо произвести зачистку участка от данного вещества. [1]

Вывод:

В ходе нашей работы была изучена, рассмотрена история развития средств пожаротушения. Таким образом со временем изменялись как способы тушения пожаров, так и средства пожаротушения.

Так же был произведен анализ средств пожаротушения, с помощью которого мы выявили распространенные и мало распространенные средства пожаротушения. Распространенными средствами пожаротушения являются водный и пенный раствор, а к мало распространенным средствам относятся водяной пар, земля, инертные газы, зола, углекислый газ, песок, порошки.

Список использованных источников

1. Чечегов, А. В. Способы и средства автоматического пожаротушения транспортных средств / А. В. Чечегов, В. В. Балобанов, Д. С. Гуцин // Становление системы технического обеспечения в войсках национальной гвардии Российской Федерации во взаимодействии с другими видами обеспечения: межвузовский сборник научно-практических материалов, Пермь, 14 октября 2020 года. – Пермь: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации», 2020. – С. 69-72.
2. Чагина, Л. В. Система пожаротушения тонкораспыленной водой как перспектива водяного пожаротушения / Л. В. Чагина // . – 2020. – Т. 1. – С. 105-108.
3. Овчинников, В. А. Комбинированное газопорошковое пожаротушение как перспективное направление автоматического пожаротушения / В. А. Овчинников, С. Н. Хаустов // . – 2012. – № 1(3). – С. 419-421.
4. Электронный источник: <https://fb.ru/article/383309/kak-i-kogda-lyudi-nauchilis-dobyivat-ogon-istoriya-i-interesnyie-faktyi>

СЕКЦИЯ 1. ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО - СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 621.565.5+522.867.3

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ОХЛАЖДАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

*Владислав Вячеславович Шлома¹
Николай Николаевич Попов²*

¹Администрация города Ясиноватая

²Научно-исследовательский институт «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР

Аннотация.

В статье рассмотрены вопросы влияния технологии изготовления контейнеров для охлаждающих элементов на улучшение их технических характеристик. Результаты исследования макетного образца контейнера будут использованы при разработке конструкторской документации и изготовлении контейнеров.

Ключевые слова: охлаждающие элемент, контейнер теплоизолирующий, материал теплоизолирующий, теплопроводность, специальная защитная одежда

Введение.

Работа горноспасателей в экстремальных микроклиматических условиях является особенно тяжелой и связана с опасностью возникновения теплового перенапряжения организма, которое может привести к тепловому удару. Энергозатраты спасателей в этих условиях составляют от 320 Вт до 700 Вт. Следовательно, при ведении аварийно-спасательных работ горноспасатели должны быть оснащены средств специальной защитной одежды (далее - СЗО).

При ведении аварийно-спасательных работ подразделениями МЧС ДНР в экстремальных условиях обязательным является применение средств СЗО.

Эффективность и уровень качества СЗО в основном оценивают по четырем критериям.

Один из наиболее важных критериев – предельно допустимая температура ПДТ на внутренней стороне материала, теплозащитного пакета или в под костюмном пространстве СЗО и время ее достижения $t_{пдт}$. Проведенные исследования позволили определить, что предельно допустимым локальным значением температуры при контакте с кожей человека для материалов с низкой теплопроводностью является величина плюс 50 °С [1].

Так, например, для поддержания в под костюмом пространстве СЗО горноспасателей температуры не более плюс 50 °С и увеличение времени пребывания в экстремальных условиях используются водолеяные охлаждающие элементы ОЭ-2.

В настоящее время для доставки охлаждающих элементов ОЭ-2 с поверхности к месту ведения аварийно-спасательных работ используют контейнер теплоизолирующий К-2. Контейнер теплоизолирующий К-2 предназначен для доставки в шахту и хранения в замороженном состоянии охлаждающих элементов ОЭ-2 противотепловой куртки ТК-50 в среде с температурой, не превышающей плюс 40 °С.

В предыдущих исследованиях [1] был проведен анализ конструктивных и эксплуатационных недостатков контейнера теплоизолирующего К-2 и рассмотрены возможности улучшения его технических характеристик.

Изложение основного материала. Для проведения исследований был изготовлен макетный образец контейнера, состоящий из корпуса и крышки. Объем внутренней полости корпуса составляет 0,015 м³ и рассчитан на 50 шт. охлаждающих элементов ОЭ-2. Корпус и крышка контейнера были

изготовлены из теплоизолирующего материала – технополистерола XPS Техноплекс толщиной 20 мм уложенного в два слоя с теплопроводностью 0,032 Вт/м·°С и плотностью 26 кг/м³.

Во втором варианте макетного образца [1-3] было исследовано влияние алюминиевой фольги на улучшение теплоизолирующих характеристик изделия.

Целью данных исследований являлось определение влияния технологии изготовления корпуса на технические характеристики контейнера для охлаждающих элементов ОЭ-2 при температуре окружающей среды плюс 40 °С.

Принимая во внимание, что при эксплуатации в некоторых подразделениях ГВГСС МЧС ДНР (при наличии морозильных камер) охлаждающие элементы ОЭ-2 вместе с контейнерами теплоизолирующими К-2 расположены в морозильных камерах, на первом этапе было исследовано влияние предварительного охлаждения макетного образца контейнера вместе с охлаждающими элементами ОЭ-2 на увеличение времени эксплуатации. Для этого макетный образец контейнера вместе с охлаждающими элементами ОЭ-2 помещали в камеру морозильную CLIMAGEN HELLAS модель S30DFS GFF и охлаждали до температуры минус 25 °С. После охлаждения в течение 16 ч макетный образец контейнера вместе с охлаждающими элементами ОЭ-2 помещали в термобарокамеру стенда имитации дыхания СИД-2 при температуре окружающей среды плюс 40 °С.

При каждом значении температуры окружающей среды было проведено по пять экспериментов. Данные, полученные при исследовании, математически обработаны в программе Excel с дальнейшей графической визуализацией и представлены на рис. 1, 2.

В соответствии с рис. 1 значение температуры t_b составило плюс 1 °С в течение первого часа, значение температуры t_c – минус 15 °С, значение температуры t_n – минус 19 °С.

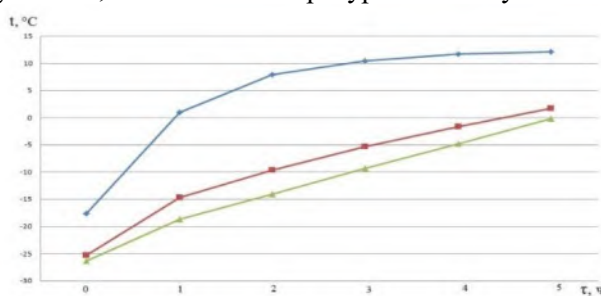


Рис. 1. Зависимость температуры внутри макетного образца контейнера от времени с предварительным охлаждением при температуре окружающей среды плюс 40 °С

♦ – t_b ; ■ – t_c ; ▲ – t_n

В сравнении с предыдущими исследованиями [1] предварительное охлаждение контейнера вместе с охлаждающими элементами ОЭ-2 не оказывает существенного влияния на его эксплуатационные характеристики.

Хранение охлаждающих элементов ОЭ-2 вместе с теплоизолирующим контейнером в камере морозильной может иметь эксплуатационные преимущества, сокращая время подготовки к выезду на аварию.

Для реализации поставленной цели был изготовлен третий вариант макетного образца контейнера.

Зависимость температуры хранения охлаждающих элементов ОЭ-2 в третьем варианте макетного образца контейнера (толщина технополистерола XPS Техноплекс 30 мм) от времени была проверена при температуре окружающей среды плюс 40 °С приведена на рис.2. Начальная температура охлаждающих элементов ОЭ-2 составляла от минус 18 до минус 22 °С. Контроль температуры во внутренней полости проводился с интервалом в 1 ч до достижения температуры минус 3 °С.

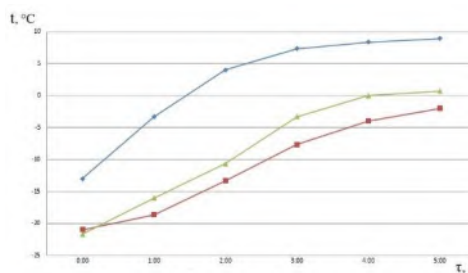


Рис. 2. Зависимость температуры внутри макетного образца контейнера (с фольгой) от времени при температуре окружающей среды плюс 40 °С

◆ – t_v ; ■ – t_c ; ▲ – t_n

В соответствии с (рис. 2) температура в верхней части макетного образца контейнера при температуре окружающей среды плюс 40 °С достигает значения минус 3 °С через 1 ч, в средней части – через 5 ч, в нижней части – 3 ч.

В третьем варианте макетного образца контейнера толщина корпуса уменьшена на 10 мм, однако время хранения охлаждающих элементов ОЭ-2 при температуре окружающей среды плюс 40 °С – не менее 5 ч. Увеличение времени хранения охлаждающих элементов ОЭ-2 при уменьшении толщины корпуса обеспечено технологией изготовления корпуса. Панели корпуса соединены ступенчато, что позволило улучшить его герметичность.

Вывод. При проведении исследований было установлено, что предварительное охлаждение контейнера с охлаждающими элементами ОЭ-2 не оказывает существенного влияния на увеличение времени сохранения охлаждающих элементов ОЭ-2 в работоспособном состоянии. Применение технологии изготовления корпуса контейнера, позволяющей улучшить герметичность, существенно влияет на увеличение времени хранения охлаждающих элементов ОЭ-2, что повышает эффективность использования контейнера по назначению.

Список использованных источников

1. Повышение эффективности средств транспортирования и хранения охлаждающих элементов в горных выработках шахт / В.М. Медгаус, О.В. Папазова, Н.Н. Попов, В.В. Шлома // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 1(5). – С. 420-424.
2. Повышение эффективности хранения охлаждающих элементов / В.М. Медгаус, О.В. Папазова, Н.Н. Попов, В.В. Шлома // . – 2020. – № 3(57). – С. 92-98.
3. Время хранения охлаждающих элементов (ОЭ-2) при повышенной температуре окружающей среды / В.М. Медгаус, О.В. Папазова, Н.Н. Попов, В.В. Шлома // Научный вестник НИИГД Респиратор. – 2021. – № 1(58). – С. 77-83.

УПРАВЛЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРОЙ АРКТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСНЫХ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ЦЕНТРОВ МЧС РОССИИ

Мария Валентиновна Панкратова

*Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России
им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева*

Аннотация.

В работе рассмотрены вопросы управления организационной структурой арктических комплексных аварийно-спасательных центров (далее – АКАСЦ) МЧС России. Обоснование внедрения в структуру новых средств ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов проведено на основе математического инструмента системного подхода к проблемам принятия решения, а именно метода анализа иерархий (далее – МАИ). Выбрано оптимальное средство, позволяющее учесть особенности арктического региона, которые затрудняют ликвидацию чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: АКАСЦ МЧС России, Арктическая зона Российской Федерации, метод анализа иерархий, многоствольные модули, ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов, чрезвычайные ситуации

Тенденция развития нефтяной промышленности в АЗРФ все больше набирает обороты, из-за чего увеличивается риск возникновения техногенных аварий [1]. Одними из главных особенностей арктического региона, затрудняющими ликвидацию разливов нефти и нефтепродуктов, являются:

- преобладающий ледовый покров, что затрудняет проведение работ по сбору загрязненного нефтегрунта и способствует стремительному растеканию нефти и нефтепродуктов;
- почва обладает высокой адгезией, то есть поглощением, что способствует быстрому проникновению нефти или нефтепродуктов в толще почвы;
- температура в зимний период достигает -50°C , что влияет на работоспособность техники;
- слабая развитость инфраструктуры, что усложняет транспортную доступность и увеличивает время прибытия к месту ЧС.

Поэтому управление силами и средствами, участвующими в ликвидации последствий ЧС, и совершенствование средств ликвидации разливов нефти в АЗРФ занимают одно из ключевых мест в обеспечении безопасности данного региона.

В настоящее время способ ликвидации разливов с помощью сорбентов является наиболее востребованным, так как показывает высокую эффективность в борьбе с разложением нефти в АЗРФ [2]. Данный способ использовался при ликвидации разлива дизельного топлива в г. Норильск в 2020 году. На сегодняшний день распределение сорбентов по загрязнённому участку поверхности происходит при помощи воздушного судна или ручным способом. В работе предлагается использовать многоствольные модули импульсного распыления. Один из таких модулей представлен на рис.1.



Рис.1. Простейший многоствольный модуль

Главными преимуществами таких модулей являются: дистанция распыления до 150 м, высокая надёжность и стабильность работы в диапазоне температур от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$; хранение до 10 лет без перезарядки; минимальное количество задействованного личного состава.

Так как МЧС России уделяется особое внимание в вопросах обеспечения безопасности АЗРФ, предлагается на вооружение АКАСЦ поставить многоствольные модули импульсного распыления сорбентов, таким образом, оптимизируя состав сил и средств. Всего в арктическом регионе России функционирует 6 центров в городах Нарьян-Мар, Архангельск, Якутск, Мурманск, Воркута, Дудинка. Основной задачей которых является проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зонах их ответственности. На основе Воркутинского АКАСЦ оптимизирован состав сил и средств, представленный на рис.2.

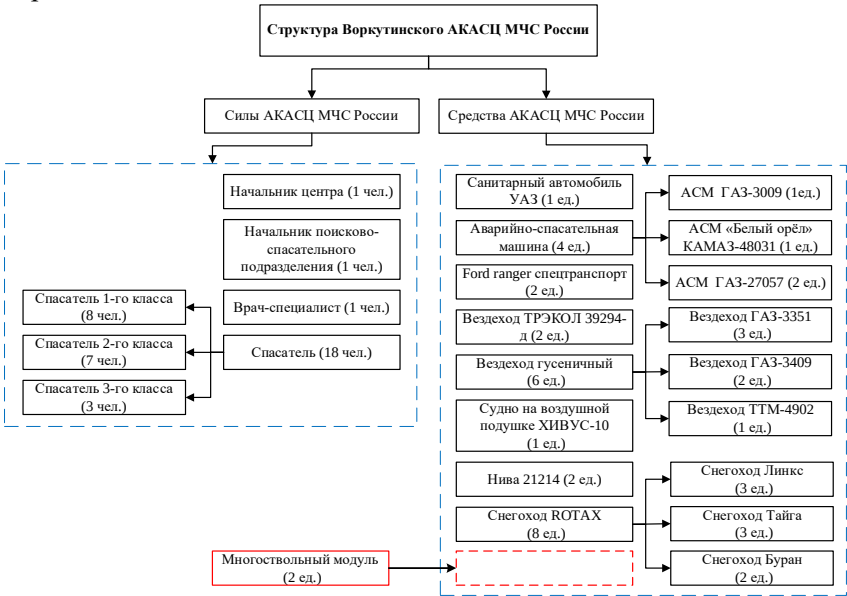


Рис.2. Организационная структура Воркутинского АКАСЦ МЧС России

Обоснование изменения организационной структуры проведено при помощи МАИ [3], заключающегося в выборе наилучшего средства распыления сорбентов по загрязненной нефтью или нефтепродуктами территории.

Альтернативами выступают ручные средства (А1); воздушное судно (А2); многоствольные модули (А3).

В качестве критериев были выбраны скорость обработки сорбентами площади загрязнения (К1); зависимость от особенностей арктического региона (К2); количество привлекаемого личного состава (К3); стоимость реализации (К4).

На первом этапе определяются приоритеты путем построения матриц парных сравнений для всех альтернатив по каждому критерию (табл. 1 - 5) на основе фундаментальной шкалы степени предпочтительности.

Табл. 1. Матрица парных сравнений критериев

Критерии	К1	К2	К3	К4
К1	1	1/3	4	4
К2	3	1	8	6
К3	1/4	1/8	1	1/3
К4	1/4	1/6	3	1

Табл.2. Матрица парных сравнений для критерия К1

Скорость обработки сорбентами	А1	А2	А3
А1	1	4	1/5
А2	1/4	1	1/8
А3	5	8	1

Табл. 3. Матрица парных сравнений для критерия К2

<i>Зависимость от особенностей арктического региона</i>	A1	A2	A3
A1	1	1/7	1/8
A2	7	1	1/2
A3	8	2	1

Табл. 4. Матрица парных сравнений для критерия К3

<i>Количество привлекаемого личного состава</i>	A1	A2	A3
A1	1	6	1/2
A2	1/6	1	1/7
A3	2	7	1

Табл. 5. Матрица парных сравнений для критерия К4

<i>Стоимость реализации</i>	A1	A2	A3
A1	1	6	1/2
A2	1/6	1	1/7
A3	2	7	1

На этапе 2 проводится расчет векторов локальных приоритетов (LocalP) по формуле (1):

$$LocalP_i = \frac{\prod_{j=1}^n x_{ij}}{\sqrt[n]{\prod_{j=1}^n x_{ij}}} , \quad (1)$$

где x_{ij} - приоритет ($j=1 \dots n$).

На этапе 3 вычисляется индекс согласованности (Is) по формуле (2):

$$Is = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} , \quad (2)$$

Где n - размерность матрицы;

$\lambda_{\max}$ – максимальное собственное число матрицы, которое вычисляется по формуле (3):

$$\lambda_{\max} = LocalP_1 \sum x_{i1} + LocalP_2 \sum x_{i2} + LocalP_3 \sum x_{i3} + LocalP_4 \sum x_{i4} . \quad (3)$$

На этапе 4 вычисляется отношение согласованности по формуле (4):

$$Os = \frac{Is}{IsI} , \quad (4)$$

где Is - индекс согласованности;

IsI - индекс случайной согласованности по табл. 6.

Табл. 6. Значения случайной согласованности

Размерность матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайная согласованность	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

По результатам табл. 7 можно сделать вывод о том, что предпочтительным критерием является зависимость выбора средства от особенностей арктического региона России, так как значение $LocalP_2 = 0,59$.

Табл. 7. Расчет LocalP, Is, Os для критериев

Критерии	K1	K2	K3	K4	$\prod x_{ij}$	$(\prod x_{ij})^{1/2}$	LocalP _i	Is	Os
K1	1,00	0,33	4,00	4,00	5,33	1,52	0,26		
K2	3,00	1,00	8,00	6,00	144,00	3,46	0,59		
K3	0,25	0,13	1,00	0,33	0,01	0,32	0,05		
K4	0,25	0,17	3,00	1,00	0,13	0,59	0,10		
Σ	4,50	1,63	16,00	11,33		5,90		0,04	0,05

В табл. 8 - 11 представлен расчет векторов локальных приоритетов альтернатив по каждому критерию.

Табл.8. Расчет LocalP, Is, Os для K1

Сравнение по K1	A1	A2	A3	$\prod x_{ij}$	$(\prod x_{ij})^{1/2}$	LocalP _i	Is	Os
A1	1,00	0,13	0,14	0,02	0,26	0,06		
A2	8,00	1,00	3,00	24,00	2,88	0,64		
A3	7,00	0,33	1,00	2,33	1,33	0,30		
Σ	16,00	1,46	4,14		4,47		0,05	0,09

Табл.9. Расчет LocalP, Is, Os для K2

Сравнение по K2	A1	A2	A3	$\prod x_{ij}$	$(\prod x_{ij})^{1/2}$	LocalP _i	Is	Os
A1	1,00	4,00	0,20	0,80	0,93	0,20		
A2	0,25	1,00	0,13	0,03	0,31	0,07		
A3	5,00	8,00	1,00	40,00	3,42	0,73		
Σ	6,25	13,00	1,33		4,66		0,05	0,08

Табл.10. Расчет LocalP, Is, Os для K3

Сравнение по K3	A1	A2	A3	$\prod x_{ij}$	$(\prod x_{ij})^{1/2}$	LocalP _i	Is	Os
A1	1,00	0,14	0,13	0,02	0,26	0,06		
A2	7,00	1,00	0,50	3,50	1,52	0,35		
A3	8,00	2,00	1,00	16,00	2,52	0,59		
Σ	16,00	3,14	1,63		4,30		0,02	0,03

Табл. 11. Расчет LocalP, Is, Os для K4

Сравнение по K4	A1	A2	A3	$\prod x_{ij}$	$(\prod x_{ij})^{1/2}$	LocalP _i	Is	Os
A1	1,00	6,00	0,50	3,00	1,44	0,35		
A2	0,17	1,00	0,14	0,02	0,29	0,07		
A3	2,00	7,00	1,00	14,00	2,41	0,58		
Σ	3,17	14,00	1,64		4,14		0,02	0,03

Во всех случаях $Os \leq 0,1$, что говорит о согласованности.

На этапе 5 производится расчет глобальных приоритетов путем умножения значения LocalP по критерию на приоритеты соответствующих альтернатив относительно каждого критерия (табл.12).

Табл.12. Расчет приоритетов для всей иерархии в совокупности

	K1	K2	K3	K4	GlobalP _i
	0,26	0,59	0,05	0,1	
A1	0,06	0,2	0,06	0,35	0,17
A2	0,64	0,07	0,35	0,07	0,23
A3	0,30	0,73	0,59	0,58	0,59

$$GlobalP_1 = (0,26*0,06) + (0,59*0,2) + (0,05*0,06) + (0,1*0,35) = 0,17;$$

$$GlobalP_2 = (0,26*0,64) + (0,59*0,07) + (0,05*0,35) + (0,1*0,07) = 0,23;$$

$$GlobalP_3 = (0,26*0,3) + (0,59*0,73) + (0,05*0,59) + (0,1*0,58) = 0,59.$$

Сравнивая полученные значения глобальных приоритетов, определены рейтинги всех средств относительно цели задачи. Наибольший приоритет $\max(GlobalP_1; GlobalP_2; GlobalP_3) = 0,59$ соответствует многоствольным модулям. Согласно проведенному оцениванию по МАИ предпочтение следует отдать именно этому виду средства для распределения сорбентов по загрязненной территории.

На основе данных исследования можно сделать вывод о том, что изменение организационной структуры АКАСЦ МЧС России позволит оптимизировать работу центров при ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в АЗРФ.

Таким образом, в работе при помощи МАИ было выбрано оптимальное средство распыления сорбентов по нефтегрунту. Многоствольные модули позволяют в суровых условиях данного региона обеспечить максимальную работоспособность, дальность распыления и задействовать минимальное

количество личного состава. МАИ является одним из перспективных методов решения многокритериальных задач в системе поддержки принятия решений, который обладает рядом преимуществ: наглядностью решения задачи, простотой логических выводов, универсальностью применения.

Список использованных источников

1. Казанин А. Г. Анализ стратегических приоритетов развития нефтегазовой отрасли в Ямало-Ненецком автономном округе / А. Г. Казанин // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 3. – № 8(104). – С. 35-44.
2. Онов В. А. Метод локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов силами и средствами МЧС России / В. А. Онов, М. В. Панкратова // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2021. – № 2. – С. 1-7.
3. Принятие решений. Метод анализа иерархий: учебник/ Т. М Саати; перевод с английского Р.Г. Вачназде; Радио и связь. – Москва, 1993. – С. 278.

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ПОДАЧИ ВОДЫ К МЕСТУ ПОЖАРА

Сергей Олегович Куртов

Александр Юрьевич Трояк

кандидат педагогических наук

Виталий Петрович Малый

доктор физико-математических наук, профессор

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье проанализированы и представлены возможные варианты и схемы осуществления бесперебойной доставки огнетушащих веществ для целей пожаротушения способом подвоза. Сформулированы основные правила, влияющие на успешную организацию указанных способов. Показано, что при подвозе воды организация бесперебойной подачи огнетушащих веществ возможна только с учетом применения головного автомобиля.

Ключевые слова: подвоз воды, головной автомобиль, бесперебойная подача огнетушащих веществ

Проанализировав статистику пожаров и их последствий за 2019 - 2022 годы [1], авторы установили, что около 7,8 % от общего количества пожаров, были потушены с применением пожарной техники, осуществляющей доставку воды к месту тушения пожара способом подвоза.

Так как основным видом пожарной техники (мобильных средств тушения), применяемой для целей пожаротушения и организации подвоза, является пожарная автоцистерна, то далее в статье предлагается использовать в качестве примера данный вид пожарной техники [1].

Рассмотрим основные правила (аксиомы) при организации доставки воды к месту тушения пожара способом подвоза:

- использовать пожарный автомобиль с емкостью для огнетушащих веществ (далее ОТВ) наибольшего объема в качестве головного (автомобиль, от которого произведено полное боевое развертывание с подачей ОТВ);
- автомобиль, находящийся на организованном пункте и обеспечивающий заправку водой автоцистерн (далее АЦ), участвующих в цикле подвоза, должен иметь насосный агрегат наибольшей производительности (подачи);
- время заправки АЦ на организованном пункте должно быть меньше либо равно времени расходования ОТВ головным автомобилем.

Следующая часть работы будет посвящена анализу отдельных вопросов, связанных с организацией подвоза.

Очень важно понимать, что в принципе доставка воды к месту тушения пожара способом подвоза может осуществляться, как с перебоями в работе пожарных стволов, так и в бесперебойном порядке.

Первым рассмотрим вариант, когда сил и средств подразделений пожарной охраны недостаточно для бесперебойной подачи воды рис.1. Принцип подачи воды при этом варианте заключается в том, что после опорожнения емкости с ОТВ происходит отсоединение рукавных линий от автомобиля, который далее следует на пункт заправки. После процедуры заправки АЦ прибывает к месту пожара и цикл повторяется.

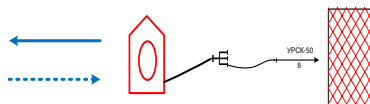


Рис.1. Способ организации подвоза воды, при котором сил и средств подразделений пожарной охраны недостаточно для бесперебойной подачи воды

К основным недостаткам варианта подвоза, представленного на рис.1, возможно отнести:

- указанным способом невозможно организовать именно бесперебойную подачу ОТВ при тушении пожара;
- в периоды прекращения подачи ОТВ возрастает угроза распространения пожара на другие части зданий (сооружений) или на соседние здания (сооружения);
- при отрицательных температурах наружного воздуха, при возвращении заправленной водой АЦ будет возникать необходимость в прокладке сухих напорных пожарных рукавов для подачи воды к приборам тушения.

Второй вариант организации подвоза воды представлен на рис.2, когда сил и средств подразделений пожарной охраны может быть достаточно для обеспечения бесперебойной подачи воды.

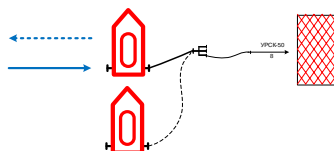


Рис.2. Способ организации подвоза воды, при котором сил и средств подразделений пожарной охраны может быть достаточно для бесперебойной подачи воды

Легко установить, что вариант подвоза, представленный на рис. 2, не позволяет бесперебойно подавать воду, так как после опорожнения одной цистерны, проложенные рукавные линии требуется отсоединить от опорожненной цистерны и затем – подсоединить к прибывшей АЦ, заправленной ОТВ. Данный вариант не приемлем в практической деятельности, особенно если пожарные стволы поданы внутрь здания звеньями газодымозащитной службы. Известно, что в случаях отсутствия ОТВ на боевых позициях даже в течение 30-40 секунд (примерное время переключения рукавных линий к напорным парубкам пожарного насоса и их заполнение водой) возникает повышенная угроза травмирования личного состава и распространения пожара.

Наиболее распространенным и рациональным способом подвоза в практической деятельности считается вариант, когда головной автомобиль (автомобиль от которого поданы пожарные стволы) обеспечивает бесперебойную подачу ОТВ путем заправки его пожарными автомобилями, участвующими в цикле подвоза: пример на рис. 3.

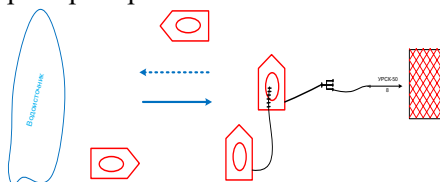


Рис.3. Один из вариантов организации подвоза воды, позволяющий бесперебойно подавать огнетушащие вещества

Существует несколько вариантов заправки водой головного автомобиля от прибывших к месту тушения пожара АЦ [2, 3], примеры представлены на рис.4 и рис.5.

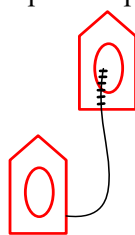


Рис.4. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по одному магистральному рукаву при наличии крышки (люка)

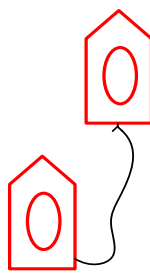


Рис.5. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по одному магистральному рукаву в полость пожарного насоса с установкой водосборника и одной пожарной соединительной головки-заглушки

Современные модели пожарных автомобилей (например - АЦ-3,2-40/4) позволили расширить схемы организации перелива воды из АЦ в головной автомобиль рис. 6 и рис. 7.

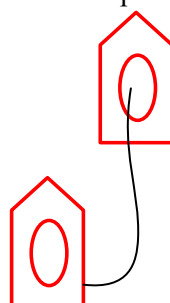


Рис.6. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по одному магистральному рукаву при наличии на крыше пожарного автомобиля патрубка (сухотруба) с муфтовой пожарной соединительной головкой

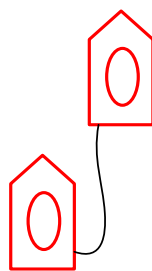


Рис.7. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по одному магистральному рукаву в емкость цистерны при наличии у автомобиля дополнительного всасывающего патрубка

Очень важно понимать, что при организации заправки водой головного автомобиля от АЦ по одному пожарному рукаву необходимо учитывать суммарный расход подаваемых пожарных стволов: если в ходе тушения пожара существует необходимость в подаче воды с расходом, превышающим пропускную способность одного магистрального напорного рукава, то соответственно перелив воды из заправляющей АЦ в головной автомобиль следует осуществлять по двум пожарным рукавам рис.8 и рис.9.



Дополнительные всасывающие

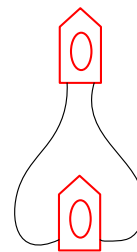


Рис.8. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по двум магистральным рукавам через дополнительные всасывающие патрубки

Из личного практического опыта использовать схему, представленную на рис. 8 и рис. 10, при значительных значениях отрицательных температур не целесообразно, так как при переключении рукавных линий на внутренней поверхности пожарных рукавов может образовываться наледь (шуга), которая забивает металлические сетки рис. 9, находящиеся в дополнительных всасывающих патрубках и не дает проходить воде в емкость цистерны.



Рис.9. Вид металлической сетки в дополнительном патрубке

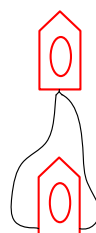


Рис.10. Схема заправки водой головного автомобиля от АЦ по двум магистральным рукавам с применением водосборника

Необходимость и актуальность проведения исследований по определению реальных (актуальных) значений пропускной способности напорных пожарных рукавов различных диаметров, выполненных с применением современных материалов, была сформулирована авторами в своей работе [4].

Далее в статье предлагается рассмотреть проблемы, касающиеся заправки емкости АЦ непосредственно у водоисточника.

Первый возможный вариант – без учета дополнительной АЦ, предусмотренной для организации заправки подъезжающих автомобилей пример на рис. 11.

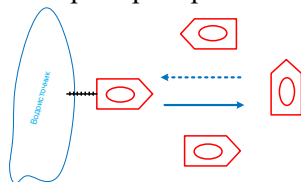


Рис.11. Схема организации заправки емкости АЦ водой из открытого водоисточника с использованием всасывающей рукавной линии

При рассмотрении данного способа нужно учесть тот факт, что при каждой заправке АЦ будет затрачено определенное время на выполнение личным составом боевого развертывания с установкой автомобиля на водоисточник и забором воды в полость насосного агрегата.

Вторым фактом, который говорит не в пользу предлагаемого способа, считается то, что довольно часто подъезд к открытым водоисточникам имеет неудовлетворительное дорожное покрытие (особенно в межсезонные периоды), а также – определенный перепад высоты. Следовательно, в указанных условиях целесообразно учитывать определенный временной интервал от общего времени следования на преодоление препятствующих условий. Целесообразно, для сокращения времени, необходимого для подъезда к открытому естественному водоисточнику, и проведения боевого развертывания с установкой автомобиля на водоисточник (при наличии достаточного количества пожарной техники), организовать пункт заправки с постоянно установленным автомобилем, обеспечивающим заправку водой АЦ, участвующих в цикле подвоза, рис. 12.

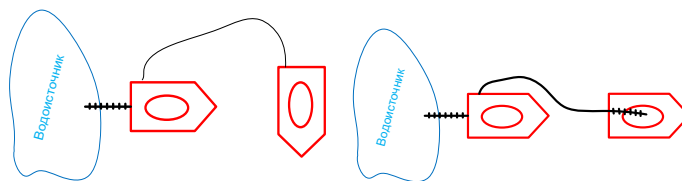


Рис.12. Схема заправки АЦ, участвующих в цикле подвоза с постоянно установленным автомобилем на водоисточник по одному магистральному рукаву

Для осуществления заправки АЦ, участвующих в цикле подвоза с постоянно установленным автомобилем на водоисточник, также возможно использовать и другие схемы (при наличии у пожарных автомобилей соответствующих характеристик), представленные на рис. 5 и рис. 6.

Наиболее рациональным при организации подвоза считается вариант, когда в схеме участвуют как головной автомобиль, так и отдельный автомобиль, установленный на пункте организованной заправки. Указанный вариант одновременно позволяет достичь бесперебойной подачи ОТВ для целей пожаротушения и уменьшить время осуществления заправки техники водой исключая время на боевое развертывание с установкой автомобиля на открытый водоисточник и забором воды в полость насосного агрегата.

Заключение

1. В результате анализа установлено, что такой рассматриваемый способ осуществления бесперебойной доставки огнетушащих веществ для целей пожаротушения, как подвоз воды, широко применяется в практической деятельности при тушении пожаров на территории Российской Федерации.

2. Выявлены и показаны достоинства и недостатки основных схем и вариантов, применяемых при организации подвоза воды для целей пожаротушения.

3. Показано, что при подвозе воды организация бесперебойной подачи огнетушащих веществ возможна только с учетом применения головного автомобиля.

На основании вышеизложенного авторы предлагают:

1. Провести исследования по экспериментальному определению времени, необходимого для переподключения и заполнения водой рукавных линий на месте пожара при организации перелива воды в головной автомобиль от АЦ различных модификаций, участвующих в цикле подвоза.

2. Для составления в практической деятельности, работоспособных и эффективных насосно-рукавных систем - провести исследования по измерению реальных (актуальных) значений пропускной способности напорных пожарных рукавов различных диаметров, выполненных с применением современных материалов.

3. Разработать мероприятия по совершенствованию бесперебойной подачи воды к месту тушения пожара способом подвоза пожарными автомобилями с учетом проведенных исследований.

4. Усовершенствовать существующую методику расчета необходимого количества пожарных автомобилей для организации подвоза воды.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: Статистический сборник / В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко, С.И. Мартеньянов, О.В. Надточий В.С. Под общей редакцией В.С. Гончаренко - М.: ВНИИПО, 2022. - 114 с.

2. Недоцук, В. Е. Методика расчета автоцистерн для подвоза воды к месту пожара / В.Е. Недоцук // Мировая наука. – 2019. – № 12(33). – С. 274-277.

3. Дупляков Г. С., Малютин О. С., Лаптев Д. А. Критерии рациональной организации перекачки, подвоза воды для нужд пожаротушения // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2020. – №. 1. – С. 83-93.

4. Малый, В. П. О необходимости уточнения гидравлических характеристик, поступающих в подразделения МЧС России новых пожарных рукавов / В. П. Малый, С. О. Куртов, В. Ю. Яровой // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 1(24). – С. 54-61. – DOI 10.34987/vestnik.sibpsa.2022.84.93.008.

ПРОБЛЕМНЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПИЛОТИРУЕМЫХ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ ПРИ ТУШЕНИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Любовь Викторовна Долгушина¹
кандидат химических наук, доцент
Денис Валерьевич Курносенко^{1,2}

¹Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²Красноярский комплексный авиационно-спасательный центр МЧС России

Аннотация.

В статье рассматриваются вопросы применения пилотируемых воздушных судов при тушении лесных пожаров, приводятся преимущества данного вида борьбы с пожарами в природных условиях, а также подробно рассматриваются проблемные аспекты, в том числе на основе проведенного опроса лётного состава. Даются конкретные практические рекомендации, направленные на преодоление озвученных практических моментов.

Ключевые слова: авиация, пилотируемое воздушное судно, проблемные аспекты, тушение лесных пожаров

Применение воздушных судов (далее – ВС) для тушения лесных пожаров имеет давнюю историю. Например, практически с её зарождения в начале XX века, предпринимались попытки (с различной успешностью) использования легких аэропланов для обнаружения возгораний в природных условиях.

Со временем, авиационная составляющая лесопожарных мероприятий доказала свою эффективность. В свою очередь это обуславливает востребованность дальнейшего изучения данного направления и внедрения передовых разработок в практическую сферу деятельности.

Кроме того, необходимо отметить, что в последние годы данная область активно развивается благодаря использованию информационных технологий, внедрению систем космического мониторинга, а также все возрастающего применения беспилотных летательных аппаратов (далее – БПЛА). Последние прочно вошли в различные направления человеческой деятельности, при этом их интенсивное применение, например, произвело настоящую революцию в военном деле. Исходя из чего, мы считаем, что тема применения БПЛА при тушении лесных пожаров, раскрывающая имеющиеся преимущества и проблемные аспекты данного метода борьбы с огненной стихией, в силу своей объемности, требует отдельного обзора.

В данном же исследовании, мы хотели бы заострить внимание на проблемных аспектах применения именно, пилотируемых ВС.

К явным преимуществам применения пилотируемой авиации является уже ставшая классической её универсальность.

В настоящий момент можно выделить следующие направления применения пилотируемых ВС, при тушении пожаров в природных условиях:

- разведывательная, как уже упоминалась нами ранее, предназначена для обнаружения очагов лесных возгораний, а также фиксации других факторов, характеризующий пожар (площадь, скорость и направление распространения и т.д.);
- десантно-транспортная, предусматривает выполнение транспортировки и десантирования (способом приемлемым в конкретной ситуации) пожарных команд и грузов к местам природных пожаров;
- непосредственное тушение очага возгорания с борта ВС, путём сбрасывания на очаг возгорания воды или специальных (иногда довольно сложных по химическому составу огнегасящих жидкостей);

– комбинированное, при нём осуществляется одновременное (комплексное) решение нескольких задач (например, выполнение разведки и непосредственного тушения).

Ещё одним достоинством пилотируемых ВС является универсальность их применения по времени. В частности, применение авиации при определённых условиях может существенно повысить эффективность борьбы с лесными пожарами на всех стадиях ликвидации [1, С. 157]:

- при сдерживании (локализации) пожара;
- дотушивании (ликвидации очагов горения на локализованной площади);
- окарауливании (наблюдении за пожарищем для предотвращения возобновления пожара от необнаруженных очагов горения и переноса горящих частиц на несгоревшую территорию).

Несмотря на приведённые преимущества применения пилотируемых ВС для борьбы с лесными пожарами, существует ряд причин, сдерживающих их интенсивное применение. Так в частности, одним из таких факторов выступает экономическая составляющая. Большая стоимость лётного часа для самолётов Ан-2, Бе-200 ЧС, Ил-76, вертолетов Ми-8, наиболее подходящих для осуществления задач разведки, транспортировки, и непосредственного тушения, затрудняет их активное использование базами авиалесоохраны.

В свою очередь, это объясняется недостаточным финансированием на протяжении уже довольно большого времени. Последствиями такого урезанного обеспечения стала скромная техническая оснащённость большинства баз авиалесоохраны, явно некоррелирующим с современными требованиями. Кроме того финансовые проблемы привели к потере квалифицированных кадров и практической утрате системы их восполнения.

Логично предположить, что решение данной проблемы находится в ведении государства и заключается в выработке единой политики центральных органов власти. Она первоначально должна быть направлена на возвращение федерального бюджетного финансирования баз лесосохраны, как одной из основных составляющих пожарной безопасности лесов в субъектах Российской Федерации, комплектации их современными средствами пожаротушения (включая тяжёлую технику), а также восстановление системы подготовки специалистов в данной области.

Другим Важным недостатком применения пилотируемой авиации являются пробелы, связанные с тактикой применения ВС. В первую очередь такие недостатки проявляются в отсутствии грамотно организованного взаимодействия экипажей ВС, осуществляющих непосредственное тушение очага лесного пожара и наземными пожарными командами.

Для эмпирической проверки данного утверждения, авторами было проведено социологическое исследование: анонимное интервьюирование лётного состава ФГБУ «Красноярский комплексный авиационно-спасательный центр МЧС России». Всего в исследовании приняло участие 20 пилотов вертолетов Ми-8.

Анализ результатов исследования показало, что с одной стороны большинство респондентов (80%), солидаризируются с мнением ряда исследователей, утверждающих, что одним из наиболее важных элементов применения авиации в процессе тушения лесных пожаров является непосредственное тушение и прокладка смоченных заградительных полос вертолётными, оснащёнными водосливными устройствами (ВСУ) на внешней подвеске.

Отмеченная схема применения вертолётных является многофункциональной и позволяет оперативно и эффективно проводить как отмеченные выше работы, так и полёты по обеспечению тушения пожаров в целом. [2]. С другой стороны, подавляющее большинство участников интервью (95%), считают, что отсутствие должной тактики взаимодействия может значительно снизить эффективность применения ВС, а в некоторых случаях свести её на нет.

Очевидно, что решение описанной выше проблемы находится в сфере совершенствования тактики взаимодействия наземных подразделений, как в теоретическом плане (путем совершенствования научно обоснованной теоретической базы), так и в практическом плане (путем проведения совместных внутренних и межведомственных учений и тренировок).

Ещё одной важной проблемой в применении пилотируемой авиации являются аспекты, связанные с обеспечением безопасности полетов. К сожалению, в том числе и по мнению действующих лётчиков, в настоящее время, вопрос о безопасности применения авиации при тушении лесных пожаров, является

как минимум дискуссионным, о чем свидетельствуют многочисленные катастрофы ВС при выполнении данного вида полетов, виной которым в большинстве случаев явился человеческий фактор.

Практические рекомендации в данном аспекте являются самыми сложными и требуют комплексного подхода, связанного не только с научными изысканиями, но и с совершенствованием системы подготовки летного состава для выполнения полетов на тушение пожаров в природных условиях.

В заключении хотелось бы отметить, что список озвученных проблемных аспектов применения пилотируемых воздушных судов при тушении лесных пожаров не является исчерпывающим, и требует дальнейшего всестороннего изучения, дополнения и научного обсуждения заинтересованными субъектами.

Список использованных источников

1. Проблемы совершенствования пожаротушения в лесах и на предприятиях лесной промышленности // Материалы служебного совещания-семинара. г. Братск, 11-13 мая 1989 г. М.: ГУПО МВД СССР, 1989.

2. Асовский, В. П. Особенности тушения лесных пожаров вертолетами с использованием водосливных устройств на внешней подвеске / В. П. Асовский // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. – 2007. № 121. С. 87-94.

О ПРОГНОЗЕ И ДИСТАНЦИОННОМ КОНТРОЛЕ ГАЗОВОЙ ОБСТАНОВКИ В АВАРИЙНЫХ УЧАСТКАХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ

Александр Владиславович Агарков
кандидат технических наук

Научно-исследовательский институт «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР

Аннотация.

Проведены теоретические исследования распространения газов вдоль горных выработок при пожарах, выполнено сравнение полученных теоретических данных с результатами экспериментальных исследований. Представлены конструктивные особенности системы дистанционного контроля газовой обстановки, позволяющей повысить оперативность и достоверность определения состава шахтной среды на безопасном расстоянии от аварийного участка угольной шахты.

Ключевые слова: шахта, пожар, прогноз и контроль газовой обстановки

Эффективное функционирование горнодобывающей отрасли – одна из ключевых ветвей развития экономики Российской Федерации [1]. Однако, несмотря на ежегодное повышение уровня промышленной безопасности, подземные пожары в угольных шахтах, по-прежнему, – наиболее распространенный вид аварий, ликвидация которых сопряжена с высокой вероятностью взрыва газовоздушной смеси и возникновением других опасных условий для горноспасателей МЧС [2].

Соответственно, получение достоверных данных о шахтной среде (содержании горючих и взрывоопасных газов) в аварийном участке путем прогноза и дистанционного контроля газовой обстановки в течение всего периода ликвидации пожара – одно из главных условий безопасного и эффективного ведения аварийно-спасательных работ.

Дистанционный контроль газовой обстановки, применяемый в шахтах при ликвидации пожаров, основан на непрерывном прокачивании газовоздушной смеси по протяженным пробоотборным трубопроводам, смонтированным в горных выработках, благодаря разрежению, создаваемому побудителями расхода на безопасном расстоянии от аварийных участков, а также на отборе и последующем анализе проб шахтного воздуха в газоаналитической лаборатории. Результаты анализа проб представляют основные данные для прогноза и оценки динамики и степени развития пожара в изолированном и неизолированном пространстве аварийного участка, определения вероятности взрыва газовоздушной смеси (согласно треугольнику взрываемости) и эффективности принятых мер по сокращению количества воздуха, подаваемого в аварийный участок (в том числе при инертизации шахтной среды в изолированном пространстве).

Однако недостатком применяемых на сегодня технических средств [3; 4] является отсутствие достоверности газового контроля аварийных участков, так как в практике ликвидации пожаров имеют место случаи взрывов газовоздушных смесей, в то время как по результатам анализа отобранная смесь газов была не взрывчатой, а также когда по результатам дистанционного контроля газовой обстановки аварийного участка наблюдалась взрывоопасная ситуация, а взрывов не было. Такие случаи в разное время имели место на шахтах им. Бажанова, «Ясиновская-Глубокая», им. А.Ф. Засядько и других [2].

Проведенные аналитические исследования [3; 4] позволили установить, что связано это с тем, что дистанционным способом контроля регламентирован исключительно точечный отбор проб воздуха в выработках и не предусмотрен оперативный анализ газовоздушной смеси в шахте. Недостатком является высокая вероятность разбавления отбираемых проб вследствие отсутствия герметичности трубопроводов. Скапливание влаги в результате провисаний гибких магистралей также влияет на эффективность работы пробоотборной системы в целом.

Анализ ранее проводимых теоретических исследований разными авторами [5 – 8] показал, что предлагаемые ими методы оценки газовой обстановки при пожарах не позволяют осуществлять прогноз динамики концентраций всех контролируемых газов (метан, оксид и диоксид углерода, водород, кислород) с учетом условий проветривания, геометрических размеров выработки, коэффициентов массопереноса и других параметров. Соответственно, разработка метода прогноза и повышение эффективности дистанционного контроля газовой обстановки при ликвидации пожаров в шахтах является актуальной научно-технической задачей, решение которой позволит повысить безопасность труда горноспасателей, эффективность ведения аварийно-спасательных работ, потенциально сократить время тушения пожаров и снизить экономический ущерб от них.

При разработке метода прогноза газовой обстановки в выработках при пожарах для описания процессов массопереноса использовано уравнение нестационарной конвективной диффузии газов [8]:

$$\frac{\partial \tilde{C}}{\partial t} + \frac{\partial(u\tilde{C})}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_x \frac{\partial \tilde{C}}{\partial x} \right) - j\tilde{C}, \quad (1)$$

где $\tilde{C}$ – средняя по сечению выработки концентрация газа, кг/м³;

t – время с момента начала отсчета при прогнозе, с;

u – проекция скорости воздуха на ось координаты x , м/с;

x – продольная координата в горной выработке шахты, м;

D_x – коэффициент турбулентной диффузии газов по длине выработки, м²/с;

j – коэффициент интенсивности поглощения различных газов, 1/с.

Для решения уравнения (1) использован численный конечно-разностный метод. Для первой производной использована схема с центральными разностями, для второй производной – комбинированная схема с удельным весом p , 1. Согласно предложенной модифицированной схеме с центральными разностями разработана программа расчёта на персональном компьютере формирования газовых режимов в аварийном участке шахты. Рассмотрен перенос газов в выработке при возникновении в её начале источника газовой выделения с начальным и граничными условиями:

$$\tilde{C}(x, 0) = 0; \quad \tilde{C}(0, t) = 1; \quad \frac{\partial \tilde{C}(L, t)}{\partial x} = 0, \quad (2)$$

где L – длина горной выработки, м.

Принято, что источники газовой выделения по длине отсутствуют. Выполнено сравнение результата расчета загазования выработки при постоянно действующем источнике газовой выделения по разностной схеме с аналитическим решением уравнения (1) при начальном и граничных условиях (2):

$$C(x, t) = 0,5 \left\{ 1 + \Phi \left(\frac{ut - x}{2\sqrt{D_x t}} \right) + \exp \left(\frac{ux}{D_x} \right) \left[1 - \Phi \left(\frac{ut + x}{2\sqrt{D_x t}} \right) \right] \right\}, \quad (3)$$

где C – концентрация газа, кг/м³;

Φ – интеграл вероятности, 1.

При отсутствии проветривания горной выработки (скорость $u = 0$) решение (3) принимает вид

$$C(x, t) = 1 - \Phi \left(\frac{x}{2\sqrt{D_x t}} \right). \quad (4)$$

Результаты численного моделирования и аналитических расчётов чистой диффузии газов в проветриваемой и непроветриваемой выработках представлены на рис. 1. Как видно из результатов

сравнения численных расчетов с точными данными, предлагаемая схема достоверно отражает процессы загазования выработки, как при её проветривании, так и при чистой диффузии газов.

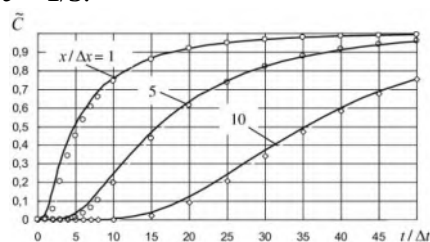
Очевидно, что чем меньше скорость воздуха, тем дольше будет приходить информация о том, что происходит вблизи места газовыделения. Это говорит о необходимости использования результатов исследования распространения газов по выработке при дистанционном прогнозе и контроле газовой обстановки в аварийных горных выработках.

Рассматривая вопрос загазования горной выработки при действии мгновенного источника газовыделения в каком-либо месте, начальными и граничными условиями будут такие:

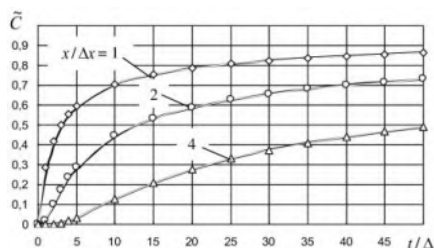
$$\tilde{C}(x_i, 0) = 1; \quad \tilde{C}(0, t) = 0; \quad \tilde{C}(L, t) = 0, \quad (5)$$

где x_i – место действия мгновенного источника газовыделения, м.

На рис. 2 представлены зависимости концентрации метана в различных сечениях выработки от времени при действии мгновенного источника газовыделения, расположенного в начале выработки (на расстоянии $x_i = 4\Delta x$, где Δx – шаг по пространственной координате, м). При расчетах приняты схемные числа Куранта $Cu = 0,5$ и Пекле $Pe = 1/3$.



а



б

Рис. 1. Результаты численного моделирования (маркеры $\diamond$, $\circ$, Δ) и аналитические зависимости концентрации метана от времени на различных расстояниях от источника газовыделения в проветриваемой (а) и непроветриваемой (б) горных выработках

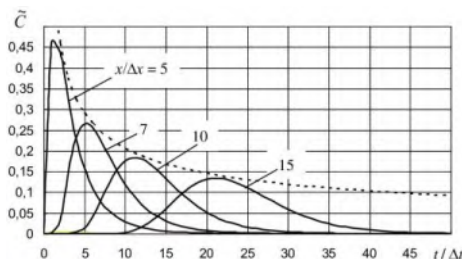


Рис. 2. Зависимости концентрации метана от времени в различных сечениях выработки при действии мгновенного источника газовыделения

При этом максимум концентрации метана находится при $ut = x$ и при числе Куранта $Cu = 0,5$ требуется 1,5 шага по времени для достижения максимума. Для уменьшения шагов по времени с достаточной степенью точности, как установлено, во всех расчётах можно принимать схемное число Куранта $Cu \leq 0,5$. Соответственно, определяя шаги по длине выработки и по времени при исходных данных: $Cu = 0,5$; $Pe = 1/3$; $S = 9 \text{ м}^2$; $|u_{\max}| = 1 \text{ м/с}$, установлено, что на расстоянии от источника газовыделения $x = (15 - 4) \cdot 13,5 \approx 150 \text{ м}$ через 2,5 мин появится, согласно рис. 2, максимальная концентрация газа.

Таким образом, установлены аналитические зависимости скорости распространения пожарных газов для нестационарных процессов массообмена в зависимости от условий проветривания выработок с учетом их геометрических размеров и коэффициентов массопереноса.

Сравнение данных теории с результатами экспериментальных исследований, полученных при изучении динамики развития экзогенных пожаров в подземных условиях [9], показало, что максимальная относительная погрешность не превышает 14 %. Расхождения находятся в пределах относительной погрешности и обусловлены зависимостью результатов измерений концентраций газов от условий проведения эксперимента, которые сложно воспроизвести идентично. На результаты измерений в каждом конкретном эксперименте оказывают влияние такие условия, как температура, скорость

и направление воздуха, и др. Поэтому наблюдаемые расхождения вполне объяснимы и не снижают возможности определения скорости распространения газов при возникновении пожара в выработке.

На рис. 3 и 4 в качестве примера графически представлены экспериментальные результаты измерений концентраций оксида углерода и метана во времени на различных расстояниях по длине выработки от очага пожара и расчетные кривые. Расчет выполнялся по формуле (3), так как выработка принудительно проветривалась.

Соответственно, с теоретической точки зрения предлагаемая расчетная схема позволяет получать численным методом достоверные данные о нестационарных процессах переноса газов в горных выработках с источниками газовой выделения при пожарах. С практической точки зрения прогноз газовой обстановки, выполненный в рамках предложенной математической модели, позволяет по имеющимся данным в ограниченном числе мест (в нескольких точках дистанционного контроля) определять газовую обстановку на всем протяжении аварийной горной выработки при пожаре.

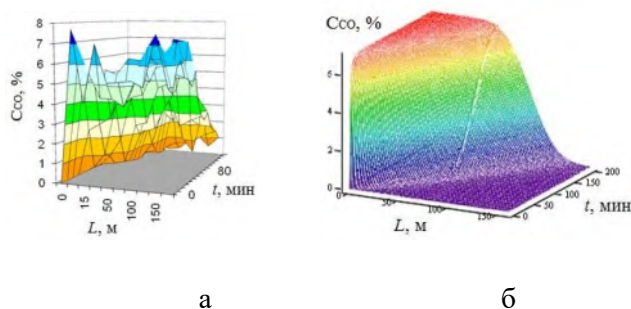


Рис. 3. Зависимость концентраций оксида углерода от времени и расстояния от очага пожара:
а) экспериментальные данные; б) теоретический расчет

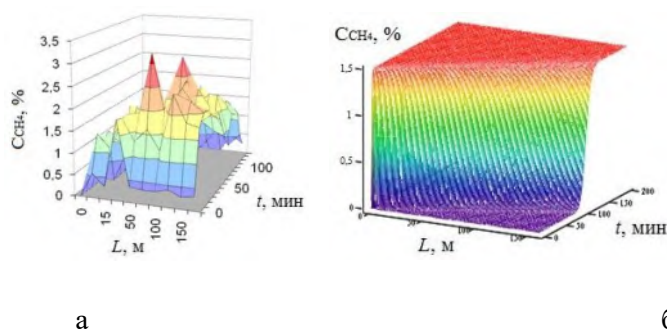


Рис. 4. Зависимость концентраций метана от времени и расстояния от очага пожара:
а) экспериментальные данные; б) теоретический расчет

С целью повышения эффективности контроля газовой обстановки дистанционным способом при ликвидации пожаров в шахтах разработана система (рис. 5) с питанием от пневмо- или электросети. Изделие позволяет осуществлять отбор проб шахтного воздуха по сечению выработок аварийного участка, имеет в комплекте фильтрующие элементы для снижения скапливания влаги (конденсата)

в пробоотборном трубопроводе, а также позволяет осуществлять экспресс-анализ отобранных проб воздуха непосредственно в шахте или набирать пробы в специальные емкости для анализа в лаборатории.



Рис. 5. Рабочий комплект системы дистанционного контроля газовой обстановки аварийных участков шахт (в упрощенном виде):

1 – многоточечный пробоотборник; 2 – фильтр-влагоотделитель; 3 – бухты трубопровода необходимой длины; 4 – мановакуумметр; 5 – приспособление для подачи пробы воздуха в газоанализатор; 6 – побудитель расхода (вакуумный насос); 7 – отводной шланг; 8 – газоанализатор

Краткие технические характеристики системы представлены в таблице [10].

Таблица. Краткие технические характеристики системы

Наименование показателя	Значение показателя
1 Максимальная дальность ¹⁾ отбора проб воздуха, м	1000 – 3000
2 Время откачивания ²⁾ пробы воздуха при длине трубопровода 1000 м с наружным номинальным диаметром 16 мм, мин, не менее	5 – 15
3 Время подачи пробы в газоаналитический прибор, мин, не более	1
¹⁾ Питание системы может осуществляться от любого побудителя расхода во взрывобезопасном исполнении, поэтому максимальная длина дальность отбора проб воздуха может меняться.	
²⁾ При использовании эжекторов и вакуум-насосов разной производительности дальность отбора проб воздуха может достигать 1000...3000 м, а время откачивания проб воздуха составлять 5 – 15 мин при длине трубопровода 1000 и 3000 м, соответственно.	

Одной из основных особенностей разработанного изделия является многоточечный пробоотборник (рис. 6), состоящий из коллектора с шестью выходами под поливинилхлоридные трубки, длиной 3 м и наружным номинальным диаметром 16 мм, а также одним выходом на общую магистраль пробоотборного трубопровода. Также включает две стойки, телескопический распор или рабочая высота раздвижки которых составляет от 1,5 до 4,0 м, соединительные и крепежные элементы, держатели для трубок.

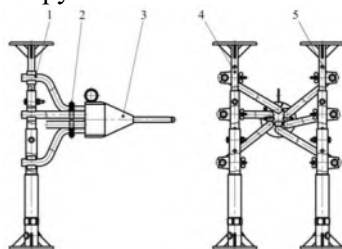


Рис. 6. Многоточечный пробоотборник:

1 – трубка; 2 – соединительные элементы; 3 – коллектор; 4 – стойка; 5 – держатель для трубки

На рис. 7 представлен фильтр-влагоотделитель. Данные фильтры следует устанавливать между бухтами пробоотборного трубопровода для снижения скапливания влаги (конденсата) в магистрالي, который может препятствовать движению пробы воздуха.

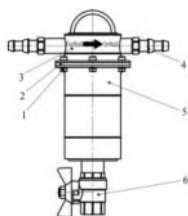


Рис. 7. Фильтр-влагоотделитель: 1 – соединительные элементы; 2 – прокладка; 3 – табличка; 4 – штуцер; 5 – корпус; 6 – кран шаровой

Особенностью представленного фильтрующего элемента являются конусные переходные штуцеры для трубопроводов, внутренним диаметром от 8 до 12 мм, а краны шаровые служат для ручного спуска конденсата.

С учетом низкой газопроницаемости, небольшой массы, высокой прочности, длительного периода эксплуатации, устойчивости к перепадам температур, отслаиванию и растрескиванию, образованию скручиваний и заломов, а также других требований, в качестве пробоотборного обоснованно выбран трубопровод из полиэтилена или поливинилхлорида (с наружным номинальным диаметром 16 мм и толщиной стенки 2 мм), а в качестве герметичных соединителей отдельных секций магистрали – компрессионные (обжимные) фитинги.

Принцип работы разработанной системы состоит в том, что шахтный воздух, отбираемый многоточечным пробоотборником в горной выработке, откачивается по трубопроводу на безопасное расстояние от аварийного участка под действием разрежения, создаваемого побудителем расхода, и через отводной шланг сбрасывается в окружающую среду. С помощью специальных приспособлений система позволяет осуществлять набор проб в бюретки и камеры, а также экспресс-анализ проб воздуха непосредственно в шахте, применяя переносные многоканальные газоанализаторы со специальными пробозаборными насадками и адаптерами. После газового анализа проб для оперативного расчета треугольника взрываемости смеси горючих газов целесообразно использовать специализированное программное обеспечение [10].

Установлено, что использование системы в комплексе с экспресс-анализом проб воздуха непосредственно в шахте на безопасном расстоянии от аварийного участка при помощи газоанализаторов М-02 и их аналогов позволяет сократить время газового анализа отобранных проб до нескольких (2...3) минут (в сравнении с газовым анализом проб в лаборатории на поверхности шахты, для выполнения которого требуется несколько часов), что весьма актуально для повышения оперативности ведения аварийно-спасательных работ.

Результаты предварительных и приемочных испытаний системы подтвердили ее работоспособность и эффективность за счет повышения достоверности и оперативности дистанционного контроля газовой обстановки аварийного участка с целью оценки пожаро- и взрывобезопасности при ведении горноспасательных работ. Изделие получило внедрение в эксплуатацию горноспасательного подразделения.

Таким образом, симбиоз теоретического прогноза изменения газовой обстановки и использования разработанного изделия позволит эффективно определять газовую обстановку на всем протяжении аварийных горных выработок шахт с безопасного от них расстояния.

Список использованных источников

1. Яновский А. Б. Основные тенденции и перспективы развития угольной промышленности России // Уголь : ежемесяч. науч.-техн. и производ.-эконом. журн. – М. : ООО «Редакция журнала «Уголь», 2017. № 8. С. 10-14.
2. Агарков А. В. Об аварийности в угольных шахтах и применении системы дистанционного контроля состава шахтной среды при проведении горноспасательных работ // Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. тр. по мат. междунар. науч.-практ. конф. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2019. № 5. С. 294-313.

3. Пат. № 30843 Российская Федерация, U1 МПК, Е 21 F 5/00. Устройство для отбора проб рудничного воздуха / Б. В. Чубаров, Д. М. Пинаев, А. Е. Чуприков, О. В. Чижов, А. К. Серогодский, О. С. Токарев. – № 2003107290/20; заявл. 24.03.2003; опубл. 10.07.2003. – 6 с.
4. Tube bundle system for monitoring of coal mine atmosphere // NCBI. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4545479/> (дата обращения: 11.04.2023).
5. Ушаков К. З. Газовая динамика шахт. М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2004. 481 с.
6. Греков С. П., Зинченко И. Н., Брюм В. З. Прогноз параметров пожара по данным мониторинга на исходящих струях в горных выработках // Научный вестник УкрНИИПБ, 2013. № 2 (28). С. 69-73.
7. Пашковский П. С., Кравченко Н. М., Кравченко М. В. Опасность образования конвективных потоков при подземных пожарах в шахтах. Математическое моделирование и расчет параметров // XXIV Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам пожарной безопасности: тез. докл.: в 3 ч. Ч. 3. М. : ВНИИПО, 2012. С. 387-390.
8. Агеев В. Г., Зинченко И. Н. Закономерности формирования взрывоопасной среды в горных выработках при газодинамических явлениях // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности: науч.-техн. журн. – Кемерово. 2013. № 1-2. С. 30-37.
9. Симонов А. М., Агарков А. В. Экспериментальные исследования дистанционного контроля шахтной среды в условиях штольни и подземного полигона // Вестник Академии гражданской защиты: науч. журн. – Донецк: ГОУВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, 2021. № 2 (26). С. 74-83.
10. Усовершенствованная система дистанционного отбора проб шахтного воздуха. Руководство по эксплуатации УСДОП.00.000 РЭ: [утверждено врио директора НИИГД «Респиратор» 26.10.2020]. – Донецк, 2020. – 48 с.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧС НА РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

Сергей Васильевич Куликов

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

Аннотация.

В последнее время значительно возросло число техногенных аварий и катастроф, связанных главным образом с хозяйственной деятельностью человека по производству энергии, с добычей и транспортировкой энергоносителей. Наибольшую тревогу в мире вызывают аварии на радиационно-опасных объектах (РОО). Проблема радиационной безопасности приобрела особую актуальность после аварии на Чернобыльской атомной электростанции (ЧАЭС).

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, радиационно-опасный объект, авария, ликвидация

Несмотря на тяжелые последствия чернобыльской катастрофы, крупнейшие мировые государства продолжают развивать атомную энергетику. Вклад АЭС в энергетику составляет, например, для Франции - 75 %, Швеции - 45 %, Финляндии - 35 %, Германии - 34 %, США - 19 %.

В мире насчитывается 193 атомных станций, а количество промышленных реакторов приближается к 450 объектов. Помимо выше сказанного, еще 55 энергоблоков строятся, и 174 энергоблока закрыты.

В настоящее время Россия является одной из ведущих стран мира в развитии атомной энергетики. За прошедшие годы после Чернобыльской трагедии наша страна многое сделала по модернизации существующих и разработке ядерных реакторов и атомных электростанций нового поколения.

Но все это не дает полной уверенности, что чрезвычайные ситуации (ЧС) на радиационно-опасном объекте неизбежны. Для их ликвидации необходимо использовать аварийно-спасательную технику (АСТ):

- аварийно-спасательные машины;
- аварийно-спасательный инструмент;
- робототехнические средства;
- приборы поиска пострадавших;
- авиационные и воздушно-десантные средства;
- мобильные диагностические комплексы оценки реальной сейсмостойкости и устойчивости зданий и сооружений;
- дистанционные вертолетные системы взрывного дробления льда и уничтожения ледяных заторов.

Обеспечение постоянной работоспособности техники при ликвидации последствий ЧС является одной из важнейших задач, которую решает личный состав спасательных формирований в процессе ее эксплуатации. При ликвидации аварий на РОО, кроме мероприятий по поддержанию или восстановлению работоспособности техники, необходимо исключить поражение персонала радиоактивными веществами или наведенной радиацией (как при использовании техники, так и при техническом обслуживании и текущем ремонте).

Работоспособное состояние АСТ, как и любой технической системы, характеризуется многочисленными показателями, значение которых должны находиться в пределах, обеспечивающих выполнение заданных функций. Условно показатели можно разделить на три группы:

- конструктивные (масса, габариты, состав, принципы функционирования и т. п.);

- эксплуатационные (скорость, производительность, наработка на отказ, среднее время восстановления, трудоемкость технического обслуживания (ТО) и т. п.);
- эргономические (обзор, доступность и легкосъемность узлов при ТО и ремонте и т. п.).

Перечень показателей для оценки работоспособности технических систем корректируется исходя из целей исследования, условий внешней среды, особенностей эксплуатации.

Для оценки влияния поражающих факторов ЧС на РОО на аварийно-спасательную технику необходимо проанализировать изменения показателей ее работоспособности в результате радиоактивного заражения и выбрать такие, которые критичны к воздействию радиации.

Первый практический опыт действий АСТ в условиях радиоактивного загрязнения был получен при аварии на ЧАЭС, где при ликвидации ее последствий применялись различные технические образцы (таблица). В ходе работ выявилось несоответствие паспортной и реальной защиты машины от радиации. Впервые в условиях радиоактивного загрязнения была проверена эффективность роботизированных машин. Оказалось, что машины-роботы, управляемые с дистанции от 20 до 50 метров, не пригодны для ведения работ по ликвидации последствий аварии на РОО. Как показала практика, целесообразно иметь машины с защитой 200 крат, а в отдельных случаях - от 1 тыс. до 10 тыс. крат.

Таблица. Использование АСТ при ликвидации аварии на ЧАЭС

№ п/п	Инженерная техника	Доля времени непосредственной работы от общего времени, %
1	ИМР-2	100
2	Экскаватор на колесном и автомобильном шасси	80
3	Автомобильные краны	80-90

Из-за особенностей конструкции АСТ трудно проводить ее дезактивацию, что в свою очередь влияет на качество ТО и ремонта после проведения работ в зоне радиоактивного загрязнения. Обилие открытых полостей и труднодоступных мест в рабочем оборудовании и снаружи машин способствует тому, что туда легко попадают радиоактивная пыль и грязь, которые потом невозможно полностью удалить.

Физическую картину воздействия наведенной радиации на оптико-электронное специальное оборудование АСТ можно представить следующим образом. Ионизирующее излучение, возникающее при аварии на РОО (мгновенное гамма-излучение и нейтроны), в процессе распространения воздействует на материалы конструкции электроэлементов радиоэлектронной аппаратуры и на окружающую среду (воздух). В результате формируются вторичное гамма-излучение, потоки заряженных и нейтральных частиц (электроны, протоны, гамма-кванты, атомы и ионы отдачи).

Радиационные эффекты приводят к необратимым (квазистабильным) и обратимым (нестационарным) радиационным изменениям электрофизических характеристик и эксплуатационных параметров электроэлементов, узлов и блоков систем электронного специального оборудования аварийно-спасательной техники. Вследствие этого ухудшаются ее эксплуатационные характеристики, вплоть до временной или необратимой потери работоспособности.

Необратимые нарушения работоспособности электронного специального оборудования в АСТ вызывает главным образом повреждение структуры кристаллической решетки полупроводниковых материалов под действием нейтронов.

Для полноты классификации к нестабильным радиационным эффектам следует отнести: пробой активных элементов, нарушение герметичности, выделение газообразных продуктов, деструкцию, сшивание полимеров и другое. В ряде случаев они способны определять работоспособность электронного специального оборудования АСТ.

Обратимые или кратковременные нарушения работоспособности систем электронного специального оборудования АСТ при воздействии наведенной радиации обусловлены главным образом повышением электропроводности воздушной изоляции, полупроводниковых

и диэлектрических материалов и переносом заряда вторичными частицами в веществе. Для этих отказов наиболее характерны временные нарушения работоспособности электронного специального

оборудования АСТ, что приводит к ухудшению характеристик (пробою) изоляции, кратковременному переходу в режим насыщения полупроводниковых приборов, разряду накопительных конденсаторов, формированию ложных сигналов в электрических цепях и т. д. При достаточно высоких уровнях воздействия возможен переход обратимых нарушений в необратимые.

Таким образом, на качество функционирования АСТ помимо различных условий влияют изменения параметров структурных элементов аппаратуры электронного оборудования, ее отдельных узлов, блоков и т. д.

Радикация вызывает снижение параметров безотказности вследствие того, что средства управления и связи выходят из строя за счет воздействия радиоактивного излучения на элементы радиоэлектронных схем (полупроводники, диоды, триоды, конденсаторы, сопротивления и др.), в результате чего меняются их выходные параметры. Также воздействию нейтронным и вторичным излучением подвергаются матрицы телекамер, которыми оснащены мобильные роботы, из-за чего по всей площади мониторов появляется "белый песок", интенсивность которого, в зависимости от положения телекамеры на корпусе мобильного робота, разная.

Под воздействием потока радиоактивного излучения в материалах наводится радиоактивность, и техника из черных металлов (ИМП, БАТ, автомобили и др.) в течение 5-6 часов, а из алюминиевых сплавов (вертолеты, кунги подвижных ремонтных мастерских и др.) в течение 3 - 4 суток становится опасной в эксплуатации.

Основным направлением обеспечения успешного выполнения аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий аварий на РОО становится поддержание АСТ в работоспособном состоянии путем совершенствования системы ТО и ремонта, а также вариантов защиты АСТ. При этом следует предусмотреть возможность проведения соответствующих изменений парка машин, находящихся в спасательных воинских формированиях.

Список использованных источников

1. Вопросы и ответы [Электронный ресурс] режим доступа: <https://mnogofactov.ru/tekhnologii/skolko-aes-v-mire.html>
2. Учебные материалы для студентов [Электронный ресурс] режим доступа: https://studme.org/83201/tovarovedenie/radiatsionnaya_stoykost_elektronnyh_priborov

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ И МОДЕЛИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ТАКТИКЕ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Андрей Анатольевич Пьянов

*Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России*

Аннотация.

Один из главнейших вопросов, возникающий у Руководителя тушения пожара, это выбор приоритета между ценностью спасаемого имущества и допустимостью риска пожарных. Данная работа представляет собой основанную на определенных данных модель, которая может служить руководством для Руководителя тушением пожара при предварительном определении наиболее подходящей тактики пожаротушения при данных условиях на конкретных объектах.

Модель доказывает возможность внедрения процедур по управлению (прогнозированию и устранению) рисками и моделей противопожарной инженерии в тактику пожаротушения.

Ключевые слова: тушение пожара, руководитель тушения пожара, прогнозирование тушения пожара, принятие решений

В современных условиях при тушении пожаров перед Руководителем тушения пожара возникает ряд сложностей и ситуаций, которые требуют принятия важных решений в кратчайшие сроки. И от правильности данных решений зависит не только сохранность имущества, но и жизни людей, включая самих пожарных. Рассмотрим возможную модель принятия решений руководителем тушения пожара. Модель состоит из двух частей. Первая представляет собой оценку последствий пожара, где определение интенсивности теплового излучения играет главную роль, вместе с оценкой ущерба. Вторая - это определение производительности (эффективности) пожарных подразделений, другими словами, интенсивности теплопоглощения. Если установленное теплопоглощение больше, чем теплоизлучение, возможно проведение «наступательной» операции. В противном случае, наступательная операция потерпит поражение и не достигнет цели, оборонительный подход здесь предпочтительнее, т.е. необходимо направить все силы на сдерживание пожара в его границах а также на защиту соседних объектов. Концепция остается той же независимо от того, используется ли она до пожара, при до-пожарном планировании, во время пожара для анализа ситуации, или после пожара для тактической оценки.

Предположения, предшествовавшие данной работе, таковы что:

- Возможно внедрить процедуры по управлению (прогнозированию и устранению) рисками и модели противопожарной инженерии в тактику пожаротушения.
- Возможно заранее определить подходящую тактику тушения пожара на конкретном объекте при заданных условиях.

Управление рисками - это мера, направленная на предотвращение разрушения и планирование вмешательства, если разрушение все же произойдет. Это работа по определению возможных источников опасности, оценке ущерба, и принятию мер предосторожности для достижения желаемого уровня безопасности людей, имущества и окружающей среды. Меры могут быть двух типов: или меры по предотвращению возникновения ущерба, или меры по планированию готовности на случай, если ущерб случится. Данное исследование касается второго типа мер. Это значит, что предварительное планирование действий пожарных подразделений должно быть частью процесса управления рисками. Это также означает, что предварительное планирование должно быть связано с оценкой последствий.

Операция по борьбе с пожаром возглавляется Руководителем тушения пожара, т.е. офицером, ответственным за всю операцию. Если он хочет принять хорошее решение, он должен располагать подробной информацией, на которой он будет основывать своё решение. Потребность в информации меняется со временем. При получении сообщения о пожаре информация требуется, чтобы убедиться,

правильные ли ресурсы посланы на место пожара; при прибытии информация нужна для определения правильной тактики действий по тушению пожаров. Во время продолжительных и более сложных пожарах обычно достаточно времени для получения дополнительной информации. На стадии ведения сил и средств пожаротушения полезным инструментом может послужить план тушения пожара объекта. Цель представленной здесь модели - обеспечить Руководителя тушением Пожара исходным материалом для облегчения процесса принятия решений.

Оперативный план будет разрабатываться из сценариев, описанных в части, посвященной анализу опасности. Если пожарный расчёт не может выполнить меры, определённые в сценарии, или если ущерб неприемлем, сценарий не должен применяться. Если, с другой стороны, пожарное подразделение имеет возможность справиться с ситуацией, хороший план обеспечит правильный выбор правильной тактики и оптимальное использование ресурсов.

Мероприятия по тушению пожара часто характеризуются тем, что называется «Способ естественного принятия решений» который отличается наличием восьми факторов:

- Плохо структурированные проблемы. Руководитель Тушения, прибыв на место пожара, может почти ничего не знать о реальных проблемах.
- Неопределённые динамические условия. Информация неполная, неясная или меняющаяся.
- Меняющиеся, плохо определённые или параллельные (конкурирующие) цели. Желание сохранить здание конкурирует с безопасностью огнеборцев.
- Петля «действие - обратная связь» (недостаточная обратная связь). Решения принимаются при наличии многочисленных петель «действие - обратная связь».
- Временные ограничения. Очевидны при мероприятиях по тушению пожара.
- Большой риск. Во время мероприятий по тушению огня решения- это вопрос жизни и смерти.
- Множество участников. Руководитель Тушения- не единственное лицо, принимающее решения. Кроме него есть еще много других участников.
- Организационные нормы и цели. Лицо, принимающее решения должно соблюдать баланс между личным выбором и организационными нормами и целями.

При анализе реальных условий, самыми сложными ситуациями для принятия решений по мнению Руководителей тушения пожара были те, что требовали расстановки приоритетов в ситуациях, когда ресурсов было меньше, чем необходимо, при организации спасения, когда надо было выбирать между внутренней и внешней атакой, организовывать прокладку защитных линий и др.[1]

Исследователи вопроса принятия решений обнаружили, что Руководитель тушения пожара обычно принимает так называемое «решение, основанное на узнавании» для устранения проблем. Это значит, что он выбирает набор действий, с которыми он знаком и которые он признает, а не ищет оптимальный набор действий. При таком возможном развитии событий, он определяет предсказуемые последствия и действия, исходя из собственного опыта. Он выбирает ОДИН возможный вариант развития событий, но не оценивает ВСЕ возможные исходы операции. Это значит, что решение базируется на его опыте предыдущих пожаров и ЧС. Если исход был приемлемым, тот же метод используется и при следующем пожаре, с тем же ожидаемым исходом. Такой тип решения - простое сравнение – это первый из трех разных уровней модели принятия решений, основанной на узнавании, разработанной Клейном.[2]

По мере того, как ситуация становится более сложной, в модель добавляются процесс ментального моделирования (симуляции) и оценки вероятности. Тем не менее, основной вопрос остается прежним: знакома ситуация или нет?

Некоторые интересные результаты исследования естественного принятия решений следующие:

- опытные руководители тушением пожара по вопросу принятия решений часто создают и оценивают единственную опцию (решение) вместо того, чтобы анализировать многочисленные варианты решений одновременно.
- опытные руководители тушением пожара отличаются от новичков, в основном, своими способностями оценить ситуацию, а не навыками рассуждения и аргументации.
- так как проблема плохо структурирована, те, кто принимают решения, выбирают достаточно подходящий вариант, который не обязательно является лучшим.

- рассуждение и аргументация происходят «по схеме», а не по «алгоритму вычислений». Те, кто принимают решения, стараются создавать привычные модели ситуации.

- аргументация чередуется с действием. Процесс принятия решений динамичен и цикличен – он не состоит из отдельных, изолированных событий или процессов[3]

В заключение, руководитель тушения нуждается в помощи не только в вопросе сбора информации, но также в процессе принятия решений. Сюда могут входить ресурсы, которые помогают оценить ситуацию и процесс трансформации информации в действия. Ход событий может быть определён и заранее перенесён на опытную базу руководителя тушения.

Резюме по исследованию процесса динамического принятия решений можно сформулировать следующим образом: субъекты, которые собирают больше информации, которые собирают ее более системно, определяют адекватные цели, оценивают последствия своих решений в целом действуют более системно, имеют тенденцию действовать более эффективно чем те, кто этого не делает. Эти характеристики почти идентичны тем, что определены в модели принятия решений, основанной на узнавании ситуации: правдоподобные цели, соответствующие сигналы, ожидания и действия. [4]

Инженерные модели могут использоваться в процессе узнавания для развития у руководителя тушения способности оценки ситуации. В таком случае есть высокая вероятность, что ситуация будет узнаваемой и будет принято решение после простого сравнения, что приведет к более быстрому и точному решению даже в сложных ситуациях. Если ситуация требует применения сложной стратегии, инженерные модели, вероятно, являются единственным способом обеспечить выбор удовлетворительного набора действий.

Модель должна быть одинаковой вне зависимости от того, когда произведена оценка или нет:

- до пожара (в предварительном планировании).
- во время пожара (для определения тактического подхода).
- после пожара (как тактический анализ – разбор полётов).

Единственное отличие – это то, что набор возможных сценариев развития событий до пожара превращается в один реальный сценарий после него.

Список использованных источников

1. Янг, Питер, Ответственность за управление в случае стихийных бедствий: сравнение Аберфана и Кингс-Кросса, Управление стихийными бедствиями, том 5, No 3, стр. 145-151, 1993.

2. Кляйн, Гэри А. (ред.), Принятие решений в действии: модели и методы, Ablex Publishing Corp., Норвуд, Нью-Джерси, 1993.

3. Бремер, Берндт, Динамическое принятие решений: парадигма изучения проблем командования и управления?, рукопись, Уппсальский университет, 1994.

4. Фредхольм, Ларс, Разработка тактики спасения, анализа и предлагаемых методов, Национальное научно-исследовательское учреждение обороны, FOA Report C 50089-5.3, ISSN 0347-7665, август 1991 года.

АНАЛИЗ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ПОДАЧИ ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ СИСТЕМАМИ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ МАЗУТНОГО ХОЗЯЙСТВА ФИЛИАЛА АО «РУСАТОМ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ» В Г. СЕВЕРСКЕ

Михаил Юрьевич Островский¹

Анатолий Александрович Шеков^{1,2}

кандидат химических наук, доцент

¹*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*Восточно-Сибирский институт МВД России*

Аннотация.

В статье проводится сравнительный анализ возможности обеспечения бесперебойной подачи огнетушащих веществ имеющейся системой противопожарного водоснабжения на объекте защиты. Установлено, что противопожарная защита объекта достигается в результате комплексного решения, включающего автоматическое пенное пожаротушение, систему охлаждения резервуаров и наружный противопожарный водопровод.

Ключевые слова: тушение пожаров, склад нефтепродуктов, резервуарные парки, мазут, огнетушащие вещества, обеспеченность огнетушащими веществами, противопожарное водоснабжение

Проводя анализ статистических данных по количеству случаев возникновения пожаров на складах нефтепродуктов за последние десять лет, можно допустить, что в среднем в нашей стране происходит минимум один пожар в год. Учитывая количество нефтяных предприятий и количество складов нефтепродуктов на территории Российской Федерации данный показатель не относится к критическим, но учитывая ряд факторов, таких как износ оборудования, вероятность допуска технической ошибки, обусловленной человеческим фактором, а также текущую политическую обстановку исключать повышенный риск возникновения пожара на складах нефтепродуктов нельзя.

Мазутное хозяйство филиала АО «Русатом Инфраструктурные решения» в городе Северск также не является исключением, так как на данном объекте продолжает функционировать оборудование, введенное в эксплуатацию с 1954 года. Также нельзя оставлять без внимания и то, что резервуарный парк с мазутным хозяйством является ключевым объектом инфраструктуры города Северск и любая авария может привести к глобальным негативным последствиям как для населения, так и объектов атомной энергетики города. Мазутное хозяйство предназначено для хранения мазута и его последующей подачи по трубопроводам в котельный цех для добавления мазута в факел пылеугольной горелки воспламенения и горения пыли в топках котлов, а также используется для розжига котлов.

Опасность в пожарном отношении на мазутном хозяйстве представляет мазут марки М-40. Образование взрывоопасных смесей может происходить внутри паровоздушного пространства резервуаров и возле сливо-наливных устройств. Взрывоопасные смеси образуются при прогреве мазута, вследствие утечки мазута при его перекачке в помещении насосной и павильонов (узлов задвижек), во время хранения мазута в резервуарах вследствие малых и больших «дыханий» резервуаров [1]. Малые «дыхания» происходят через дыхательные клапаны от ежесуточного колебания температуры и давления паров мазута в газовом пространстве резервуара вследствие изменения давления. Большое «дыхание» происходит и при их сливе («вдох») и наполнении («выдох») мазутом. При больших «дыханиях» резервуаров может образоваться большое количество взрывоопасной смеси [2]. Источниками воспламенения взрывоопасных смесей могут быть искры от механических ударов и применения стальных инструментов, от разрядов статического электричества, атмосферного

электричества, от теплоты электроэнергии (короткое замыкание, перегрузка, переходное сопротивление), от самовозгорания сульфидов железа, образующихся на внутренних стенах резервуаров и различного оборудования [3].

Наибольшую пожарную опасность из сооружений представляют резервуары для хранения мазута. Резервуар оборудован дыхательным клапаном, тремя световыми люками в покрытии, уровнемерами и сифонным краном для сброса воды. С северной стороны резервуара расположен павильон - кирпичное помещение для размещения задвижек управления, подачи пара. Разливы мазута наиболее эффективно тушить воздушно-механической пеной.

В случае аварии любой сложности подразделения пожарной охраны, осуществляющие обеспечение пожарной безопасности данного объекта способны в кратчайшие сроки ликвидировать последствия аварии и горение нефтепродуктов при условии обеспечения необходимого количества огнетушащих веществ (воды и пенообразователя), а также обеспечении бесперебойной подачи этих огнетушащих веществ. Для определения возможности обеспечения бесперебойной подачи огнетушащих веществ был проведен сравнительный анализ тактических расчетов применения сил и средств пожарной охраны с техническими возможностями объекта по обеспечению водными ресурсами и запасами пенообразователя на территории резервуарного парка мазутного хозяйства.

Для обеспечения нужд тушения пожара в мазутонасосной станции второго подъема имеется внутренний противопожарный водопровод диаметром трубопровода 51 мм с четырьмя пожарными кранами. Один пожарный кран установлен в станции пожаротушения. На территории мазутного хозяйства расположено десять пожарных гидрантов из них восемь установлены на кольцевой сети с диаметром трубопровода 200 мм, а два пожарных гидранта № 28 и № 29 на тупиковой сети диаметром 150 мм. Напор в сети 4,3 атм., расход фактический – 196 л/сек. При падении давления в сети до 1,5 атм., автоматически включаются насосы-повысители, расположенные в станции пожаротушения ТГ-15 (северо-восток турбинного цеха), которые обеспечивают напор до 10 атм.

На станции пожаротушения установлены насосы, обеспечивающие подачу раствора пенообразователя 25 л/сек. Дистанционный пуск со щита управления (ARITECH). Ручной пуск установки - кнопкой со станции пожаротушения.

В качестве составляющего для огнетушащего вещества используется водный раствор пенообразователя ПО-6РЗ, который хранится в двух емкостях по 50 м³ с восточной стороны пожарно-насосной станции. Необходимый запас концентрированного пенообразователя хранится в трех подземных баках объемом 25 м³ каждый.

Для тушения пожара мазута в резервуарах предусмотрено автоматическое пенное пожаротушение. На каждом резервуаре установлено четыре пеносливные камеры, оборудованные генераторами пены средней кратности (ГПС-600). При пожаре в резервуаре сигнал от извещателей ИП 101–07вт, установленных по четыре на каждом резервуаре, приходит на приемную станцию ARITECH (на щите управления мазутно-насосной станции второго подъема). Параллельно подается сигнал на включение насоса автоматического пожаротушения и задвижку направления.

Для охлаждения резервуаров снаружи предусмотрен кольцевой сухотруб для подачи воды с расположенными на нем дренчерами (24 шт.) на отметке +11,0 каждого бака. В случае неисправности насосов ПЖН-3, ПЖН-4 или отсутствия электропитания, тушение пожара производится от пожарной техники. Для этого на наружном фасаде здания, в котором размещена насосная станция пожаротушения, смонтирована гребенка для подключения пожарных машин соединенная с напорными трубопроводами системы пожаротушения.

Наиболее сложная обстановка для действий пожарной охраны может сложиться в результате возникновения пожара в резервуарах для хранения мазута № 2 и № 3.

Исходя из стандартных тактических расчетов применения сил и средств при тушении пожаров на резервуаре мазутного хозяйства были получены данные, в которых определено, что для успешного проведения пенной атаки для ликвидации горения зеркала пожара резервуара необходимо 2592 литра пенообразователя с учетом трехкратного проведения пенной атаки. Обеспеченность объекта пенообразователем составляет 125000 литров, что полностью удовлетворяет нужды пожаротушения. Так как количество воды при использовании пожарных гидрантов принимается как неистощаемый

запас, можно считать, что в количественном отношении объект обеспечен противопожарным водоснабжением.

В ходе анализа также проведена оценка возможности сети противопожарного водоснабжения обеспечить необходимый расход водных ресурсов на тушение и охлаждение. Для этого необходимо сравнить показатели требуемого общего расхода огнетушащих веществ. Требуемый общий расход огнетушащих веществ включает в себя расход воды на тушение пожара и расход воды на защиту горящего и соседних резервуаров [4].

Общий требуемый расход воды был определен по формуле:

$$Q_{\text{Общ.}}^{\text{треб.}} = Q_{\text{туш}}^{\text{треб.}} + Q_{\text{охл.гор.рез.}}^{\text{треб.}} + Q_{\text{охл.соседрез.}}^{\text{треб.}} = 98,35 \text{ л/с}$$

Фактическая водоотдача водопроводной сети мазутного хозяйства АО «Русатом Инфраструктурные решения» составляет 196 л/с, соответственно:

$$Q_{\text{Общ.}}^{\text{треб.}} < Q_{\text{вод.сети}}^{\text{факт.}} = 98,35 < 196$$

Это подтверждает возможность обеспечения требуемого расхода огнетушащих веществ на нужды тушения пожара на резервуарах с мазутом.

Таким образом, проведенный анализ подтвердил гипотезу, что система противопожарного водоснабжения мазутного хозяйства АО «Русатом Инфраструктурные решения» способствует обеспечению бесперебойной подачи огнетушащих веществ на нужды тушения пожара в случае наиболее сложной аварийной ситуации. Противопожарная защита объекта достигается в результате комплексного решения, включающего автоматическое пенное пожаротушение, систему охлаждения резервуаров и наружный противопожарный водопровод.

Список использованных источников

1. Дупляков Г.С., Горбунов А.С., Елфимова М.В., Шупранов Д.А. Пожарная безопасность складов нефти и нефтепродуктов // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2019. – № 4 (15). – С. 8–17.
2. Юрьев В.И., Петров А.П. Аналитическая оценка пожарной опасности «больших» и «малых» дыханий вертикальных стальных резервуаров при их нормальном режиме работы // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2018. – № 3. С. 32–38.
3. Седов Д.В. Оценка индивидуального пожарного риска объектов нефтепродуктообеспечения // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. – 2009. – № 3 (50). – С. 70–83.
4. СП 155.13130.2014 «Свод правил склады нефти и нефтепродуктов требования пожарной безопасности».

СЕКЦИЯ 2. МОНИТОРИНГ, МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

УДК 614.849

АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ ЧС. ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РСЧС

Татьяна Викторовна Волкова

Специальное управление ФПС № 57 МЧС России

Аннотация.

В статье проведен анализ существующей классификации чрезвычайных ситуаций. Рассмотрены особенности функционирования РСЧС. Даны основные определения по рассматриваемой теме.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, стихийное бедствие, авария, катастрофа, мирное время, военное время

Статистические данные свидетельствуют, что ежегодно на территории РФ имеют место быть около 300 чрезвычайных ситуаций (далее по тексту – ЧС), в которых исчисляются десятки тысяч погибших и пострадавших людей.

Предупреждение и ликвидация последствий ЧС являются одной из актуальных проблем современности. Умелые действия по спасению людей, оказанию им необходимой помощи, проведению аварийно-спасательных работ в очагах поражений позволяют сократить число погибших, уменьшить материальные потери, сохранить здоровье пострадавших. Информация, донесенная заблаговременно, дает возможность провести предупредительные работы, привести в готовность силы и средства, разъяснить людям правила поведения. Все население должно быть готово к действиям в экстремальных ситуациях, к участию в работах по ликвидации стихийных бедствий, уметь оказать первую медицинскую помощь пострадавшим в ЧС [1].

В целях формирования полной картины рассматриваемого вопроса, необходимо дать определения основным понятиям:

– ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [2];

– стихийное бедствие – это разрушительное природное или природно-техногенное явление, в результате которого может возникнуть или возникает угроза жизни и здоровью людей, происходит разрушение или уничтожение материальных ценностей и элементов окружающей среды;

– авария – это опасное происшествие на промышленном объекте или на транспорте, создающее угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению производственных помещений и сооружений, повреждению или уничтожению оборудования, механизмов, транспортных средств, сырья и готовой продукции, к нарушению производственного процесса и нанесению ущерба окружающей среде;

– катастрофа – это крупная авария (стихийное бедствие), повлекшая за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, разрушение или уничтожение объектов и других материальных ценностей в значительных размерах, а также приведшая к серьезному ущербу окружающей среде.

В 1991 году создан Государственный комитет по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (ГКЧС), который в 1994 году

реорганизован в Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Этот же период времени ознаменовался принятием решения о реформе Российской системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), которая позже переименована в Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Функционирование Единой государственной системы предупреждения и ликвидации ЧС осуществляется на следующих уровнях: федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом.

Обязанности по созданию функциональных подсистем, возлагается на федеральные органы исполнительной власти (далее по тексту – ФОИВ).

Руководители ФОИВ после согласования с МЧС России утверждают положения о функциональных подсистемах, где определен порядок их организации, состава сил и средств.

В свою очередь создание территориальных подсистем предназначено для предупреждения и ликвидации ЧС в пределах их территорий. Данная подсистема состоит из звеньев, которые соответствуют административно-территориальному делению имеющихся территорий. Положение о территориальной подсистеме утверждается органом исполнительной власти субъекта РФ.

В каждый уровень системы включены: координационные органы; постоянно действующие органы управления; органы повседневного управления; силы и средства; резервы финансовых и материальных ресурсов; системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Под управлением РСЧС понимается целенаправленная деятельность руководящего состава и органов управления по развитию и совершенствованию РСЧС, поддержание ее территориальных и функциональных подсистем в готовности к решению возложенных на них задач и практическому их выполнению в повседневной деятельности при угрозе возникновения и возникновении ЧС.

Действующим законодательством [3] утверждена классификация ЧС, которая подразделяется по типам и видам событий, инициирующих ЧС, масштабу и нанесенному ущербу (рис. 1 и табл. 1).

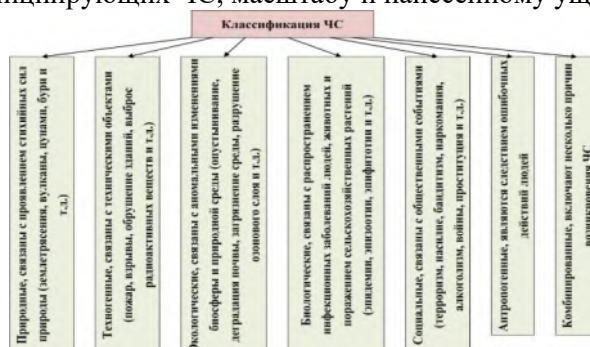


Рис. 1 Классификация ЧС

ЧС по масштабу и нанесенному ущербу классифицируются на: локальные; муниципальные, межмуниципальные; региональные; межрегиональные, федеральные.

Ликвидация ЧС осуществляется силами и средствами предприятий, учреждений и организаций независимо от их организационно-правовой формы, органов местного самоуправления, органов исполнительной власти субъектов РФ, на территории которых сложилась ЧС.

ЧС по поражающему фактору на людей и окружающую среду могут оказывать определённые виды воздействия, которые могут быть следующими: механические, тепловые, химические, радиационные и биологические. Перечисленные поражающие воздействия влекут за собой следующие последствия: медико-санитарные, бытовые, ритуальные, социальные, научно-исследовательские, инженерно-технические, юридические, политические, демографические, генетические, экономические и др.

Важнейшим направлением деятельности государства заключается в обеспечении безопасности населения, которое заключается в формировании универсальной системы предупреждения и ликвидации ЧС.

Предупреждению большинства аварий и катастроф техногенного характера, а также значительному снижению материального ущерба в случаях ЧС природного и техногенного характера, спасению жизни и здоровью населения может способствовать тщательное планирование мероприятий и их своевременная реализация.

Применяя принцип необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств, осуществляется разработка мероприятий по защите населения и территорий от ЧС.

Постоянная готовность РСЧС, а именно ее подсистем и звеньев на всех уровнях осуществляется посредством:

- поддержание в постоянной готовности РСЧС, ее подсистем и звеньев на всех уровнях возможно: глубокого понимания задач, возлагаемых на неё; всестороннего и заблаговременного планирования всех мероприятий, которые нужно организовать и провести в интересах: а) предупреждения возникновения аварий, катастроф, экологических и эпидемиологических бедствий; б) защиты населения, производственных объектов и материальных ценностей от последствий стихийных бедствий, крупных аварий, катастроф и применения возможным противником современных средств поражения; в) своевременного выявления и ликвидации последствий ЧС, эффективного проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;

- предупреждение и ликвидация ЧС, а также решение задач гражданской обороны (далее по тексту – ГО) на объектах организуется посредством проведения мероприятий, в которые включены: определение перечня мероприятий (задач) и сроков их исполнения; определение необходимых сил и средств для их выполнения; распределение мероприятий по срокам их выполнения за силами, средствами и исполнителями; доведение их до исполнителей; организация взаимодействия между силами РСЧС (ГО) объекта, района, города; контроль исполнения.

Планирование и реализация мероприятий, направленных на защиту населения и территорий от ЧС, необходимо проводить учитывая при этом экономические, природные и иные характеристики, а также особенности территорий и степень реальной опасности – возникновения ЧС. Силы и средства РСЧС имеют состав: наблюдения и контроля; ликвидации ЧС.

К элементам обеспечения функционирования системы стоит отнести: информационно управляющие системы; финансовые и материально-технические резервы.

Режимы функционирования РСЧС целесообразно рассматривать применительно к условиям мирного и военного времени.

В условиях мирного времени установлены три режима функционирования подсистем и элементов РСЧС на всех иерархических уровнях (режим повседневной деятельности; режим повышенной готовности; режим ЧС, когда комиссии по ЧС, необходимые силы и средства выдвигаются в районе ЧС).

При переходе страны на военное положение режимы функционирования всех подсистем и элементов РСЧС преобразуются в четыре степени готовности частей и подразделений ГО (рис. 2).

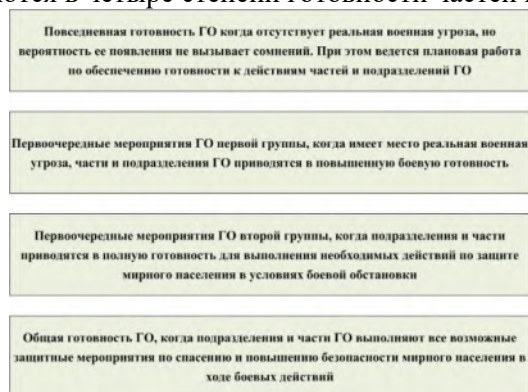


Рис. 2 Режимы функционирования подсистем и элементов РСЧС при военном положении

Планы действий по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера и другие разрабатываемые на предприятиях, в организациях и учреждениях планирующие документы

по ГОЧС должны отвечать следующим основным требованиям: 1. Полнота содержания и краткость изложения. 2. Строгий учет времени. 3. Конкретность, всесторонняя обоснованность всех заложенных в план мероприятий. 4. Экономическая целесообразность. 5. Реальность планов. 6. Согласованность планов с планами вышестоящего органа управления по делам ГО и ЧС.

Заключение

Проведенное исследование, суть которого заключалось в анализе классификации ЧС и рассмотрении особенностей функционирования РСЧС, позволило нам рассмотреть основные виды ЧС, которых существует значительное количество. Рассмотрены основы функционирования РСЧС в различных режимах, которые заключаются в проведении мероприятий по поддержанию в постоянной готовности РСЧС и предупреждению и ликвидации ЧС.

Список использованных источников

1. Арослано Р.Р., Шапошников А.С. Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, 27 мая 2022 года, г. Железнодорожск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – с. 134-136.
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенно-го характера».

ОБЗОР ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СНЕГОЛАВИННЫХ ПРОЦЕССОВ

Андрей Владимирович Калач¹
доктор химических наук, профессор
Александр Семенович Соловьев¹
доктор технических наук, доцент
Татьяна Владимировна Лентяева²

¹Воронежский институт федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации

²МИРЭА – Российский технологический университет

Аннотация.

В статье приводится обзор наиболее популярных современных зарубежных и отечественных программных разработок, позволяющих моделировать движение снежных лавин и рассчитывать их основные динамические характеристики.

Ключевые слова: снежная лавина, классификация снежных лавин, лавиноопасные территории, снеголавинные процессы, программа для моделирования снежных лавин

Лавина — это грозное природное явление, способное причинить ущерб различным объектам инфраструктуры, а также привести к необратимым последствиям и гибели людей. Лавины бывают разнообразного вида и характера, различной степени опасности и имеют различные по силе разрушений последствия.

Лавины являются объектом исследования уже более 100 лет. За многолетнюю историю наблюдения были разработаны различные классификации лавин в зависимости от особенностей движения, объема, консистенции снежной массы. К наиболее известным можно отнести: генетическую классификацию лавин [1] с выделением двух классов: сухие и мокрые лавины; генетическую классификацию с выделением четырех классов [2]: лавины, причиной возникновения которых являются метеорологические факторы, лавины, образующиеся по причине метеорологических факторов и процессов внутри снежной толщи при таянии, лавины, образующиеся по причине процессов внутри снежной толщи и лавины, причиной возникновения которых являются различные случайные явления (землетрясение, деятельность человека и т.п); классификацию [3], которая учитывает морфологию пути схода лавин и тип снега по содержанию воды — осывы (сходящие по всей поверхности горы), лотковые лавины (соскальзывают по ложбинкам), прыгающие лавины (пролетают часть пути после встречи с какими-либо препятствиями); классификацию [4,5], которая учитывает механическую устойчивость снега на склоне: сингенетические лавины (вызванные увеличением сил, сдвигающих снег со склона вследствие прироста высоты снежного покрова), эпигенетические лавины (вызванные уменьшением сил, удерживающих снег без увеличения высоты снежного покрова) и полигенетические лавины (вызванные увеличением сил, сдвигающих снег со склона, при одновременном уменьшении сил, удерживающих снег на склоне); Международную морфологическую классификацию [6], позволяющую описывать и сравнивать между собой характеристики лавин на каждом этапе их развития — в зоне зарождения (например, лавина из точки), в зоне транзита (например, неканализованная лавина), в зоне отложения (например, сухие лавинные отложения).

Наряду с классификацией лавин многолетний опыт наблюдений и научных исследований позволил разработать различные методы прогнозирования лавинной опасности для дальнейшего проведения снеголавинных работ с целью обеспечения безопасности людей и различных инженерных сооружений [7].

Наиболее лавиноопасными районами в России являются Дальний Восток, Кольский полуостров, Урал, Северный Кавказ, Восточная и Западная Сибирь. Снежные лавины в горных условиях сходят ежегодно, иногда по несколько раз в течение года. Основными причинами схода снежных лавин могут

быть: обильный снегопад или метелевый перенос снега в одно место; плохое сцепление снега со свежавыпавшим снегом; солнечное тепло, дождь и образование водной скользкой подстилки между старым снегом и вновь выпавшим; механическое, акустическое и ветровое воздействия и др. Случаи гибели людей в лавинах отмечались почти во всех горных регионах страны, а также и на равнинных территориях. На рис.1 приводится статистика наиболее катастрофичных сходов лавин, приведших к большим человеческим жертвам. География этих случаев распространяется на горные районы Карачаево-Черкессии, Приэльбрусья, Чукотки, Алтайского и Хабаровского края, Хибин, Сочи.

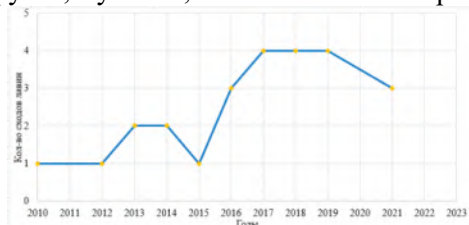


Рис.1. Статистика схода лавин на территории РФ

Из представленного рис.1 можно сделать вывод, что только за последние 10 лет количество катастроф, связанных со сходом снежной массы, значительно велико.

Правильное прогнозирование схода лавин, своевременное реагирование на изменения климатических условий, предупредительный спуск лавин в значительной степени определяют безопасность в горных районах и прилегающих к ним территорий. Поэтому, начиная со времени активных научных исследований лавинных процессов, были разработаны различные способы их моделирования.

В основе всех методов моделирования продолжают оставаться два основных направления: одно из них рассматривает движение лавины как движение твердого тела по наклонной поверхности, для описания которого применяются методы механики «материальной точки». Второе направление рассматривает движение лавины как перемещение сплошной среды, для изучения которого применимы методы гидравлики и аэродинамики [8].

В настоящее время в исследованиях динамики лавин используется метод гидродинамики сглаженных частиц (SPH — smoothed particle hydrodynamics), который является наиболее физически адекватным при моделировании сложных сред, например, таких как снежная масса [9].

Следует отметить, что современные методы, применяемые для изучения динамических характеристик лавинных процессов, предполагают использование большого количества математических вычислений, поэтому такие методы очень чувствительны к использованию вычислительной техники. Начиная примерно с 2000-х г.г. и по настоящее время, разрабатывается специальное, удобное в использовании программное обеспечение, которое позволяет моделировать движение снежных лавин и рассчитывать их основные динамические характеристики. В лавинной практике используются одномерные, двумерные и трехмерные модели движения лавин. Хотя прогнозирование лавин и является трехмерной задачей, при исследованиях, зачастую, моделируют на одномерных и двумерных моделях, что сокращает размерность и объем вычислений.

Среди наиболее известных и используемых в практике снеголавинных процессов программных разработок можно выделить следующие:

AVAL-1D. Программа AVAL-1D (One-dimensional numerical dense and powder snow avalanche dynamic model) была разработана в Швейцарском Институте снеголавинных исследований и предназначена для использования в лавинной практике. Программа состоит из трех компонентов: вычислительного модуля для мокрых лавин (Dense flow model (FL-1D)), вычислительного модуля для сухих лавин (Powder snow model (SL-1D)) и графического интерфейса пользователя и до недавнего времени активно использовалась для решения различных практических задач [10].

SAMOS. Имитационное программное обеспечение SAMOS для сухих снежных лавин было также разработано в Австрии. В 2007 году модель была усовершенствована и получила название SAMOS-AT, которая на сегодняшний момент широко используется в Австрии и позволяет моделировать лавины в трехмерном пространстве. Кроме того, для решения уравнений сплошных потоков в программное обеспечение был добавлен метод гидродинамики сглаженных частиц (SPH) [11].

RAMMS. Программа RAMMS (Rapid Mass Movations Simulation) была разработана Швейцарским институтом снега и лавин при участии Швейцарского федерального института леса, снега и ландшафтных исследований. В настоящее время RAMMS является одной из наиболее востребованных на практике программ для моделирования снежных лавин. Это двумерная, современная численная имитационная модель для расчета движения геофизических масс (снежные лавины, оползни, селевые потоки) в условиях трехмерного рельефа. Кроме того, программа RAMMS была верифицирована в России и может быть использована в качестве инструмента инженерных снеголавинных изысканий на территории Российской Федерации [12].

Наряду с указанными популярными программными разработками можно выделить и такие как: программа «Имитационная модель схода снежной лавины» [13], предназначенная для многократного проведения компьютерных экспериментов с моделью и изучения на этой основе влияния основных физико-механических параметров снежной массы на интенсивность ее движения по склону; программа для моделирования взаимодействия снежной лавины с препятствием «Барьер–С» [14], которая позволяет исследовать различные аспекты зарождения и схода снежных лавин, прогнозировать лавинную опасность и воспроизводить широкий круг механических явлений, происходящих со снежной массой, а также позволяет изучить влияние интенсивности и типа осадков, параметров склона, параметров внутреннего взаимодействия в снежной массе на интенсивность ее движения вниз по склону и состояние снежной массы на склоне; программа для моделирования действия снежной лавины на транспортные средства [15], которая предназначена для многократного проведения компьютерных экспериментов по сходу снежной лавины, ее взаимодействия со смещаемыми и опрокидываемыми транспортными средствами и определения на этой основе поражающего действия снежной лавины.

Кроме того, в работе [16] предложена программа трехмерного моделирования снежной лавины с использованием метода динамики частиц, которая позволяет моделировать движение лавиноопасной снежной массы на основе модифицированного метода сглаженных частиц. Визуализация начального положения снежной массы и результата работы программы представлены на рис.2 и рис.3. Программа позволяет рассчитывать динамические характеристики лавины: скорость, дальность выброса, объем, энергию и давление, оказываемое на препятствия различной формы и, как следствие, прогнозировать разрушительное воздействие на элементы инфраструктуры.

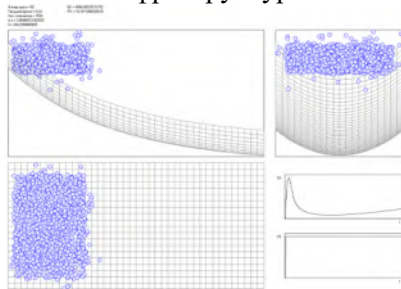


Рис.2. Начальное положение снежной массы в программе 3d-моделирования схода снежной лавины

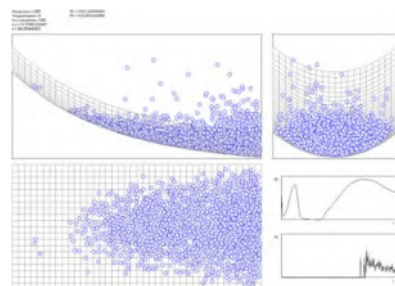


Рис.3. Результатное положение снежной массы в программе 3d-моделирования схода снежной лавины

Таким образом, развитие информационных технологий и стремительный рост возможностей вычислительной техники позволяют усовершенствовать процесс моделирования динамических характеристик снежных лавин, учитывая все больше параметров и применяя более сложные математические методы для исследования данного явления.

Список использованных источников

1. Аккуратов В. Н. Генетическая классификация лавин // тр. Эльбрусской высокогорной комплексной экспедиции. Нальчик, 1959. Т. 1. С. 206–226.
2. Лосев К. С. Лавины СССР: (распространение, районирование, возможности прогноза). Ленинград, 1966. 131 с.
3. Тушинский Г. К. Ледники, снежники, лавины Советского Союза. М., 1963. 312 с.
4. Дзюба В. В. Генетическая классификация и диагностические признаки снежных лавин // Материалы гляциологических исследований. 1984. № 50. С. 97–104.
5. Казаков Н. А. Генетическая классификация лавин и селей // Геодинамические процессы и природные катастрофы. Опыт Нефтегорска: Всероссийская научная конференция с международным участием. Южно-Сахалинск, 2015. Т. 2. С. 316–321.
6. Божинский А. Н., Лосев К. С. Основы лавиноведения. М., 1987. 280 с.
7. Руководство по снеголавинным и снегомерным работам в горах: Руководящий документ РД 52.37.889-2021/ФГБУ «Высокогорный геофизический институт. Нальчик, 2021. 107 с.
8. Войтковский К. Ф. Лавиноведение. М, 1989. 157 с.
9. Соловьев А. С., Лебедев О. М., Калач А. В. Имитационное моделирование удара снежной лавины о неподвижное препятствие // Вестник Воронежского государственного технического университета. 2011. Т. 7. № 7. С. 88–90.
10. Sampl P., Granig M. Avalanche Simulation with SAMOS-AT // International Snow Science Workshop. Davos, 2009. P. 519–523.
11. Bartelt P., Bühler Y., Christen M., Deubelbeiss Y., Salz M., Schneider M., Schumacher L. RAMMS: AVALANCHE User Manual. A numerical model for snow avalanches in research and practice. Davos, 2017. 97 p.
12. Турчанинова А. С. Определение зон зарождения и оценка динамических характеристик снежных лавин: дис. ... канд. геогр. наук. М., 2013. 175 с.
13. Лебедев О. М. Математические модели лавинных процессов для автоматизированных систем поддержки принятия управленческих решений в чрезвычайных ситуациях: дис. ... канд. техн. наук. Воронеж, 2012. 138 с.
14. Соловьев А. С. Математическое моделирование чрезвычайных ситуаций, связанных с зарождением и сходом снежных лавин: дис. ... докт. техн. наук. Воронеж, 2014. 287 с.
15. Карпов С. Л. Модели и алгоритмы взаимодействия снежной лавины со смещаемыми и разрушаемыми препятствиями: дис. ... канд. техн. наук. Тамбов, 2021. 176 с.
16. Соловьев А. С., Калач А. В., Смоленцева Т. Е., Лентяева Т. В. Анимация модели снежных лавин // Техника и безопасность объектов уголовно-исполнительной системы: сб. материалов Международной научно-практической конференции. Воронеж, 2022. Т. 1. С. 445–448.

ВЕРОЯТНОСТНЫЕ АСПЕКТЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АВАРИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Вадим Владимирович Бутин

Главное управление МЧС России по Республике Бурятия

Аннотация.

Пожары и взрывы на предприятиях хранения и переработки растительного сырья сопровождаются значительными разрушениями оборудования, зданий и сооружений. Для проведения оценки пожарного риска и целенаправленной разработки превентивных противопожарных мероприятий необходимы вероятностные характеристики возникновения пожаров и взрывов. Однако необходимая справочная информация для предприятий хранения и переработки растительного сырья в методиках и руководствах отсутствует. Целью статьи является рассмотрение расчетного подхода к определению указанных параметров.

Ключевые слова: предприятия хранения и переработки растительного сырья, вероятность пожара, вероятность взрыва, вероятность отказа, теория надежности, сценарии развития аварии

Введение

Анализ статистических данных о пожарах и взрывах на предприятиях хранения и переработки растительного сырья свидетельствует о том, что наибольшее их количество имеет место на складах (45%), элеваторах (33%), мукомольных производствах (22%). [1]. Пожары и взрывы на производствах хранения и переработки растительного сырья сопровождаются значительными разрушениями оборудования, зданий и сооружений. Наиболее разрушительные последствия имеют место на элеваторах (45%), мукомольных (35%) и комбикормовых заводах 20%. Основными причинами пожаров и взрывов на данных объектах являются нарушения правил эксплуатации или неисправность оборудования (34%); самовозгорание сырья и продуктов его переработки (22%); проведение огневых работ; нарушение правил эксплуатации зерносушильных установок (12%); нарушение правил пожарной безопасности (6%) [2]. Основными источниками зажигания являются искрообразование, нагрев узлов оборудования, разряды статического электричества, короткие замыкания, сход приводных ремней и транспортерных лент, сварочные работы и т.д.

Для проведения оценки пожарного риска на предприятиях хранения и переработки растительного сырья и целенаправленной разработки превентивных противопожарных мероприятий необходимо в качестве исходных данных использовать вероятностные характеристики возникновения пожаров и взрывов. Однако имеющейся справочной информации о данных характеристиках в настоящее время недостаточно: в официальных методиках определения расчетных величин пожарного риска [3, 4] и в пособиях ВНИИПО МЧС России по их применению [5, 6] необходимые данные отсутствуют. В связи с этим в настоящей работе предлагается рассмотреть расчетный подход к определению вероятности возникновения и развития пожаров и взрывов на предприятиях хранения и переработки растительного сырья.

Методы исследования

Согласно теории надежности, отказ технического устройства можно рассматривать как случайное событие. При этом вероятность возникновения отказа можно рассчитать, используя экспоненциальный закон распределения вероятностей. В качестве исходных данных может использоваться информация, содержащаяся в документации на соответствующее техническое устройство, прежде всего, такой показатель, как средняя наработка на отказ T_0 .

Математическое выражение для определения вероятности отказа i -го технического устройства согласно указанному экспоненциальному закону распределения вероятностей имеет вид:

$$Q_i = 1 - \exp(-T/T_0), \quad (1)$$

где T – расчетный период времени, для которого определяется вероятность отказа технического устройства, ч;

T_0 – средняя наработка на отказ рассматриваемого технического устройства, ч.

Среднюю наработку на отказ T_0 можно также рассчитать, зная интенсивность отказов:

$$T_0 = 1/\lambda, \quad (2)$$

где λ – интенсивность отказов технического устройства, ч⁻¹.

Пылящие технологические процессы, протекающие в объеме производственных помещений, осуществляются, как правило, в защитных коробах. Поэтому чтобы при аварии технологического оборудования произошел выброс пыли в производственное помещение, необходимо сочетание двух условий: возникновение отказа технического устройства (ТУ) и возникновение отказа защитного короба (ЗК). В этом случае вероятность аварии (А), сопровождающейся выбросом пыли в производственное помещение, будет определяться по закону пересечения вероятностей двух случайных событий:

$$Q(A) = Q(TY) \cdot Q(ZK), \quad (3)$$

где $Q(TY)$ – вероятность отказа технического устройства;

где $Q(ZK)$ – вероятность отказа защитного короба.

Для определения возможных сценариев развития аварии может быть использован метод дерева неисправностей [7]. Сценарии развития аварии, согласно данному методу, отображаются в виде последовательности событий (от исходного до конечного). При этом используются условные вероятности реализации тех или иных вариантов развития событий. Вероятности реализации сценариев развития аварии определяется путем перемножения условных вероятностей соответствующих событий.

В качестве условных вероятностей воспламенения горючих сред могут быть использованы справочные данные [3]. Заметим, что указанные справочные данные приведены для газовоздушных, паровоздушных смесей и жидкостных аэрозолей. Однако распространение пламени по пылевоздушной смеси происходит по тому же механизму, что и в жидкостной аэрозоли. Под действием теплового потока, распространяющегося от высокотемпературной зоны, частицы, приближающиеся к этой зоне, успевают испариться (или разложиться до парообразного состояния) еще до момента воспламенения. Фронт пламени в этом случае распространяется по паровоздушной смеси. Реакция между горючим и окислителем протекает в кинетической области, подчиняясь закономерностям тепловой теории [8]. Таким образом, пылевая аэрозоль по механизму горения подобна жидкостной аэрозоли, поскольку в обоих случаях перед воспламенением микрочастицы пыли и микрокапли жидкости переходят в пар. Поэтому справочные данные [3], касающиеся жидкостей, можно применять к пылевоздушным смесям (таблица).

Таблица. Условные вероятности воспламенения пылевоздушных смесей при выходе из технологического оборудования

Массовый расход вещества, кг/с	Условная вероятность		
	мгновенного воспламенения	последующего воспламенения	взрыва при последующем воспламенении
Малый (<1)	0,005	0,005	0,050
Средний (1–50)	0,015	0,015	0,050
Большой (>50)	0,040	0,042	0,050
Полный разрыв	0,050	0,061	0,100

Результаты и обсуждение

Рассмотрим аварию оборудования на типовом мукомольном предприятии. При рассматриваемой аварии в производственное помещение происходит выброс мучной пыли. В качестве инициирующего аварийного события принята авария нории (устройства для подъема сыпучих материалов в вертикальном направлении).

Отказ нории может быть связан с выходом из строя мотор-редуктора, тормоза обратного хода, обрывом ленты, неисправности электроаппаратуры, подшипниковых узлов и т.д. Согласно технической документации [9] средняя наработка на отказ для нории составляет $T_0 = 8000$ ч.

Вероятность отказа механизмов нории в течение года (расчетный период $T = 8760$ часов) по формуле (1) составит:

$$Q(TY) = 1 - \exp(-T/T_0) = 1 - \exp(-8760/8000) = 0,665.$$

Что касается отказа защитного корпуса нории, то он может произойти в результате разрушения механических соединений башмака (основание нории) и шахты (вертикальный короб нории). Интенсивность отказа механических соединений составляет $\lambda = 0,02 \cdot 10^{-6} \text{ ч}^{-1}$ [10]. Средняя наработка на отказ для защитного короба нории по формуле (2) составит:

$$T_0 = 1/\lambda = 1/0,02 \cdot 10^{-6} = 5 \cdot 10^7 \text{ ч.}$$

Вероятность разрушения защитного короба нории в течение года по формуле (1) будет равна:

$$Q(3K) = 1 - \exp(-T/T_0) = 1 - \exp(-8760/5 \cdot 10^7) = 1,8 \cdot 10^{-4}.$$

Таким образом, вероятность возникновения аварии нории, связанной с выбросом пыли в производственное помещение, в течение года по формуле (3) составит:

$$Q(A) = Q(TY) \cdot Q(3K) = 0,665 \cdot 1,8 \cdot 10^{-4} = 1,2 \cdot 10^{-4}.$$

Рассмотрим, как будет развиваться авария. Для анализа развития аварии было построено дерево событий, представленное на рисунке ниже. При построении использовались данные об условных вероятностях воспламенения пылевоздушной смеси из приведенной таблицы для случая «полного разрыва»: условная вероятность мгновенного воспламенения равна 0,05, условная вероятность последующего воспламенения – 0,061, условная вероятность взрыва при последующем при воспламенении – 0,1.

Если при аварии воспламенение мучной пыли (от какого-либо источника зажигания) произойдет в момент ее выброса, то взрыва не последует, поскольку в производственном помещении не успеет образоваться пылевоздушное облако. В этом случае в помещении может возникнуть только пожар (сценарий Г1).

Если мгновенного воспламенения в момент аварии не произойдет, то через некоторое время (несколько секунд) в помещении может образоваться пылевоздушное облако. Для его образования должен произойти отказ системы аварийной вентиляции, в противном случае выброшенная пыль будет откачана в систему аспирации. Условная вероятность срабатывания системы аварийной вентиляции может быть принята равной 0,8 [4]. Таким образом, если при аварии происходит выброс пыли в помещение и система аварийной вентиляции отказывает, то образуется пылевоздушное облако. Если происходит последующее воспламенение облака, то будет отмечаться взрыв (сценарий Г2). Если последующего воспламенения не произойдет, то опасность будет отсутствовать (сценарий Г3).

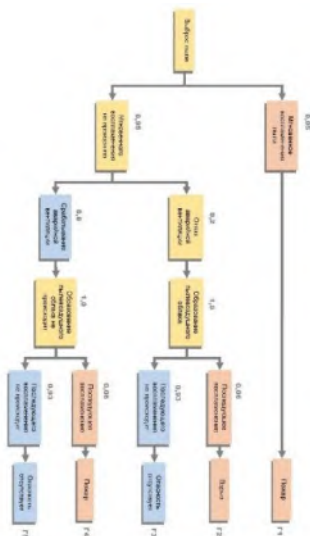


Рисунок. Дерево событий при выбросе мучной пыли в производственное помещение

Если же система аварийной вентиляции при аварии будет исправно выполнять свои функции, то концентрация пыли в помещении будет снижена до безопасных значений, и при последующем

воспламенении станет возможным только пожар (сценарий Г4). При отсутствии последующего воспламенения опасность будет отсутствовать (сценарий Г5).

Опасность для персонала, находящегося в производственном помещении, представляют сценарий Г1 (пожар), сценарий Г4 (пожар) и сценарий Г2 (взрыв). Сценарии Г3 и Г5 опасности не представляют. Значения условных вероятностей реализации опасных сценариев развития аварии (А) будут равны:

$$\begin{aligned}Q(\Gamma1|A) &= 0,05; \\Q(\Gamma2|A) &= 0,95 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,061 = 0,016; \\Q(\Gamma4|A) &= 0,95 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,061 = 0,046.\end{aligned}$$

Зная условные вероятности реализации опасных сценариев развития аварии $Q(\Gamma1|A)$, $Q(\Gamma2|A)$, $Q(\Gamma4|A)$, можно определить вероятность наступления того или иного опасного сценария в течение года:

$$\begin{aligned}Q(\Gamma1) &= Q(\Gamma1|A) \cdot Q(A) = 0,05 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} = 6 \cdot 10^{-6}; \\Q(\Gamma2) &= Q(\Gamma2|A) \cdot Q(A) = 0,016 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} = 1,9 \cdot 10^{-6}; \\Q(\Gamma4) &= Q(\Gamma4|A) \cdot Q(A) = 0,046 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4} = 5,5 \cdot 10^{-6}.\end{aligned}$$

Какой из полученных сценариев развития аварии при его реализации окажется более опасным, можно оценить после проведения дополнительных расчетов по определению времени эвакуации персонала из производственного помещения, времени блокирования эвакуационных путей и выходов опасными факторами пожара (взрыва), а также расчетов по определению условной вероятности поражения человека данными опасными факторами.

Таким образом, в случае отсутствия справочной информации о вероятности возникновения пожаров и взрывов на предприятиях хранения и переработки растительного сырья можно использовать расчетные методы теории надежности. Исходные данные для расчетов могут быть получены из технической документации о надежности применяемого технологического оборудования. С помощью подобных расчетов можно получить вероятностные характеристики возникновения и развития аварии, которые, в свою очередь, могут быть использованы, для оценки величины пожарного риска.

Список использованных источников

1. Теплов А.Ф. Защита от взрывов и аварий на производстве / А.Ф. Теплов // Защита от взрывов и аварий на производстве. – <http://www.studlib.net.ru/16525600> (Дата обращения: 05.03.2023).
2. Лукин А.Е., Потапова С.О. Анализ опасностей и риска при эксплуатации элеватора // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы, 2018, №9. С. 531-535.
3. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах (с изменениями на 14.12.2010). Приказ МЧС России от 10.07.2009 № 404 // Пожарная безопасность, № 3, 2009.
4. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (с изменениями на 2 декабря 2015 года). Приказ МЧС России № 382 от 30.06.2009 // Российская газета, № 161, 28.08.2009.
5. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов / Д.М. Гордиенко, Ю.Н. Щебеко, А.Ю. Щебеко и др. М.: ВНИИПО, 2012. 242 с.
6. Пособие по применению «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» / А.А. Абашкин, А.В. Карпов, Д.В. Ушаков и др. М.: ВНИИПО, 2014. 247 с.
7. ГОСТ Р 27.302-2009 Надежность в технике. Анализ дерева неисправностей. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1249-ст.
8. Корольченко А.Я. Процессы горения и взрыва / А.Я. Корольченко. М.: Пожнаука, 2007. 266 с.
9. Нория НЗ // ЗАО ПКФ «Экспресс-Агро». - <http://www.expressagro.ru/transportnoe-oborudovanie/norii/noriya-nz> (Дата обращения: 05.03.2023).
10. Пособие по применению СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по пожарной и пожарной опасности» / ИМ Смолин и др. М.: ВНИИПО, 2014. 147с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

*Валерий Вячеславович Семёнов¹
Вячеслав Викторович Сериков¹
Николай Александрович Цыбиков¹
кандидат физико-математических наук
Елисей Андреевич Курносов²*

*¹Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской
обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России*

²МИРЭА – Российский технологический университет

Аннотация.

В статье дана классификация чрезвычайных ситуаций по происхождению, типу и факторам. Показаны характеристики российской орбитальной группировки космических аппаратов по мониторингу чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Сформулированы задачи МЧС России, решаемые с использованием данных космического мониторинга.

Ключевые слова: МЧС России, космический мониторинг, анализ, прогнозирование, чрезвычайная ситуация, космические аппараты, орбитальная группировка

Вопросы обеспечения безопасности населения и территорий в чрезвычайных ситуациях (ЧС) и необходимость их решения обусловлены наличием и высокими масштабами опасностей как мирного, так и военного времени.

Трагические события конца прошлого и начала нынешнего столетия, вызванные опасными техногенными происшествиями, катастрофами, опасными природными явлениями и стихийными бедствиями, пожарами и террористическими актами, наглядно показали необходимость совершенствования комплекса мероприятий по защите населения и территорий от ЧС различного характера.

В Российской Федерации (РФ) вопросы защиты населения и территорий от ЧС входят в компетенцию Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Основополагающим федеральным законодательным актом, является Федеральный закон №68-ФЗ от 11 ноября 1994 года «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

ЧС- это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Предупреждение ЧС – комплекс мероприятий, которые проводятся заблаговременно и направлены на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС, сохранение жизни и здоровья людей, снижение размеров ущербов окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

В соответствии с Указом Президента РФ от 11 июля 2004г. №868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» МЧС России наделена в системе государственного управления основными государственными функциями и полномочиями в области защиты населения и территорий от ЧС [1].

ЧС делятся на: локального, муниципального, межмуниципального, регионального, межрегионального и федерального характера.

Классификация ЧС по происхождению, типу и факторам приведена в таблице 1 [2].

Таблица 1. Классификация ЧС по происхождению, типу и факторам

Классификация по виду (происхождению)	Классификация по типу		Факторы, обуславливающие наступление ЧС
Природные	Опасные геологические явления и процессы		Землетрясения, вулканы, обвалы, оползни, карстовые провалы, просадка грунта и т.д.
	Опасные гидрологические явления и процессы		Наводнения, паводки, заторы, лавины, сели, цунами, оползни, штормовой нагон воды и т.д.
	Опасные метеорологические явления и процессы		Шквал, шторм, ураган, смерч, тайфун, циклон, ливень, град, гроза, туман, гололед, засуха пыльные бури и т.д.
	Природные пожары		Ландшафтный, лесной, степной, торфяной и т.д.
	Биологические		Эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.
	Социальные		Гуманитарные катастрофы, вызванные массовыми беспорядками, войнами и т.д.
	Космического происхождения	Космического мусора	На низких околоземных орбитах находится 10 000 тон техногенных объектов.
		Астероидно-кометная опасность	При столкновении с Землей возникает ударная волна, световой импульс, пожары, сейсмический эффект и цунами.
Космическая погода		геоиндуцированные токи и т.д.	
Техногенные	Объектовые (локальные)		Аварии на опасных промышленных объектах, транспорте и т.д.
	Территориальные		Химические, радиационные, биологические заражения крупных воздушных масс, водоемов, территорий, населенных пунктов и т.д.

Задачи, решаемые чрезвычайным ведомством достаточно масштабны: от прогнозирования сценариев возникновения и развития ЧС и актуализации картографической информации, до создания систем оперативного мониторинга, с последующим принятием на основе полученных данных необходимых мер по минимизации негативных последствий ЧС природного и техногенного характера и т.д.

Мониторинг – комплекс мероприятий, обосновывающих управленческие решения по обеспечению безопасности населения и объектов экономики.

Подразделяется по видам на космический, воздушный, морской и наземный.

Более подробно остановимся на космическом мониторинге (КМ).

КМ обеспечивает регулярность наблюдений, высокий темп обновления информации соответствующей частоте появления ЧС и динамике их развития. А соответствие периода обновления информации динамике изменения наблюдаемого процесса является основой определения эффективности прогноза ЧС.

Данные КМ являются в ряде случаев единственной оперативной информацией о ЧС, в особенности, если речь идет об исследовании обширных и труднодоступных территорий.

Задачи МЧС России, решаемые с использованием данных КМ приведены в Таблице 2.

Таблица 2. Задачи МЧС России, решаемые с использованием данных КМ

№ п/п	Основные задачи
	ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
1	Анализ местности в зоне ЧС (обстановка, пути подъезда, эвакуации)
2	Прогноз сценариев развития ЧС
3	Анализ местности в зоне угрозы
4	Планирование мер по предотвращению ЧС и минимизации ущерба
	АНАЛИЗ

5	Анализ обстановки в зоне развития стихийных явлений
6	Анализ места техногенной аварии
7	Анализ распространения техногенных загрязнений
8	Анализ разлива нефтепродуктов или других ПАВ на море
9	Анализ последствий ЧС для природных объектов
10	Анализ последствий ЧС для промышленных объектов
11	Оценка состояния пострадавшей территории
ОПЕРАТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ	
12	Оперативное выявление очагов возникновения ЧС
13	Мониторинг развития стихийных явлений
14	Мониторинг распространения загрязнений
15	Мониторинг морских акваторий в зоне ЧС
16	Мониторинг развития гидрометеорологических явлений
17	Поиск места техногенной аварии

Характеристики российской орбитальной группировки космических аппаратов (КА) по мониторингу ЧС приведены в Таблице 3.

Таблица 3. Характеристики российской орбитальной группировки КА по мониторингу ЧС

	КА	Применение	Предоставление информации
Ресур-с-П	Детальное (≤ 1 м) Высокое (2-30 м) Среднее (60 м)	Мониторинг техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том числе стихийных гидрометеорологических явлений (циклон/ ураган/ тайфун и прочее). Обнаружение очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду. Регистрация аномальных явлений для исследования возможности прогнозирования землетрясений. Мониторинг разливов нефти. Оценка разрушений объектов инфраструктуры городов, пострадавших при ЧС.	Не реже 1 раза в сутки. Не реже 1 раза в 5 суток. Не реже 1- 2 раза в сутки. Съёмка зависит от погодных условий, а в широтах выше 60° отсутствует.
Каноп-ус-В	Высокое (2-30 м)	Мониторинг техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том числе стихийных гидрометеорологических явлений (циклон/ ураган/ тайфун и прочее). Обнаружение очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду. Регистрация аномальных явлений для исследования возможности прогнозирования землетрясений. мониторинг разливов нефти. Оценка разрушений объектов инфраструктуры городов, пострадавших при ЧС.	Не реже 1 раза в 5 суток. Съёмка зависит от погодных условий.
Каноп-ус-В-ИК	Высокое (2-10 м) Среднее (200 м)	мониторинг техногенных и природных чрезвычайных ситуаций, в том числе стихийных гидрометеорологических явлений; обнаружение очагов лесных пожаров, крупных выбросов загрязняющих веществ в природную среду; мониторинг сельскохозяйственной деятельности, природных (в том числе водных и прибрежных) ресурсов; землепользования; оперативного наблюдения заданных районов земной поверхности; картографирование.	Не реже 1 раза в 5 суток. Съёмка не зависит от времени суток
Метео-р-М	Среднее (60 м)	Мониторинг пожаров. Мониторинг затоплений. Экологический контроль техногенных катастроф регионального масштаба. Мониторинг уровня воды в водоемах. Мониторинг прохождения циклона/ урагана/ тайфуна.	Съёмка зависит от погодных условий.
Лидер-МЧС*	Детальное (≤ 1 м) Высокое (2-30 м)	Космический комплекс «Лидер-МЧС» предназначен для круглосуточного всепогодного оперативного мониторинга техногенных и природных чрезвычайных ситуаций в инфракрасном, видимом и сверхвысокочастотном диапазонах спектра в:	Не реже 1 раза в сутки. Не реже 1 раза в 5 суток.

	Среднее (60 м)	панхроматическом режиме не хуже 2 м, полоса обзора 300 км; инфракрасном (3-16 мкм), 3 канала, разрешение не хуже 20 м, полоса обзора 300 км; сверхвысокочастотный (1 – 200 ГГц), разрешение не хуже 3 км, полоса захвата 300 км.	Не реже 1- 2 раза в сутки.
Обзор-Р*	Детальное (≤ 1 м)	КК радиолокационного оперативного всепогодного круглосуточного наблюдения Земли и космической системы создается на основе технических решений типа «Обзор». Космическая система «Обзор-Р» оснащается бортовой аппаратурой автоматизированной идентификационной системы, радиолокатором X-диапазона со следующими характеристиками: пространственное разрешение не хуже 1 м с размером кадра до 10×20 км; полоса обзора 470 км, обеспечивающая получение радиолокационной информации для решения задач картографирования, обеспечения безопасности мореплавания, мониторинга природных и техногенных чрезвычайных ситуациях, выявления потенциально опасных геологических процессов, объектов и явлений в районах строительства и эксплуатации потенциально опасных объектов, информационного обеспечения поиска полезных ископаемых.	Не реже 1 раза в 5 суток
Кондо р-ФКА*	Детальное (≤ 1 м) Высокое (2-30 м)	При орбитальной группировке из двух КА КС должна обеспечивать: проведение радиолокационных съемок земной поверхности в полосе широт от 85° с.ш. до 85° ю.ш. с возможностью реализации интерферометрической съемки; суточную производительность не менее 200 кадров 10 км x 10 км, выполненных в ДПР с разрешением 1-2 м или не менее 200 000 км ² , выполненных в ДНР с разрешением 2-3 м или не менее 1 000 000 км ² , выполненных в ОР с разрешением 6-12 м; среднеквадратическую погрешность определения относительной высоты элементов рельефа местности не более 2 - 4 м при получении интерферометрических данных в режимах ДПР и ДНР; измерение сдвигов элементов сюжета относительно друг друга за время, прошедшее между съёмками: не более 20 мм в направлении линии визирования.	Не реже 1 раза в сутки. Не реже 1 раза в 5 суток.
Элект ро-М	Детальное (≤ 1 м) Высокое (2-30 м) Среднее (60 м)	Измерение температурно-влажностного профиля в инфракрасном диапазоне. Регистрация молний в реальном масштабе времени. Получение данных о гелиогеофизической обстановке в околоземном космическом пространстве.	Не реже 1 раза в сутки. Не реже 1 раза в 5 суток. Не реже 1- 2 раза в сутки.
Аркти ка-МП*	Среднее (60 м)	Высокоэллиптическая гидрометеорологическая космическая система глобального метеорологического наблюдения, обеспечивающая: Метеорологическое наблюдение в видимом (с пространственным разрешением 0,5-1 км) и инфракрасном (с разрешением 4 км) диапазонах в арктической зоне. Повышение достоверности краткосрочного и долгосрочного прогнозов погоды за счет создания непрерывного информационного поля в северном полушарии Земли путем оперативного мониторинга крупномасштабных атмосферных процессов и опасных погодных и климатических явлений в арктической зоне, недоступном для наблюдения с геостационарной орбиты	Не реже 1- 2 раза в сутки.

Примечание: * КА, планируемые к запуску в рамках ФКП-2025[3,4].

Для решения задач МЧС России также используются данные КМ с зарубежных КА.

Прием и обработка данных с зарубежных КА организована в плановом порядке с 2010 года. До этого момента осуществлялся периодический прием информации с КА NOAA и КА серии EOS (Terra, Aquamodis) в научных и учебных целях, для отработки алгоритмов тематической обработки, в основном, для мониторинга тепловых аномалий.

Рассмотрим КМ природных пожаров (ПП).

Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства.

Обзорный мониторинг ПП с использованием данных КМ необходим для получения целостной картины состояния и развития пожароопасной обстановки в зоне ЧС. Мониторинг позволят выявлять

очаги пожаров, анализировать их близость к населенным пунктам, определять количество пострадавших зданий, сооружений и значимых объектов.

Проведение работ осуществляется по факту возникновения ПП на основании решения Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности или комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности исполнительной власти субъекта РФ.

Данные КМ предоставляются ежедневно в течение периода борьбы с ПП.

Ежедневный КМ пожароопасной обстановки на территории РФ позволяет органам управления МЧС России всех уровней оперативно получать информацию:

- об обстановке в районах ПП;
- о масштабах пожаров и гарей;
- об объектах, попавших в зоны пожаров.

Непосредственным исполнителем работ по КМПП является НЦ ОМЗ АО «Российские космические системы» по заявке ГКУ «Национальный центр управления в кризисных ситуациях» МЧС России с периодичностью в режиме «ЧС» от 8 раз в сутки до реального масштаба времени в зависимости от состава орбитальной группировки космических аппаратов.

Работы по прогнозированию и контролю ПП с последующей оценкой последствий ЧС для лесных массивов, потенциально опасных объектов и территорий, зданий и сооружений осуществляется на основе данных КМ, полученных при проведении обзорного и детального мониторинга видимом и инфракрасном диапазонах.

Анализ космической съемки низкого разрешения позволяет выявить очаги пожаров, среднего или высокого пространственного разрешения позволяет уточнять границы гарей и оценивать ущерб, нанесенный пожарами.

Технология выявления очагов пожаров и гарей основывается на спектральном анализе данных. На этапе тематической обработки с помощью алгоритмов классификации и построения индексных изображений по материалам архивной и актуальной съемки формируются векторные слои выгоревших территорий с атрибутивной информацией. Далее производится пересечение векторных слоев и выделение объектов, попавших в зону гари или очаг пожара, вычисляется расстояние до ближайших населенных пунктов.

Результатом геопространственного анализа является сводная информация о суммарной площади выгоревших территорий, количестве пострадавших населенных пунктов и строений.

По результатам обработки формируется отчетная форма, которая содержит:

- типы применяемых КА;
- фрагменты снимка с наложенными на него векторными слоями зон и границ зон пожаров и гарей, находящихся в их зоне территорий и построек;
- обзорную карту для визуальной привязки;
- карту плотности населения и зон пожаров для оценки ущерба;
- карту зон с условными обозначениями и статистической информацией о масштабах ущерба (площади выгоревших лесов; количество построек, пострадавших от пожаров).

Заключение

Для решения задачи необходимо получение оперативных данных космического мониторинга по всей территории РФ:

- районов с повышенным риском возникновения ЧС, независимо от погодных условий и времени суток, не позднее 2 часов с момента получения заявки оператором в видимом (с пространственным разрешением не хуже 0,5 м), ближнем ИК и радиолокационном диапазонах (группировка КА видимого и радиолокационного диапазонов).
- обстановки по природным пожарам 8 раз в сутки с пространственным разрешением 50-100 м в среднем и дальнем ИК диапазонах (3,5 – 4 мкм и 11-12 мкм) бортовой аппаратурой ИК диапазона.
- паводковой обстановки 8 раз в сутки с пространственным разрешением 30-50 м (можно 200-300 м) бортовой аппаратурой радиолокационного диапазона.

При этом необходимо обеспечить наращивание необходимой орбитальной группировки КА МЧС России в составе космических комплексов «Лидер-МЧС», «Обзор-О», «Обзор-Р», «Обзор-LР», «Кондор-ФКА» Кондор-ФКА-М.

Список использованных источников

1. Собрание законодательства Российской Федерации от 12 июля 2004, N 28, ст. 2882.
2. Акимов В.А., Савельев М.И., Шустов Б.М. и др. Астероидно-кометная опасность: стратегия противодействия / Под общ.ред. В.А. Пучкова / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015. 272с
3. Федеральная космическая программа России на 2016-2025 годы, Москва, 2016.
4. Роскосмос заключил контракт на изготовление спутников "Метеор-М" № 2-5 и "Метеор-М" № 2-6 - ТАСС (tass.ru)(дата обращения – 15.03.2023).

К ВОПРОСУ РАССМОТРЕНИЯ МОДЕЛИ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПО ПОЧВЕННОМУ ПОКРОВУ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ ЧС

Николай Владимирович Елфимов

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В работе рассмотрены результаты проведенного исследования, направленного на изучение миграции нефти разных нефтеносных провинций через почвы разного вида и морфологического состава. Для создания модели распространения нефтяного загрязнения по почвенному покрову был проведен ряд экспериментов, направленных на изучение характера загрязнения, связанных с распространением поллютантов через отдельные фракции отобранных почв, состоящих из трех разных видов, таких как, дерново-подзолистая песчаная почва, дерново-подзолистая суглинистая почва и чернозем. На основании полученных результатов проведения эксперимента была выполнена процедура построения множественной линейной регрессии. Для двух образцов – чернозема и дерново-подзолистой суглинистой почвы, получены регрессионные зависимости скорости протекания нефти от гранулометрического состава почвы и значения нефтенасыщения.

Ключевые слова: нефть, нефтепродукты, миграция загрязнения, почва, нефтяное загрязнение, нефтенасыщение, гранулометрический состав

На сегодняшний день существует актуальная проблема совершенствования имеющихся методик, направленных на прогнозирование и мониторинг возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов на объектах нефтегазового комплекса. Развитие нефтегазовой области и увеличение обращающихся объемов нефтепродуктов в технологических процессах, непременно влечет за собой случаи разлива нефти или нефтепродуктов по почвенному слою. Следует отметить, что современные приборы для проведения аналитических исследований предоставляют экспертам новые возможности в области установления диагностических и идентификационных признаков подобных загрязнений. При этом методики позволяют с большей степенью вероятности определить не только природу поллютантов, но и определить его источник и установить виновного в данном происшествии [1-3]. Стоит отметить, что от качества и объема полученной информации о влиянии разнообразных факторов, характеристик нефти или нефтепродуктов, а также динамики их распространения по почвенному покрову, зависит правильность выбранных решений, направленных на ликвидацию чрезвычайной ситуации связанной с разливом нефти или нефтепродуктов или с накоплением их отдельных компонентов [4-7]. Поэтому разработка и применение моделей, которые позволяют определить поведение поллютантов в окружающей среде, является одним из основных направлений в области создания методик проведения экологического мониторинга.

Особенностью нефтяных загрязнений принято считать мощность и локальность негативного воздействия на окружающую среду. Так, в значительной мере вызывают трудности проведения исследования нефтяных загрязнений, распределенных в почве. В ходе оценки негативного воздействия нефти на почву необходимо принимать во внимание тот факт, что она входит во взаимодействие с атмосферой и гидросферой, а также является подходящей средой для существования множества живых организмов [1, 4, 6, 8]. Сложность проведения исследований загрязненной почвы заключается в том, что она по своим свойствам содержит чувствительное количество углеводородов, которые являются продуктами почвообразующих процессов, таким образом, данный факт необходимо учитывать при проведении проботбора [4, 6, 11].

Перед специалистами, которые занимаются исследованиями чрезвычайных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов по почвенному покрову, могут стоять разные задачи, такие как прогнозирование и мониторинг развития возможных чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса. Для решения данной задачи специалистам необходимо провести изучение

свойств распространения определенного образца нефти или нефтепродукта по почвенному слою установленного типа. При этом необходимо установить скорость распространения загрязнения по ширине и глубине, а также определить параметры поверхностного слоя загрязненной почвы, при этом возможна идентификация образцов проб, отобранных в месте происшествия возникшего на конкретном объекте. Или может стоять задача, направленная на изучение нефтяных загрязнений неизвестного происхождения, распространенных по почвенному покрову за пределами предприятия. Загрязнения такого рода значительно отличаются по времени обнаружения и его влияния на окружающую среду, при этом дополнительной задачей исследования будет являться установление источника загрязнения. Для оперативного решения поставленной задачи эксперту необходимо иметь возможность проведения полевого, но в тоже время более точного экспресс анализа, способного определить вид загрязнения или идентифицировать его при наличии информации о возможном источнике загрязнения. На основании полученных данных можно оценить нанесенный ущерб для окружающей среды, а также определить необходимые мероприятия, направленные на ликвидацию последствий разлива нефти или нефтепродуктов.

Для проведения исследования были отобраны из верхних элювиальных гумусовых горизонтов три образца почвы. В Всеволожском районе Ленинградской области отобранные дерново-подзолистая песчаная и дерново-подзолистая суглинистая почвы, в Воронежской области - чернозем. Образцы почвы высушивались при комнатных условиях до воздушно-сухого состояния, измельчались в фарфоровой ступке, очищались от различного рода включений и просеивались через сито диаметром 1 мм.

Подготовленные образцы почв подвергались загрязнению нефтью с количеством вносимого нефтепродукта 1500 мг/кг, 3000 мг/кг, 8000 мг/кг. В ходе проведения эксперимента, образцы почв загрязнялись не только нефтью, но и нефтепродуктами разного вида. Эксперимент начинался спустя 5-6 дней с момента загрязнения.

В исследовании принимали участие три разных образца нефти, их характеристики представлены в табл. 1.

Табл. 1. Характеристики образцов нефти

Показатель	Нефтегазоносная провинция (НГП)		
	Западно-Сибирская	Волго-Уральская	Тимано-Печорская
Плотность при 20 °С, кг/м ³	863	872	838
Кинематическая вязкость мм ² /с	7,2	10,4	5,3
Динамическая вязкость мПа·с	6,21	9,06	4,44

Перед загрязнением полученных образцов почв (табл. 2), их разделили на фракции размером 500, 250, 125 и 45 мкм. Разделение проводилось с помощью ситового анализа через набор стандартных сит соответствующего сечения. Полученные частицы имели незначительные различия.

Табл. 2. Механический состав образцов почв

Образец почвы	Фракция почвы, мкм			
	Более 500	250 - 500	125 - 250	45 - 125
Дерново-подзолистая песчаная почва	9,5	25,6	46,2	18,7
Дерново-подзолистая суглинистая почва	11,8	44,7	36,9	6,6
Чернозем	40,5	33,1	21,3	5,1

Стоит отметить, в ходе проведения экспериментальной части исследования установлено, что время затраченное на протекания через слой почвы толщиной 15 см в большей степени зависит от типа почвы, чем от характеристик применяемой нефти. Полученные зависимости времени протекания нефти от размеров фракций почвы (для всех видов образцов) имеют логарифмический характер

(рис. 1-3), достоверность аппроксимации для большинства полученных зависимостей варьируется в пределах от 0,95 до 0,99 [6].

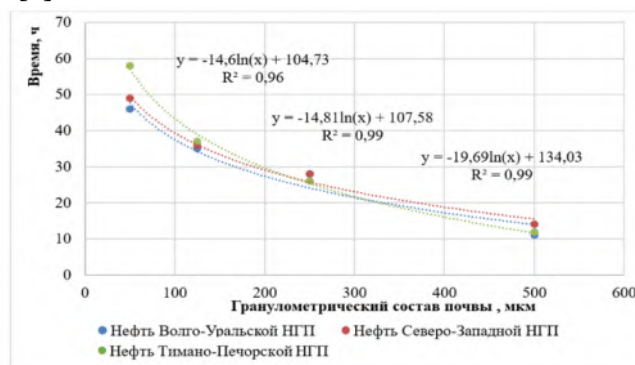


Рис. 1. Зависимость времени протекания образцов разной нефти через дерново-подзолистую песчаную почву

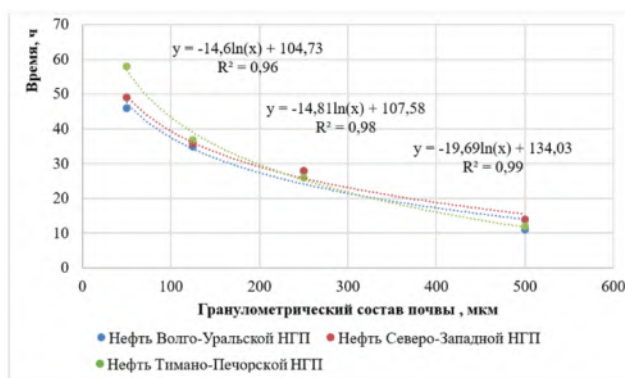


Рис.2. Зависимость времени протекания образцов разной нефти через дерново-подзолистую суглинистую почву

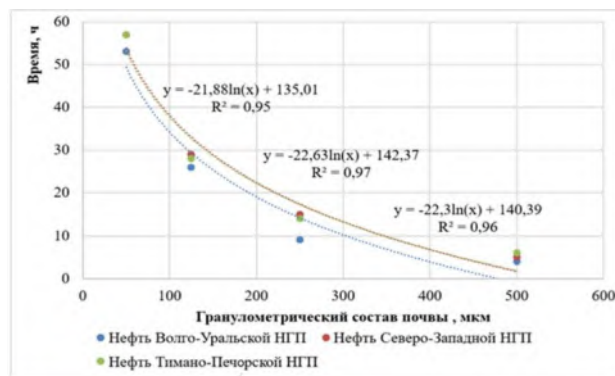


Рис. 3. Зависимость времени протекания образцов разной нефти через чернозем

Для установления факторов, влияющих на скорость протекания нефти через почвы разного типа гранулометрического состава, были отдельно рассмотрены свойства нефти и характеристики почв. Среди свойств, влияющих на скорость миграции в почве были изучены плотность и вязкость.

В ходе работы установлено, что наибольшую плотность и вязкость имела нефть Волго-Уральской НГП, наименьшую – Тимано-Печорской НГП. Анализ полученных данных показал, что разница времени необходимого на протекание не существенна и находится в границах погрешности или произвольно увеличивается, или уменьшается, что нельзя сказать про песчаную почву. В данном случае фиксировались некоторые закономерности с фракций от 125 мкм и меньше. Отмечено уменьшение необходимого времени протекания для образцов нефти с большим значением динамической вязкости.

Далее были рассмотрены параметры свойств почвы, такие как гранулометрического состав, способность почвой удерживать нефтепродукты и генетические особенности образцов. Учитывая имеющиеся литературные данные на адсорбцию почвами нефти воздействуют показатели содержания

в них гумуса и процентным содержанием физической глины. Полученные результаты не расходятся с имеющимися данными, наибольший показатель нефтенасыщения фиксировался у суглинистой почвы, минимальный у песчаной.

Стоит отметить, что по мере увеличения размера фракции почвы фиксируется снижение нефтенасыщения, данную зависимость можно представить в виде логарифмической функции. Так наибольшее нефтенасыщение относительно других образцов оказывает суглинистая почва, так как может влиять морфология данного образца. Разные по размеру частицы глины способствуют обеспечению большой удельной поверхности для сорбции компонентов нефти, а также присутствие разных по размеру частиц способствуют уплотнению почвы в колонке. Для данных образцов и в случае фракции 250-500 мкм почва удерживает 40-45% нефти. Минимальное нефтенасыщение отмечалось у образцов песчаной почвы крупных фракций, что составляло 25-30 % для всех образцов нефти.

Проанализировав полученные данные нефтенасыщения образцов почв нефтью разного вида, определено отсутствие зависимости от плотности или вязкости образцов. Так нефть Волго-Уральской НГП имеющая наибольшую плотность и меньшую вязкость по нефтенасыщению песчаной почвы занимает промежуточное место между нефтью Западно-Сибирской НГП и нефтью Тимано-Печорской НГП. При проведении экспериментов с суглинистой почвой наибольшие значения нефтенасыщения отмечалось для образца нефти Тимано-Печорской НГП, при этом стоит заметить, что в случае песчаных почв данный показатель является минимальным. При исследовании параметров нефтенасыщения для образцов чернозема полученные значения мало зависят от вида нефти, так как для одних фракций этого образца почвы наибольшее значений нефтенасыщения фиксировалось для нефти Западно-Сибирской НГП, для других образцов Волго-Уральской НГП [6].

Для решения задачи получения зависимости скорости протекания нефти от гранулометрического состава почвы и значения нефтенасыщения, была проведена процедура построения множественной линейной регрессии. Так, параметр « G - гранулометрический состав почвы» оценивался исходя из долей в составе почв фракций размером 45-125 мкм, 125-250 мкм, 250-500 мкм и более 500 мкм и рассчитывается по формуле [6]:

$$G = w_{45} \cdot 45 + w_{125} \cdot 125 + w_{250} \cdot 250 + w_{500} \cdot 500 \quad (1),$$

где w_{45} , w_{125} , w_{250} , w_{500} - долей в составе почв фракций размером 45-125 мкм, 125-250 мкм, 250-500 мкм и более 500 мкм, соответственно.

Полученное уравнение показывает высокий результат достоверности аппроксимации, но следует отметить, что полученные результаты отражают свою зависимость как для каждого типа почвы, так и для каждого вида нефти. На основании проделанной работы можно сделать следующий вывод, что для проведения мониторинга и прогнозирования распространения нефтяного загрязнения по почвенному покрову необходимо знать свойства нефти и почвы соответственно.

Список использованных источников

1. Мониторинг опасного воздействия нефтепродуктов на природные и техногенные системы в условиях чрезвычайных ситуаций на объектах нефтегазового комплекса: монография / М.А. Галишев, Ю.Н. Бельшина, Ф.А. Дементьев и др. - СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2017. - 209 с.
2. Другов, Ю.С. Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 270 с.
3. Другов, Ю.С. Мониторинг органических загрязнений природной среды. 500 методик: практическое руководство. / Ю.С. Другов. - М.: БИНОМ, 2009. - 893 с.
4. Пиковский Ю.И. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде: монография. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 207 с.
5. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Ключев. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. - 323 с.

6. Модель распространения нефтяных загрязнений по почвенному покрову для прогнозирования развития ЧС на объектах нефтегазового комплекса / Елфимов Н.В., Дементьев Ф.А., Ловчиков В.А. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2018. – № 6. – С. 5-12.
7. Методика прогнозирования объема экологического загрязнения грунтов и грунтовых вод при проливе экологически вредных веществ / А.В. Вагнер, С.К. Бухарин, С.Г. Кочемасов // ИСБ: Экологический вестник России. – 2004. - № 5. – С. 45-51.
8. Зиновьева О.А., Хорошавин В.Ю. Антропогенная трансформация почвенного покрова на территории Уренгойского нефтегазоконденсатного месторождения // Вестник Тюменского государственного университета. – 2009. - № 3. – С. 50-57.
9. Миграция нефтепродуктов из загрязненной почвы в насыпной изолирующий слой чистого песка / Е.Н. Федосеева, А.Д. Зорин, В.Ф. Занозина, Л.Е. Самсонова // Химия в интересах устойчивого развития. – 2014. – Т. 22. – С. 497-503.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННОГО ИНТЕРВАЛА МЕЖДУ ПОЖАРАМИ НА РЕАКТОРАХ РМБК С ПОМОЩЬЮ СКОЛЬЗЯЩИХ СРЕДНИХ

Игорь Анполинарьевич Кайбичев
доктор физико-математических наук, доцент
Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

Предпринята попытка использования известного на фондовом рынке индикатора технического анализа простого скользящего среднего для прогнозирования временного интервала между двумя последовательными пожарами на реакторах РМБК. Установлено, что при использовании окна наблюдения в 4 периода среднее значение модуля относительной ошибки составило 46,25 %. Уменьшение окна наблюдения до 3 периодов увеличило среднее значение модуля относительной ошибки до 51,00 %.

Ключевые слова: прогнозирование, технический анализ, скользящие средние, временной интервал между пожарами, реакторы РМБК

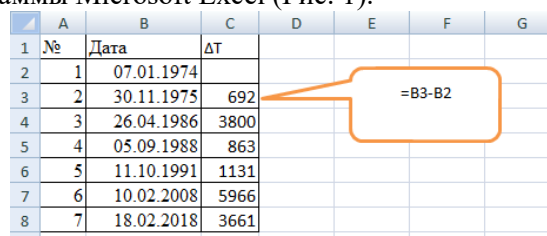
На территории Российской Федерации работают 11 реакторов большой мощности канальных [1]. В период 1974 – 2019 годов [1] зарегистрировано 7 пожаров на реакторах РМБК (Таб. 1).

Таблица 1. Пожары на АЭС в период с 1974 по 2019 годы

№	Дата	Название АЭС	Причина
1	07.01.1974	Ленинградская	Техническая неисправность
2	30.11.1975	Ленинградская	Техническая неисправность, ошибка персонала
3	26.04.1986	Чернобыльская	По вине персонала
4	05.09.1988	Игналинская	Техническая неисправность
5	11.10.1991	Чернобыльская	Техническая неисправность
6	10.02.2008	Курская	Техническая неисправность
7	18.02.2018	Курская	Техническая неисправность

Ввиду большой мощности реакторы типа РМБК представляют значительную угрозу окружающей среде, а пожары могут привести к серьезным проблемам.

Причины пожаров в дальнейшем анализе рассматривать не будем. Практический интерес представляет временной интервал между пожарами. Расчет количества дней между пожарами выполним с помощью программы Microsoft Excel (Рис. 1).



	A	B	C	D	E	F	G
1	№	Дата	ΔT				
2	1	07.01.1974					
3	2	30.11.1975	692	=B3-B2			
4	3	26.04.1986	3800				
5	4	05.09.1988	863				
6	5	11.10.1991	1131				
7	6	10.02.2008	5966				
8	7	18.02.2018	3661				

Рис. 1. Расчет количества дней между пожарами

В дальнейшем нами будет исследован ряд временного интервала между пожарами (Таб. 2). Переменная ΔT использована для обозначения количества дней между датами двух последовательных пожаров, а переменная k использована для нумерации члена ряда.

Табл. 2. Ряд временного интервала между пожарами

k	1	2	3	4	5	6
ΔT	692	3800	863	1131	5966	3661

График временного интервала между пожарами имеет заметные колебаний (Рис. 2).

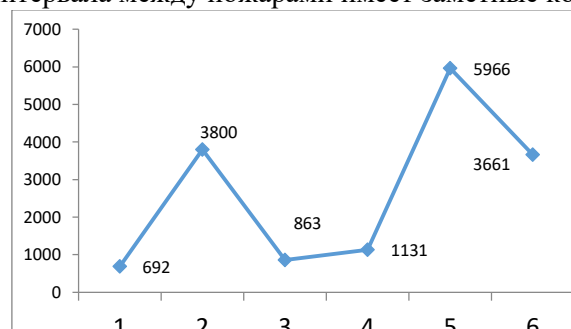


Рис. 2. Временной интервал между пожарами (кол-во дней)

Поэтому искать закономерности между номером члена ряда k и количеством дней ΔT с помощью регрессионного анализа [3-4] не перспективно.

Проблема прогнозирования будущих актуальна для фондового рынка. Для оценки ситуации успешно применяют технический анализ [5-7]. В качестве рабочих инструментов используют индикаторы и осцилляторы [7,8].

Выполним прогноз временного интервала между пожарами с помощью простого скользящего среднего [7,8]. Простое скользящее среднее (Simple Moving Average – SMA) часто используют при прогнозе будущих значений временных рядов [9 - 12]. SMA представляет собой среднее значение исходного параметра X_i за выбранный период наблюдения n

$$SMA(n)_t = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} X_i = \frac{1}{n} (X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-n+1}) \quad (1)$$

В нашей ситуации роль переменной X_i играет временной интервал между двумя датами последовательных пожаров ΔT , а в качестве временного фактора t выступает номер члена ряда k.

В качестве периода наблюдения n выберем значение 4. Расчет SMA(4) выполним в программе Microsoft Excel (Рис. 3).

	A	B	C	D	E	F	G
1	k	ΔT	SMA(4)				
2	1	692			=СРЗНАЧ(B2:B5)		
3	2	3800			=СРЗНАЧ(B3:B6)		
4	3	863					
5	4	1131	1622		=СРЗНАЧ(B4:B7)		
6	5	5966	2940				
7	6	3661	2905				
8							
9							

Рис. 3. Расчет SMA(4)

Для k = 4 наблюдаем (Рис. 4), что четвертый член ряда временного интервала расположен ниже значения SMA(4).

Для k = 5 видим (Рис. 4), что пятый член ряда временного интервала расположен выше значения SMA(4).

Для k = 6 видим (Рис. 4), что шестой член ряда временного интервала расположен выше значения SMA(4).

В качестве прогнозного значения для пятого члена ряда выберем значение SMA(4), рассчитанное на основе первого – четвертого члена ряда (Табл. 3). Для шестого члена прогноз задаем значением SMA(4), рассчитанным на основе второго – пятого члена ряда.

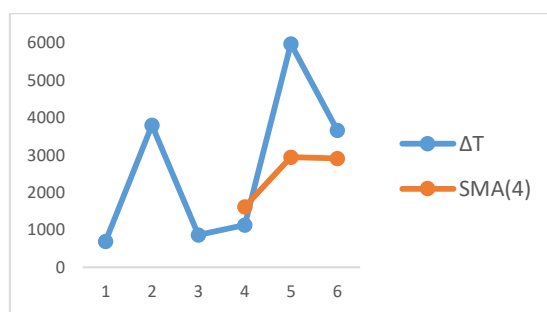


Рис. 4. График временного интервала между пожарами с индикатором SMA(4)

Табл. 3. Сравнение прогноза с фактом

k	5	6	7
Прогноз	1622	2940	2905
Факт	5966	3661	
Ошибка	-4344	-721	
От. ошибка	-72,81 %	-19,69 %	

Отметим, что среднее значение модуля относительной ошибки в таком варианте прогноза составило 46,25 %.

Уменьшим период наблюдения до $n = 3$. Расчет SMA(3) выполним в программе Microsoft Excel (Рис. 5).

	A	B	C	D	E	F	G
1	k	ΔT	SMA(3)				
2	1	692			=СРЗНАЧ(B2:B4)		
3	2	3800					
4	3	863	1785		=СРЗНАЧ(B3:B5)		
5	4	1131	1931				
6	5	5966	2653		=СРЗНАЧ(B4:B6)		
7	6	3661	3586				
8					=СРЗНАЧ(B5:B7)		

Рис. 5. Расчет SMA(3)

В качестве прогнозного значения для четвертого члена ряда выберем значение SMA(3), рассчитанное на основе первого – третьего ряда (Табл. 4). Для пятого члена прогноз задаем значением SMA(3), рассчитанным на основе второго – четвертого члена ряда. Для шестого члена прогноз задаем значением SMA(3), рассчитанным на основе третьего – пятого члена ряда.

Табл. 4. Сравнение прогноза с фактом

k	4	5	6	7
Прогноз	1785	1931	2653	3586
Факт	1131	5966	3661	
Ошибка	654	-4035	-1008	
От. ошибка	57,82 %	-67,63 %	-27,53 %	

Отметим, что среднее значение модуля относительной ошибки в таком варианте прогноза составило 51,00 %, т.е. уменьшение периода наблюдения не привело к повышению достоверности прогноза.

Список использованных источников

1. Титов С.А., Барбин Н.М., Кобелев А.М., Прытков Л.Н. Системный и статистический анализ пожаров, произошедших на реакторах типа РБМК // 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. - с. 199 – 201.

2. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. Множественная регрессия. — М.: «Диалектика», 2007. — 912 с.
3. Фёрстер Э., Рёнд Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. — М.: Финансы и статистика, 1981. — 302 с.
4. Радченко С. Г. Методология регрессионного анализа. — К.: «Корнийчук», 2011. — 376 с.
5. Мэрфи Д.Дж. Технический анализ фьючерсных рынков: Теория и практика. - М.: Сокол, 1996-479 с.
6. Швагер Дж. Технический анализ. Полный курс. – М.: Альпина Паблишер, 2001. – 768 с.
7. Achelis S.B. Technical analysis from A to Z. NY: McGraw-Hill, 2001. - 267 p.
8. Colby R.W. The encyclopedia of technical market indicators. NY: McGraw-Hill, 2003. - 177 p.
9. Box G.E.P. Time Series Analysis: Forecasting and Control. – Fifth edition. / G.E.P. Box, G.M. Jenkins, G.C. Reinsel, G.M. Ljung. - New Jersey: John Wiley & Sons, 2016. - 709 p.
10. Бриллинджер Д. Временные ряды. Обработка данных и теория. - М.: Мир, 1980. – 536 с.
11. Кендэл М. Временные ряды - М.: Финансы и статистика, 2015. - 200 с.
12. Лукашин Ю.П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. - М.: Финансы и статистика, 2015. - 416 с.

МОНИТОРИНГ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЛИЧЕСТВА ПОГИБШИХ И СПАСЕННЫХ ЛЮДЕЙ ПРИ ЧС В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014-2021 ГОДАХ

Олег Васильевич Стрельцов
Евгений Васильевич Бобринев
кандидат биологических наук

Елена Юрьевна Удавцова
кандидат технических наук

Татьяна Александровна Шавырина
кандидат технических наук

Евгений Сергеевич Трещин

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Изучена динамика относительных показателей количества погибших и спасенных людей при ЧС в Российской Федерации за 2014-2021 гг. Проведена аппроксимация распределения рассматриваемого показателя методом наименьших квадратов с использованием полиномиальной функции и оценка эффективности деятельности сил и средств РСЧС по спасению людей в ЧС.

Ключевые слова: мониторинг, ЧС, гибель, спасенные, аппроксимация

Одним из механизмов реализации государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций является мониторинг и оценка текущего состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) [1].

Возникновение чрезвычайных ситуаций и как их следствие – гибель и травмирование людей обусловлено техническими и природными причинами. К техническим причинам можно отнести все вопросы обеспечения безопасности в промышленности и жилье. Это - технический уровень самого производства, наличие систем и средств снижающих тяжесть последствий и обеспечивающих уровень безопасности людей и т.д.

В настоящее время масштабы влияния на биосферу хозяйственной деятельности человека сопоставимы с масштабами природных процессов. При этом наблюдается устойчивая тенденция роста негативных последствий деятельности человека.

На рис. 1 представлена динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к 2013 году. Статистические данные о последствиях ЧС взяты из [2]. Наблюдается тенденция к снижению гибели людей в ЧС за последние 8 лет.

Аппроксимация распределения рассматриваемого показателя методом наименьших квадратов с использованием полиномиальной функции 2-го порядка описывается функцией

$$Y_g = -0,015 \cdot x^2 + 0,085 \cdot x + 0,937, \quad (1)$$

где x – порядковый номер года ($x=1$ соответствует 2014 году).

Полиномиальный тренд погибших людей при невысоком коэффициенте детерминации ($R^2=0,41$) напоминает пологую инвертированную U-кривую.

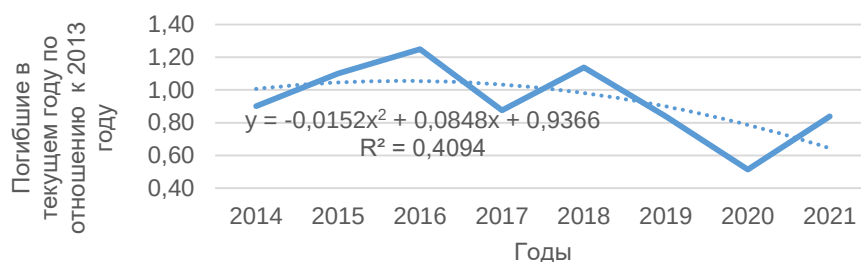


Рис. 1. Динамика гибели людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к 2013 году

Инвертированность кривой меняется при рассмотрении другого показателя - доля погибших людей только в техногенных ЧС (рис. 2).

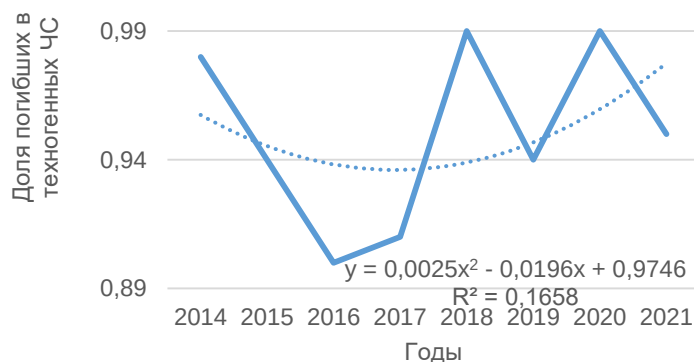


Рис. 2. Динамика доли погибших людей в техногенных чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к общему количеству погибших людей в ЧС

Как видно из рис. 2, знак перед квадратным членом аппроксимирующей функции меняется с отрицательного на положительный. То есть в 2018-2021 гг. наблюдается тенденция к увеличению доли погибших людей в техногенных чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации по отношению к общему числу погибших людей в ЧС.

Следует отметить эффективность сил и средств РСЧС при обеспечении безопасности в чрезвычайных ситуациях - доля спасенных людей в техногенных чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. увеличивается по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в техногенных ЧС (рис. 3). Рассматриваемый показатель характеризует вероятность спасения людей, оказавшихся в зоне воздействия опасных факторов природных и техногенных ЧС [3, 4].

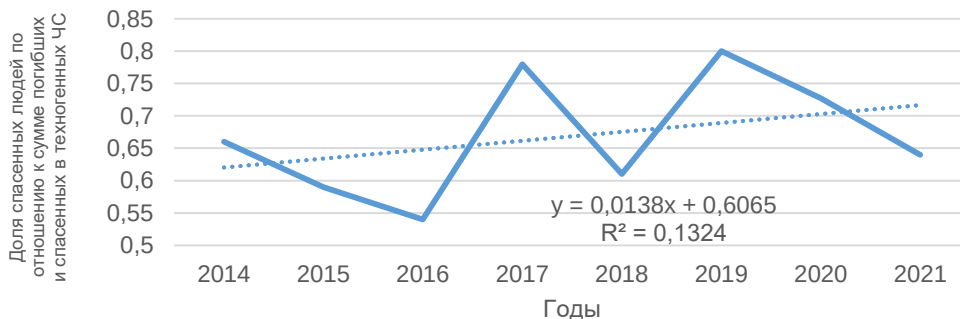


Рис. 3. Динамика доли спасенных людей в техногенных чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в техногенных ЧС

Однако тенденция к увеличению меняется на противоположную при рассмотрении другого показателя - доля спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС (рис. 4).

Полиномиальный тренд доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях при высоком коэффициенте детерминации ($R^2=0,73$) напоминает пологую инвертированную U-кривую.

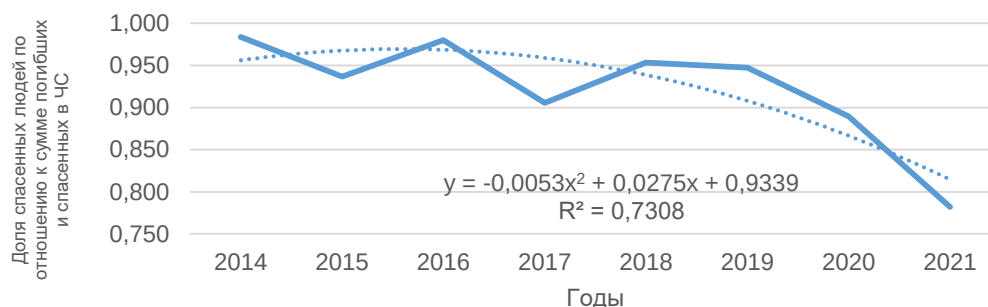


Рис. 4. Динамика доли спасенных людей в чрезвычайных ситуациях в Российской Федерации в 2014-2021 гг. по отношению к общему количеству погибших и спасенных людей в ЧС

Таким образом, показана тенденция к сокращению летальных случаев чрезвычайных ситуациях. Также показан рост эффективности деятельности сил и средств РСЧС по спасению людей в техногенных чрезвычайных ситуациях. По-видимому, этих сил и средств недостаточно для нейтрализующих природных и биолого-социальных чрезвычайных ситуаций. В перспективе необходимо обратить на это особое внимание.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 11 января 2018 г. № 12 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года».
2. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022, 250 с.
3. Бобринев Е.В., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Порошин А.А., Харин В.В. Количество спасенных при пожарах как индикатор функционирования пожарной охраны. // Сборник материалов XXXI Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы пожарной безопасности». Москва, 2019. С. 474-476.
4. Маштаков В.А., Кондашов А.А., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В. Подходы к оценке эффективности деятельности сил и средств РСЧС // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2020. №4 (47). С. 71-76.

СТАТИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РФ

Татьяна Викторовна Волкова

Специальное управление ФПС № 57 МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены статистические данные по произошедшим чрезвычайным ситуациям (далее по тексту – ЧС) и их последствиям (количество погибших, количество пострадавших, материальный ущерб). Статистические данные приведены с разбивкой по видам ЧС, а именно техногенные, биолого-социальные и природные.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, стихийное бедствие, авария, катастрофа, техногенные ЧС, биолого-социальные ЧС, природные ЧС

Согласно статистических данных, приведённых на официальном сайте ФГБУ ВНИИПО МЧС России, на терр-и РФ каждый год происходит в среднем около 250 ЧС, которые так или иначе связаны с опасными природными процессами и около 950 ЧС, связанных с производственной деятельностью человека.

ЧС – представляет собой обстановку на определенной терр-и, сложившуюся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Стоит отметить, что статистические данные и прогнозирование в долгосрочной перспективе показывают, что данные по количеству ЧС в будущем будут только, расти.

Особенности ЧС зависят от следующих характеристик:

- причина возникновения;
- величина терр-и, на которой ЧС возникло и развивалось.

Большинство ЧС как природного, так и техногенного хар-ра возникает по причине деятельности человека.

Стоит отметить, что человеку в производственной деятельности необходимо минимизировать риски возникновения опасных факторов, чтобы в дальнейшем снизить расход средств на ликвидацию возникшей ЧС.

Одной из основных проблем в настоящее время является предупреждение и ликвидация последствий ЧС. В свою очередь сократить число погибших и снизить материальный ущерб возможно благодаря умелым действиям, которые направлены на спасение людей, оказание им помощи, проведению АСР.

Для формирования более детальной картины обстановки с ЧС, сложившейся на терр-и РФ, необходимо привести статистические данные за 2018-2022 года.

В 2018 г. на терр-и РФ произошло 266 ЧС, крупных террористических актов не зарегистрировано, которые носят:

- локальный хар-р – 106;
- муниципальный хар-р – 118;
- межмуниципальный хар-р – 6;
- региональный хар-р – 31;
- федеральный хар-р – 5.

В результате ЧС погибло 717 чел., пострадало 57 477 чел., спасено 14 707 чел., общий материальный ущерб составил 11 228,028 млн. руб.:

– при техногенных ЧС (71,43 % от общего числа ЧС), погибших 709 чел. (98,88 % от общего кол-ва погибших), пострадавших 3838 чел. (6,667 % от общего кол-ва пострадавших), спасенных 1092

чел. (7,43 % от общего кол-ва спасенных), ущерб 2774,179 млн. руб. (24,71 % от общего материального ущерба);

- при биолого-социальных ЧС (12,03 % от общего числа ЧС), погибших нет, пострадавших 2 чел. (0,003 % от общего кол-ва пострадавших), ущерб 136,023 млн. руб. (1,21 % от общего материального ущерба);

- при природных ЧС (16,54 % от общего числа ЧС), погибших 8 чел. (1,12 % от общего кол-ва погибших), пострадавших 53 637 чел. (93,32 % от общего кол-ва пострадавших), спасенных 13 615 чел. (92,57 % от общего кол-ва спасенных), ущерб 8317,825 млн. руб. (74,08 % от общего материального ущерба).

В 2019 году крупных террористических актов зафиксировано не было, на терр-и РФ произошло 266 ЧС, из них:

- федеральный хар-р – 4;
- межрегиональный хар-р – 0;
- региональный хар-р – 30;
- межмуниципальный хар-р – 7;
- муниципальный хар-р – 109;
- локальный хар-р – 116.

В результате ЧС:

- при техногенных ЧС 202 (75,94 % от общего числа ЧС), погибших 498 чел., пострадавших 2532 чел., ущерб 4752,476 млн. руб. (24,71 % от общего материального ущерба);

- при природных ЧС 49 (18,42 % от общего числа ЧС), погибших 34 чел., пострадавших 118374 чел., ущерб 15019,962 млн. руб. (74,08 % от общего материального ущерба);

- при биолого-социальных ЧС 15 (5,64 % от общего числа ЧС), погибших нет, пострадавших 5 чел., ущерб 736,45 млн. руб. (1,21 % от общего материального ущерба).

Установлен тот факт, что огромную опасность для жизни людей представляют техногенные аварии (около 93,61% от общего числа погибших), где крупную долю занимают ДТП с тяжкими последствиями (число погибших от 5 человек и более/число пострадавших от 10 человек и более) – 58,91%, авиационные катастрофы и гидродинамические аварии. В то время как стихийные бедствия являются главной причиной большого кол-ва пострадавших людей (97,90% от общего числа пострадавших), где главными факторами возникновения природного ЧС являются сильные дождь и снегопад, крупный град, опасные гидрологические явления (99,04% от общего числа пострадавших от природных ЧС) и крупные природные пожары.

В 2020 году крупных террористических актов зафиксировано не было, на терр-и РФ произошла 331 ЧС, из них:

- федеральный хар-р – 1;
- межрегиональный хар-р – 1;
- региональный хар-р – 1;
- межмуниципальный хар-р – 6;
- муниципальный хар-р – 223;
- локальный хар-р – 70.

Основными видами ЧС в 2020 г. были:

- при техногенных ЧС (50,5 % от общего числа ЧС), погибших 322 чел., пострадавших 1727 чел., спасенных 859 чел. (32,7% от общего кол-ва спасенных), ущерб 151116,791 млн. руб. (92,3% от общего материального ущерба);

- при природных ЧС (31,4 % от общего числа ЧС), погибших 4 чел., пострадавших 4366 чел., спасенных 1768 чел. (67,3% от общего кол-ва спасенных), ущерб 12389,434 млн. руб. (7,6% от общего материального ущерба);

- при биолого-социальных ЧС (18,1 % от общего числа ЧС), погибших нет, пострадавших 164 чел., ущерб 271,868 млн. руб. (0,2% от общего материального ущерба).

Количество ЧС на терр-и РФ в 2020 г. увеличилось на 24,44% по сравнению с 2019 г., при этом гибель людей при них снизилась на 38,72%, а кол-во пострадавших уменьшилось на 94,83%.

Материальный ущерб, причиненный при ЧС, увеличился на 698,61%. Увеличение материального ущерба произошло в результате возникновения ЧС, связанной с разливом ДТ в г. Норильске (Красноярский край), ущерб от которой составил 146 107 млн. руб.

В 2021 году крупных террористических актов зафиксировано не было, на терр-и РФ произошло 386 ЧС, из них:

- федеральный хар-р – 2;
- межрегиональный хар-р – 2;
- региональный хар-р – 37;
- межмуниципальный хар-р – 21;
- муниципальный хар-р – 257;
- локальный хар-р – 67.

Основными видами ЧС в 2021 г. были:

- при техногенных ЧС (49,2 % от общего числа ЧС), погибших 505 чел. (95,5 % от общего кол-ва погибших), пострадавших 1836 чел. (3,7 % от общего кол-ва пострадавших), спасенных 893 чел. (47 % от общего кол-ва спасенных), ущерб 1324,013 млн. руб. (2,8% от общего материального ущерба);
- при природных ЧС (28,5 % от общего числа ЧС), погибших 24 чел. (4,5 % от общего кол-ва погибших), пострадавших 47716 чел. (96 % от общего кол-ва пострадавших), спасенных 1005 чел. (53 % от общего кол-ва спасенных), ущерб 44590,865 млн. руб. (93,1% от общего материального ущерба);
- при биолого-социальных ЧС (22,3 % от общего числа ЧС), погибших нет, пострадавших 146 чел. (0,3% от общего кол-ва пострадавших), ущерб 1951,676 млн. руб. (4,1% от общего материального ущерба).

На рис. 1 приведена сравнительная характеристика по количеству ЧС, погибшим, пострадавшим и материальному ущербу.

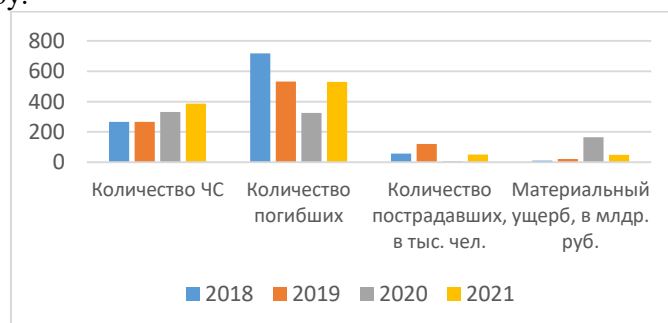


Рис. 1 Статистика ЧС и их последствиям

Заключение

В статье рассмотрена статистика ЧС, которая позволила сформировать картину обстановки с кол-вом ЧС и их последствиями, которые носят не утешительный хар-р ввиду увеличения кол-ва их кол-ва, а также увеличения материального ущерба. На довольно высоком уровне остается кол-во погибших и пострадавших.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Чрезвычайные ситуации и их последствия в 2021 г.: статистич. сб. / д-р техн. наук А.А. Порошин, канд. техн. наук Ю.А. Матюшин, канд. техн. наук А.Г. Фирсов, А.М. Арсланов, В.Н. Копченков. М.: ВНИИПО, 2022. 70 с.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенно-го характера».

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА ОБЪЕКТАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Евгений Игоревич Зотов
Михаил Владимирович Очередько
кандидат технических наук
Дмитрий Анатольевич Москалев

Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика

Аннотация.

В данной статье проводится анализ деятельности оперативных штабов Мурманской области при реагировании на чрезвычайные ситуации, связанные с авариями на объектах электроснабжения. Рассмотрены состав, задачи, функции разворачиваемых оперативных штабов. Предложен подход, который позволит повысить устойчивость функционирования органов управления территориальной подсистемы РСЧС Мурманской области в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии.

Ключевые слова: оперативный штаб, Мурманская область, объект электроснабжения, чрезвычайная ситуация, взаимодействие, обмен информацией

Арктический регион имеет огромное значение для Российской Федерации, как с геополитической, так и с экономической точки зрения [1]. Решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне является одним из приоритетных направлений государственной политики последних лет.

В целях повышения согласованности действий всех участников РСЧС в апреле 2023 года в рамках межведомственного опытно-исследовательского учения сил и средств РСЧС в Арктической зоне (Безопасная Арктика – 2023) (далее – Учение) в самом большом городе за пределами полярного круга – Мурманске был отработан вопрос реагирования на чрезвычайную ситуацию, связанную с полным или частичным ограничением режима потребления электроэнергии. Замысел вводной предполагал, что в результате прохождения сильного циклона произошло налипание мокрого снега на линии электропередач, что привело к нарушению электроснабжения на территории города Мурманска и северо-востока Кольского района. Условно, под отключение попали несколько котельных и объектов «Мурманскводоканал»; нарушено светофорное регулирование дорожного движения; остановились тяговые подстанции троллейбусного подвижного состава; без тепла и электроснабжения осталось до 400 домов, в которых проживало порядка 40 тыс. человек, объекты образовательной деятельности и объекты с круглосуточным пребыванием людей. Так же произошло нарушение целостности контактной сети железной дороги, что привело к остановке пассажирского поезда, в котором находилось до 250 человек.

Низкие температуры на территории Мурманской области длятся до 10 месяцев и возможны с сентября по май. Своевременное принятие решения на ликвидацию ЧС в таких условиях имеет важное значение, так как временные задержки при проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее – АСДНР) в конечном итоге сказываются на размере ущерба [2].

Одной из научно-исследовательских целей Учения являлось исследование устойчивости функционирования органов управления Мурманской территориальной подсистемы РСЧС в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии. Под устойчивостью функционирования органов управления понимается способность выполнять задачи по предназначению в условиях повышения нагрузки.

Для своевременного принятия управленческих решений при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением электроснабжения, разворачиваются нештатные органы управления РСЧС, а именно: постоянно действующий оперативный штаб при комиссии по предупреждению, ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Мурманской области (далее – ПДОШ) [3;4] и штаб по обеспечению безопасности электроснабжения на территории Мурманской области (далее – ШОБЭС) [5].

Исследования показывают, что на устойчивость функционирования органов управления РСЧС оказывают влияние ряд параметров. Например, параметры, характеризующие условия, в которых осуществляется реагирование органов управления РСЧС (время года, суток и т.д.); множество параметров, характеризующих физическую природу поражающих факторов и их возможности (увеличивающийся поток разнородной не формализованной информации, снижение работоспособности персонала); множество параметров, характеризующих готовность ПДОШ и ШОБЭС к решению поставленной задачи (укомплектованность персоналом и техническими средствами, уровень подготовки персонала, психофизиологическое состояние персонала и т.д.); множество параметров, определяющих способность системы решить поставленную задачу с заданной эффективностью [6].

Анализ устойчивости функционирования органов управления Мурманской территориальной подсистемы РСЧС в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии проводился с учетом того, что ПДОШ и ШОБЭС находятся в состоянии полной готовности. Это позволило минимизировать воздействие части негативных факторов, связанных с физическим и техническим состоянием системы управления, и более тщательно исследовать влияние организационно-управленческих факторов, таких как гибкость структуры управления, оперативность управления; степень централизации, направленность потоков информации; принцип организации функциональных групп; сложность перераспределения неучтенных задач; регламентация обязанностей и взаимной ответственности [7].

Сравнительный анализ деятельности ПДОШ и ШОБЭС [3;4;5] подтверждает, что фактически ПДОШ является рабочим органом КЧС и ОПБ, в то же самое время ШОБЭС действует в интересах Правительства Мурманской области. Для управления одними и теми же силами, и средствами РСЧС при ликвидации чрезвычайных ситуаций используется одна и та же инфраструктура, как база для организации и информационно-технического обеспечения работы (пункты управления, системы связи, оповещения, комплексы средств автоматизации, а также автоматизированные системы). В состав КЧС и ОПБ Мурманской области входят представители Правительства Мурманской области. Состав оперативных штабов формируется из представителей одних и тех же функциональных и территориальных подсистем РСЧС Мурманской области, исходя из складывающейся обстановки в зоне ЧС.

Основные задачи, выполняемые при реагировании на ЧС ПДОШ и ШОБЭС, носят схожий характер и являются дублирующими в ряде случаев. Исходя из этого, функционирование ПДОШ и ШОБЭС, как отдельных нештатных единиц управления, создаваемых на время проведения работ по предупреждению и ликвидации ЧС, является неэффективным и может приводить к возникновению проблемной ситуации, которая заключается в снижении уровня устойчивости функционирования органов управления РСЧС. Это обусловлено следующими обстоятельствами:

1. Дублирование задач, функций между органами управления может приводить к принятию решений лицами, не имеющими право на принятие таких решений, либо некомпетентными лицами, что повышает вероятность возникновения ошибок.

2. Одновременное исполнение или неисполнение поставленной задачи приводит к «размыванию» ответственности, в последующем ведет к невозможности установить виновного в неправильном действии или бездействии.

3. Наличие нескольких решений по предупреждению и ликвидации ЧС ведет к утрате точности и однозначности передаваемых команд и распоряжений силам РСЧС, как следствие снижает эффективность АСДНР.

В управленческих процессах дублирование полномочий органов управления и их должностных лиц рассматривается, чаще всего, как негативное обстоятельство, которое устраняется посредством нормативно-правового регулирования.

В целях исключения дублирования функций и полномочий целесообразно в рамках ПДОШ создать функциональные группы в составе, обеспечивающем качественное выполнение возложенных на органы государственной власти Мурманской области задач и использовать инфраструктуру Главного управления МЧС России по Мурманской области как базу для организации и информационно-технического обеспечения работы. При этом необходимо заблаговременно регламентировать нормативным правовым актом ответственность должностных лиц, входящих в ПДОШ, а также провести разграничение их функций и полномочий в зависимости от конкретной чрезвычайной ситуации.

Однако способность дублирующих органов управления обеспечить непрерывное управление организациями при нарушении связи с основными органами управления является одним из приоритетных мероприятий по повышению устойчивости систем управления [8].

Результаты анализа возможных направлений разрешения сформулированной проблемной ситуации позволили определить следующее противоречие:

с одной стороны, существует необходимость повышения уровня устойчивости функционирования органов управления Мурманской территориальной подсистемы РСЧС в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии, что может быть достигнуто за счет исключения дублирования задач, функций, полномочий при реагировании на ЧС;

с другой стороны, способность дублирующих органов управления обеспечить непрерывное управление силами и средствами РСЧС при нарушении связи с основными органами управления является одним из приоритетных мероприятий по повышению устойчивости систем управления.

Разрешением выявленного противоречия, не требующим существенных финансовых и временных затрат, является повышение уровня устойчивости функционирования органов управления Мурманской территориальной подсистемы РСЧС в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии за счет обоснования рациональных параметров функционирования системы управления РСЧС в условиях ограничений на привлекаемые ресурсы. Иными словами, возможно изменение функциональной составляющей, которая определяет взаимосвязи между органами управления, т.е. каким образом распределяются задачи и функции между ПДОШ и ШОБЭС.

В качестве управляемых параметров выступают перечень задач органов управления РСЧС при реагировании на чрезвычайные ситуации, связанные с авариями на объектах энергоснабжения и структура органов управления РСЧС.

Под структурой органов управления РСЧС понимается упорядоченная совокупность входящих в ее состав штатных и внештатных органов повседневного управления, а также наличие горизонтальных и вертикальных взаимосвязей между ними.

Под перечнем задач понимается совокупность всех мероприятий, выполняемых органами управления РСЧС для ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на объектах энергоснабжения.

Функционирование ПДОШ при ликвидации ЧС можно разделить на дискретные состояния, наступающие в случайном порядке. Для моделирования действий ПДОШ целесообразно использовать математический аппарат сети Петри. Тогда моделирование можно проводить как формальное описание процесса, и в дальнейшем анализировать, изучая его свойства [9]. Еще одним преимуществом является возможность графического изображения процесса с использованием платформи-независимого инструмента с открытым исходным кодом для создания и анализа сетей Петри PIPE v2.5. [10].

Реализация предложенного подхода позволит не только повысить уровень устойчивости функционирования органов управления Мурманской территориальной подсистемы РСЧС в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии, но и снизить нагрузку на должностных лиц органов управления, привлекаемых при реагировании на ЧС на территории Мурманской области, за счет минимизации отрыва должностных лиц от повседневной деятельности.

Список используемых источников

1. А.Н. Пойлов. Геополитические интересы и приоритеты России в арктическом регионе. [Электронный ресурс] // Русская политология. 2017. №2 (3). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geopoliticheskie-interesy-i-prioritety-rossii-v-arkticheskom-regione> (дата обращения: 13.04.2023).
2. М.В. Очерedyко, А.В. Рыбаков, Р.Л. Белоусов. О результатах системного анализа оперативности реагирования центра управления в кризисных ситуациях при ликвидации чрезвычайных ситуаций. [Электронный ресурс] // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2019. №2 (41). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-rezultatah-sistemnogo-analiza-operativnosti-reagirovaniya-tsentra-upravleniya-v-krizisnyh-situatsiyah-pri-likvidatsii> (дата обращения: 13.04.2023).
3. Постановление Правительства Мурманской области от 24.07.2009 № 331-ПП «О Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Мурманской области». [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/913516183> (дата обращения: 12.04.2023).
4. Приказ Главного управления МЧС России по Мурманской области от 30.12.2022 №1245 «Об организации готовности к действиям по назначению постоянно действующего оперативного штаба при Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Мурманской области».
5. Постановление Правительства Мурманской области от 03.11.2009 № 514-ПП «О штабе по обеспечению безопасности электроснабжения на территории Мурманской области». [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/913516778> (дата обращения: 12.04.2023).
6. С.Б. Арифджанов, А.В. Добров. Сценарно-логико-возможностная оценка структурной устойчивости оперативной дежурной смены центра управления в кризисных ситуациях комитета по чрезвычайным ситуациям республики Казахстан. [Электронный ресурс] // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2017. №1 (32). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/stsenarno-logiko-vozmozhnostnaya-otsenka-strukturnoy-ustoychivosti-operativnoy-dezhurnoy-smeny-tsentra-upravleniya-v-krizisnyh> (дата обращения: 13.04.2023).
7. Д.С. Аджаматова. Устойчивость функционирования предприятия: условия и факторы. [Электронный ресурс] // Вопросы структуризации экономики. 2006. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ustoychivost-funktsionirovaniya-predpriyatiya-usloviya-i-factory> (дата обращения: 13.04.2023).
8. ГОСТ Р 22.2.12-2020 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Повышение устойчивости функционирования организаций в чрезвычайных ситуациях. [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200175575> (дата обращения: 14.04.2023).
9. А. В. Рыбаков, М. В. Очерedyко, Р. Л. Белоусов. Оценка влияния организационной структуры на функционирование оперативной дежурной смены при ликвидации чрезвычайных ситуаций // Моделирование сложных процессов и систем: Сборник трудов секции № 12 XXX Международной научно-практической конференции, Химки, 19 марта 2020 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России, 2020. – С. 63-71.
10. P. Bonet, C.M. Llado, R. Puijaner and W.J. Knottenbelt. PIPE v2.5: A Petri Net Tool for Performance Modelling (PDF format). Proc. 23rd Latin American Conference on Informatics (CLEI 2007), San Jose, Costa Rica, October 2007. [Электронный ресурс] // <https://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/publications/bonet-llado-knottenbelt-puijaner-clei-2007.pdf> (дата обращения: 30.03.2023).

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЕРОЯТНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЯДЕРНОГО ВЗРЫВА В РАЙОНЕ ФГКОУ «КЫЗЫЛСКОЕ ПРЕЗИДЕНТСКОЕ КАДЕТСКОЕ УЧИЛИЩЕ» (Г. КЫЗЫЛ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА)

*Айдыс Алдын-оолович Ооржак
Светлана Петровна Бояринова*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье приведены результаты проведенного исследования по оценке последствий ядерного взрыва в районе ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище».

Ключевые слова: ядерное оружие, ядерный взрыв, радиоактивное загрязнение местности

В настоящее время существует угроза применения ядерного оружия, в связи с этим возникает необходимость проведения комплексной оценки возможной обстановки в результате ядерных взрывов и возникновения обширных зон радиоактивного загрязнения местности.

Целью проводимого исследования является совершенствование защитных мероприятий, проводимых в ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище», на основе комплексной оценки вероятных последствий ядерного взрыва.

Исходные данные исследования: объект защиты – ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище» (рис. 1), расчетная численность обучающихся и работников – 2 000 чел., условный противник – Франция, тип применяемого ядерного вооружения – твердотопливная баллистическая ракета М51 (размещается на подводных лодках), мощность ядерного заряда – 100 кт, вероятные цели противника – Кызылская ТЭЦ и Ак-Довуракская ТЭЦ, вид ядерного взрыва – наземный, скорость среднего ветра – 10 км/ч.



Рис. 1. Общий вид ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище»

Все показанные расчеты произведены на основе методик, описанных в [1;2], с использованием соответствующих компьютерных программ.

В результате применения ядерного оружия возникают обширные зоны радиоактивного загрязнения местности, в которые может попасть территория ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище».

Понятия «зона радиоактивного загрязнения в районе эпицентра взрыва» и «зона радиоактивного загрязнения местности на следе облака» имеют различный смысл (рис. 2).

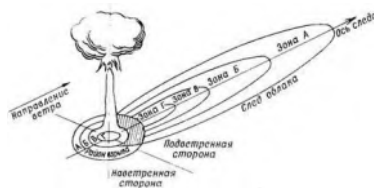


Рис. 2. Зоны радиоактивного загрязнения в районе эпицентра взрыва и на следе облака ядерного взрыва

Радиусы зон радиоактивного загрязнения в районе эпицентра ядерного взрыва определяются по справочным таблицам. Для различной мощности ядерного взрыва (в тыс. т или кт) в соответствующей строке справочной таблицы определяется высота подъема радиоактивного облака (в км) и радиусы (в км) зон радиоактивного загрязнения (А, Б, В, Г), возникающих в районе эпицентра ядерного взрыва (рис. 3).

Мощность взрыва, кт	Максимальная высота подъема центра облака за 10 минут, км	Радиусы зон радиоактивного загрязнения в районе эпицентра ядерного взрыва, км			
		Зона А	Зона Б	Зона В	Зона Г
20	8	0,77	0,47	0,36	0,25
50	10	0,9	0,57	0,45	0,33
100	13	1	0,67	0,56	0,4
200	15	1,12	0,77	0,62	0,48
300	17	1,2	0,82	0,67	0,52
500	19	1,3	0,9	0,74	0,59
1 000	22	1,43	1	0,84	0,68
2 000	25	1,57	1,13	0,95	0,77
3 000	27	1,65	1,2	1	0,85
5 000	28	1,76	1,3	1,1	0,91
10 000	32	1,91	1,43	1,22	1

Рис. 3. Порядок работы со справочной таблицей для определения размеров зон радиоактивного загрязнения в эпицентре ядерного взрыва

Размеры зон радиоактивного загрязнения местности на следе облака определяются на основании других справочных таблиц, разработанных отдельно для наземного, воздушного, подземного взрывов и взрыва на водной преграде.

По справочным таблицам на основе заданной мощности взрыва (в тыс. т или кт) оценивается высота подъема облака ядерного взрыва (в км). В качестве значения скорости среднего ветра выбирается среднее значение по скорости и направлению ветра для всех слоев атмосферы в пределах высоты подъема облака ядерного взрыва.

По справочной таблице определяются размеры зон радиоактивного загрязнения местности (А, Б, В, Г) на следе облака ядерного взрыва. Для каждого вида ядерного взрыва в таблице выбирается мощность заряда (тыс.т или кт) и выбирается строка, соответствующая скорости среднего ветра (км/ч). На основании этих исходных данных определяются прогнозируемые размеры (длина и ширина, в км) зон радиоактивного загрязнения местности, образовавшихся на следе облака ядерного взрыва (рис. 4).

Мощность взрыва, тыс.т	Скорость среднего ветра, км/ч	Зоны загрязнения			
		А	Б	В	Г
50	10	68-21	25-11	14-7,3	6,5-4,1
	25	93-16	31-7,1	16-4,4	8,4-1,9
	50	115-12	34-5,1	15-2,9	
	75	130-11	35-4,1	14-1,9	
	100	140-10	35-3,4	11-1,1	
	10	96-26	27-13	21-4,9	10-4,4
	25	135-20	40-5,8	24-5,7	6,4-2,9
	50	165-16	52-4,4	24-3,8	
	75	190-14	54-3,2	21-2,9	
	100	205-12	55-2,5	21-2,2	
200	10	140-31	54-16	32-11	16-6,8
	25	195-24	68-11	37-7,1	16-4
	50	245-20	78-8	38-6	12-2,2
	75	285-18	83-6,7	38-5	
	100	300-16	86-5,8	36-3,3	

Рис. 4. Порядок работы со справочной таблицей для определения размеров зон радиоактивного загрязнения местности на следе облака ядерного взрыва

Например, по результатам расчета для одиночного наземного ядерного взрыва с использованием твердотопливной баллистической ракеты М51 прогнозируется возникновение следующих зон радиоактивного загрязнения местности на следе облака (рис. 5):

- зона «Г» длиной 10 км, шириной 5,4 км;
- зона «В» длиной 21 км, шириной 8,9 км;
- зона «Б» длиной 37 км, шириной 13 км;
- зона «А» длиной 96 км, шириной 26 км.

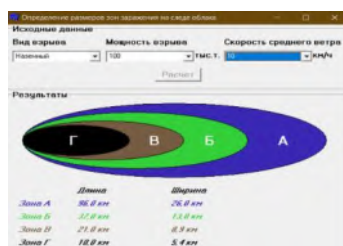


Рис. 5. Выявление размеров зон радиоактивного загрязнения местности на следе облака наземного ядерного взрыва с использованием французской твердотопливной баллистической ракеты М51

На основании полученных данных проведенного расчета размеров зон радиоактивного загрязнения местности на следе облака наземного ядерного взрыва с использованием французской твердотопливной баллистической ракеты М51 сформированы два базовых сценария («опасный сценарий» и «неблагоприятный сценарий»).

В качестве опасного сценария при одиночном ядерном ударе рассматривается обстановка, обусловленная расположением ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище» на расстоянии 25 км от предполагаемого места ядерного взрыва (зона Б), рис. 6.



Рис. 6. Модель опасного сценария (при одиночном ядерном ударе)

На рисунке 7 показана модель неблагоприятного сценария при одиночном ядерном ударе, обусловленная расположением ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище» на расстоянии 65 км от места ядерного взрыва (зона В).



Рис. 7. Модель неблагоприятного сценария (при одиночном ядерном ударе)

Модель обстановки при нанесении массированного ядерного удара представлена на рисунке 8.

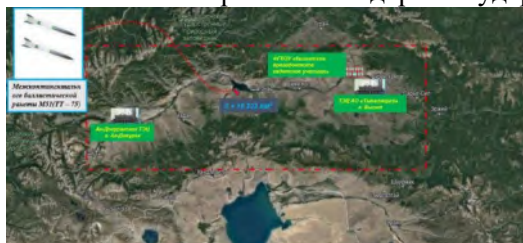


Рис. 8. Модель развития обстановки при массированном ядерном ударе

Методика оценки радиационных потерь при массированных ядерных ударах основана на следующих допущениях: линейные размеры территории, по которой наносится ядерный удар, не менее 100 км; распределение наземных ядерных взрывов в пределах территории равномерное; продолжительность нанесения ядерного удара не превышает двух часов; продолжительность пребывания личного состава (населения) на заданной площади, отсчитанная от времени ядерного удара, не менее 12 часов.

Исходные данные для расчета:

- площадь территории S , по которой прогнозируется нанесение массированного ядерного удара, км²;
- количество наземных взрывов N_i (ед.) мощностью q_i (тыс. т);
- условия пребывания личного состава (населения) на данной территории характеризуются кратностью ослабления излучения на загрязненной местности $K_{осл\ i}$;
- доля личного состава (населения), находящегося в условиях с одинаковой кратностью ослабления излучения, C_i (в %);
- продолжительность облучения личного состава (населения) на загрязненной местности после нанесения ядерного удара (в сутках).

Суммарная мощность взрывов при ядерном ударе (тыс. т) вычисляется по следующей формуле:

$$\sum_i q_i \times N_i \quad (1)$$

Плотность ядерного удара (тыс. т/км²) вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta = \frac{\sum_i q_i \times N_i}{S} \quad (2)$$

Средняя мощность взрывов при ядерном ударе (тыс. т) вычисляется по следующей формуле:

$$\bar{q} = \frac{\sum_i q_i \times N_i}{N_{об}} \quad (3)$$

По значениям средней мощности взрывов в ядерном ударе $\bar{q}$, плотности ядерного удара Δ и кратности ослабления излучения $K_{осл\ i}$, по справочным таблицам оценивается процент радиационных потерь Π_i среди личного состава (населения) на заданной площади C_i .

Общие радиационные потери вычисляются по формуле:

$$\Pi_{об} = \sum_{i=1}^m C_i \times \Pi_i, \quad (4)$$

где m – число различных условий пребывания личного состава (населения) в зонах радиоактивного загрязнения местности.

Для проведения расчетов были выбраны два сценария развития обстановки при массированных ядерных ударах (первый «неблагоприятный сценарий» – реализация одной из двух запланированных групп взрывов, второй «опасный сценарий» – реализация двух групп взрывов).

При неблагоприятном сценарии развития обстановки, при плотности ядерного удара $\Delta = 0,005$ тыс. т/км², средней мощности взрыва $q = 100$ кт, прогнозируемые радиационные потери среди личного состава в течение одних суток составляют $\Pi_{об} = 0,3 \%$ (при расчетной численности 2 000 человек $\Pi_{об} = 0,3 \% \times 2\,000 = 6$ человек), рис. 9.

Группа	1	2	3
К	1	6	2
С, %	25	55	20
П, %	1.0	0.9	0.5

Результат:
Плотность ядерного удара: 0.005
Средняя мощность взрыва: 100.000
Общие радиационные потери, %: 0.3

Рис. 9. Результаты расчета радиационных потерь по одной группе взрыва

При опасном сценарии развития обстановки, при плотности ядерного удара $\Delta = 0,011$ тыс. т/км², средней мощности взрыва $q = 100$ кт, радиационные потери среди личного состава в течение одних суток составляют $\Pi_{об} = 0,7 \%$ (14 человек), рис. 10.

Группа	1	2	3
К	1	6	2
С, %	25	55	20
П, %	1.0	0.9	1.0

Результат:
Плотность ядерного удара: 0.011
Средняя мощность взрыва: 100.000
Общие радиационные потери, %: 0.7

Рис. 10. Результаты расчета радиационных потерь по двум группам взрыва

На основе разработанных сценариев и моделей определен маршрут эвакуации в безопасный район (рис. 11).



Рис. 11. Маршрут эвакуации в безопасный район размещения

Проведены расчеты возможных потерь на маршрутах эвакуации и сравнение для рассматриваемых сценариев (рис. 12).

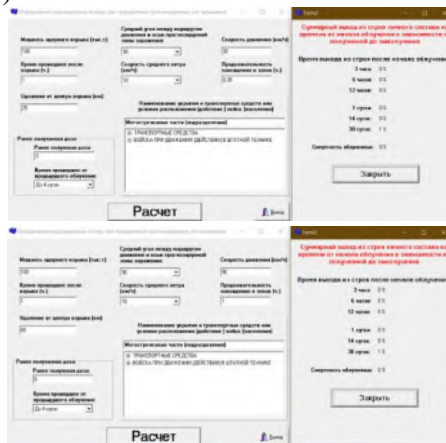


Рис. 12. Оценка возможных радиационных потерь на маршруте эвакуации

Возможные потери при проведении эвакуации в обоих рассмотренных случаях не превышают 1%.

В результате проведенного исследования по оценке последствий ядерного взрыва в районе ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище» рассмотрены следующие вопросы:

- выявление размеров зон возможного радиоактивного загрязнения;
- оценка доз, которые могут быть получены обучающимися и работниками объекта при нахождении в зонах возможного радиоактивного загрязнения местности;
- оценка радиационных потерь при массированных ядерных ударах;
- определение безопасных районов размещения и маршрутов эвакуации.

В дальнейшем, полученные результаты исследования могут быть применены в практической деятельности для планирования и совершенствования защитных мероприятий, проводимых в ФГКОУ «Кызылское президентское кадетское училище» в условиях угрозы ядерных взрывов и попадания в зоны возможного радиоактивного загрязнения местности.

Список использованных источников

1. Сергеев И.Ю., Малый В.П., Васильев А.В., Лашинский В.В., Шмырёва М.Б., Филкова А.П., Николаев Г.А. Расчётные задачи по выявлению и оценке радиационной обстановки [Текст]: учебное пособие. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. – 167 с.: ил.
2. Справочник по поражающему действию ядерного оружия. Часть вторая. Министерство обороны СССР – Москва: Военное издательство, 1986. – 92 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СНИЖЕНИЕМ РИСКОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Елена Владимировна Акентьева

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной статье рассмотрена актуальность проблемы риск-ориентированного подхода к оценке возможности возникновения чрезвычайных ситуаций. Обоснование подхода количественной оценки риска чрезвычайной ситуации и возможности снижения рисков, с предложением конкретных мероприятий на примере Томской области.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, риск возникновения чрезвычайной ситуации, снижение риска, управление рисками, Томская область

В процессе развития общества и стремления к постоянному развитию вместе с благами, которые создает человек возникают и новые угрозы. Источником угроз является не только природа с новыми катаклизмами различного масштаба, но и в первую очередь техногенные происшествия.

Научно-технический прогресс открыл для человека большой горизонт возможностей, но вместе с тем и новые до недавнего времени невиданные происшествия, которые часто возникают в том числе по вине самого человека.

Так 26 апреля 1986 года произошла крупнейшая техногенная авария на атомных электростанциях авария на Чернобыльской АЭС. Данная авария произошла по причине разрушения четвертого энергоблока реактора близ города Припять.

17 августа 2009 года произошла одна из крупных техногенных катастроф на гидроэлектростанциях авария на Саяно-Шушенской ГЭС, которая унесла жизни 75 человек. Вместе с тем, что ущерб был нанесен оборудованию самой станции, также был значительный ущерб экологической обстановке, в том числе акватории, прилегающей к ГЭС.

25 марта 2018 года произошел один из крупных в новейшей истории нашей страны пожар. Случился он в городе Кемерово в торгово-развлекательном комплексе «Зимняя вишня». Площадь пожара составила 1600 квадратных метров, при этом в ходе развития пожара, а также действий по тушению пожара темповая нагрузка на несущие конструкции здания была такой силы, что это привело к обрушению кровли и перекрытий между этажами. В результате пожара погибли 60 человек, из них 37 детей, 79 человек пострадало.

Все эти происшествия относятся к чрезвычайным ситуациям. Чрезвычайная ситуация (далее - ЧС) – это совокупность условий и обстоятельств, создающих опасную для жизнедеятельности человека обстановку на конкретном объекте, территории (акватории), возникших в результате совершившейся аварии или катастрофы, опасного природного явления. [1]

Таблица 1. Классификация ЧС по масштабам [1]

Тип ЧС	Показатели ущерба		
	Территория охвата	Количество людей, погибших или получивших ущерб здоровью, чел.	Размер материального ущерба, руб.
Локального характера	Территория объекта	Не более 10	Не более 100 тыс.
Муниципального характера	Поселение, город	Не более 50	Не более 5 млн.

Межмуниципального характера	Два и более поселения, города	Не более 50	Не более 5 млн.
Регионального характера	Территория субъекта РФ	От 50 до 500	От 5 млн. до 500 млн.
Межрегионального характера	Территория двух и более субъектов РФ	От 50 до 500	От 5 млн. до 500 млн.
Федерального характера		Более 500	Более 500 млн.

Вместе с тем, по характеру источников возникновения ЧС делятся на несколько видов:

природные — источником в данном случае являются процессы, происходящие в природе и зачастую малосвязанные с деятельностью человека. Такие как землетрясения, наводнения, лесные и ландшафтные пожары;

техногенные — источником данных ЧС очень часто связаны с деятельностью человека. Данные ЧС в большинстве случаев связаны с ошибками человека на производстве или в процессе какой-либо деятельности. Примером таких ЧС могут являться взрывы на производстве, проливы или выбросы химических отравляющих веществ и др.;

биолого-социальные — данные ЧС могут носить как природный характер то есть происходят в результате мутаций патогенов и возбудителей болезней, так и в результате деятельности человека.

Таблица 2. Количество произошедших ЧС на территории Российской Федерации с распределением по характеру ЧС и погибших и пострадавших [3-7].

	2016	2017	2018	2019	2020
Техногенного характера	178	176	190	202	167
Природного характера	54	42	44	49	104
Биолого-социального характера	67	38	32	15	60
Погибло людей	788	556	717	532	326
Пострадало людей	130959	36402	57477	120911	6257

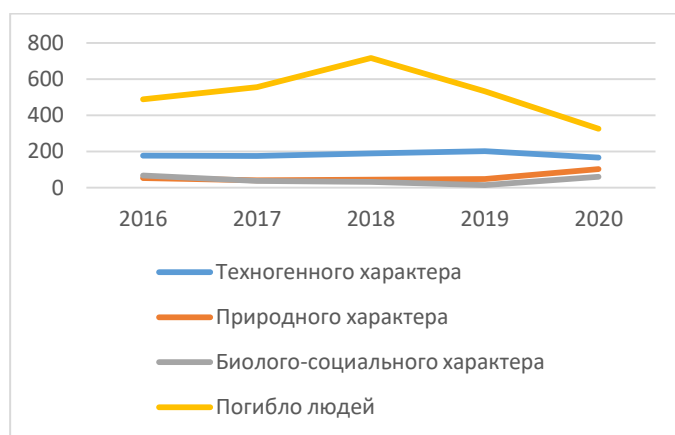


Рисунок 1. Количество произошедших ЧС на территории Российской Федерации с распределением по характеру ЧС и погибших.

Учитывая данные, представленные в таблице 2 и на рисунке 1, наглядно видно, что ЧС различного характера стабильно уносят жизни сотен людей, при этом наибольшее число это пострадавшие в результате различных ЧС. Стоит обратить внимание что наибольшее число ЧС техногенного характера, то есть зачастую по вине самого человека.

Так зная изложенную выше информацию, возможность возникновения той или иной ситуации можно оценить путем проведения анализа статистических данных и дать количественную оценку данной возможности.

Количественной мерой в данном случае, позволяющей дать оценку возникновения того или иного события является риск. Риском будет являться показатель, который будет отражать возможность реализации той или иной ситуации с течением времени, при этом показывающий степень возможного

ущерба. Данная величина строится на анализе статистических данных собранных за несколько лет по схожим ЧС.

Таким образом, в общем смысле под риском возникновения ЧС следует понимать вероятность или частоту возникновения ЧС.

В связи с тем, что любую ЧС возможно предопределить путем проведения анализа составных элементов, которые влияют на риск возникновения какой-либо ситуации, следовательно определив элементы, входящие в состав риска, возможно тем самым снизить значение риска, тем самым уменьшить вероятность возникновения ситуации, то есть тем самым управлять данной величиной.

Данные мероприятия получили название управление рисками. Мероприятия по управлению рисками это мероприятия направленные на снижение вероятности возникновения чрезвычайных ситуаций. Данный механизм в первую очередь строится на выявлении «слабых» мест на объектах, в зависимости от их назначения и происходящих процессов. Механизмы могут быть реализованы как за счет экономической составляющей (страхование, создание резервных фондов и др.), нормативно-правовых (издание федеральных законов, приказов и др.), научно-технических (модернизация материально-технической базы, внедрение новых способов работы и др.) и многие другие.

Мероприятия по снижению рисков возникновения ЧС неразрывно связаны с анализом риска. Результаты анализа риска могут использоваться специалистами, принимающими решения при оценке допустимости риска, а также при выборе между потенциальными мерами по снижению или устранению риска.

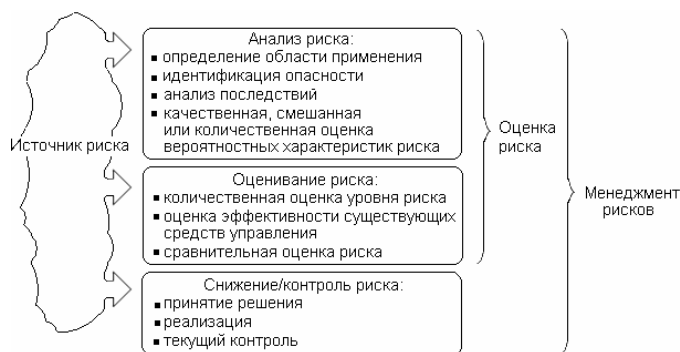


Рисунок 2. Действия по управлению рисками [2]

В качестве мер, применяемых на территории Томской области по управлению рисками, осуществляется:

- мониторинг состояния объектов;
- разработка и осуществление инженерно-технических мер по снижению возможных потерь и ущерба от ЧС (смягчению их возможных последствий) на конкретных объектах и территориях;
- подготовка объектов экономики и систем жизнеобеспечения населения к работе в условиях ЧС;
- проведение государственной экспертизы в области защиты населения и территорий от ЧС;
- проведение государственного надзора и контроля по вопросам безопасности;
- информирование населения о потенциальных угрозах на территории проживания;
- осуществление мер защиты персонала и населения, проживающего на территориях, прилегающих к потенциально опасным объектам;
- поддержание в готовности органов управления, сил и средств, предназначенных в случае аварий для проведения аварийноспасательных и других неотложных работ и т.д.
- механизмы экономической ответственности;
- применение штрафных санкций.

Вместе с существующими методами снижения риска предлагается применить мероприятия по совершенствованию данной системы, а именно:

- прогнозирование ЧС и оценка их риска;
- рациональное размещение производительных сил по территории региона;
- предотвращение аварий и катастроф путем повышения безопасности процессов и эксплуатационной надежности оборудования;

- страхование;
- фондовые механизмы и механизмы бюджетного финансирования;
- механизмы резервирования финансовых, трудовых и материальных ресурсов;
- механизмы стимулирования повышения уровня безопасности (льготное налогообложение и кредитование);
- механизмы перераспределения риска и страхование.

Учитывая вышеизложенное, возможно сделать вывод о том, что управление рисками является одной из основных задач, которую должны ставить перед собой органы управления на объектах. Вместе с этим, нужно не просто управлять рисками, но и ставить цели по совершенствованию принять управленческих решений, так как данная задача является вполне выполнимой если правильно определить ключевые элементы, которые и формируют риск возникновения ЧС.

Список использованных источников

1. Федеральный закон 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/.
2. Евдокимов В.И. Анализ рисков в чрезвычайных ситуациях в России в 2004–2013 гг. : монография / Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб. : Политехника сервис, 2015. – 95 с.
3. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2021 году» / – М.: МЧС России. ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России», 2022, 250 с.
4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021, 264 с.
5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2020 году» / - М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021, 264 с.
6. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году» / – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018, 376 с
7. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2016 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017, 360 с.

ДИНАМИКИ ПОЖАРОВ И ПРИЧИН ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ В ОДНОМ ИЗ АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Евгений Юрьевич Янкин

Галина Евгеньевна Никифорова

кандидат технических наук, доцент

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Аннотация.

В работе приведен анализ динамики возникновения пожаров на различных объектах, а также причин их возникновения. Выделены наиболее частые причины возникновения пожаров, а также наиболее подверженные пожарам места.

Ключевые слова: пожар, тушение пожаров, число погибших людей, число пострадавших людей

Ежегодно в России регистрируется порядка 140.000-150.000 возгораний. По данным сайта РосИнфоСтат, который предоставляет статистическую информацию по России, статистика возникновения пожаров в России за период с 2014 по 2019 год свидетельствует о следующем: проявляется тенденция на снижение числа пожаров с 150.804 возгораний в 2014 год до 131.840 возгорания в 2018 году [2].

В работе представлен анализ динамики причин и мест возникновения пожаров для р.п. Солнечный и Солнечного района. Солнечный район находится на Крайнем Севере, в центре Хабаровского края, и граничит с такими районами, как Амурский (на юге), Комсомольским (на востоке), имени Полины Осипенко (на севере) и на западе — Верхнебуреинский. Он расположился в месте, где сливаются реки Амур и Уссури, на левом берегу первой реки.

В Солнечный район входит 17 населенных пунктов: Солнечный; Березовый; Горный; Хальгасо; Лиан; Хурмули; ДСЗ; Горин; Кондон; Харпичан; Эворон; Болен; Дуки; Гусевка; Тавлинка; Амгунь; Джамку.

Динамика возникновения пожаров с 2015 года по 2021 год в Солнечном районе представлена на рисунке 1.

Из рис. 1 видно, что наибольшее количество пожаров приходится на 2018 и 2020 года. Это может быть связано с температурным режимом за анализируемый период. Рассмотрим также динамику возникновения пожаров за этот же период по населенным пунктам и возникновение пожаров вне населенных пунктов.

Сгруппируем населенные пункты по количеству возникших пожаров (до 10 и свыше 10 пожаров в год) (рис. 2, а и б).

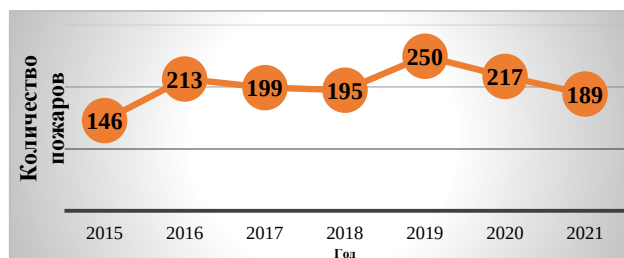


Рис. 1. Динамика возникновения пожаров с 2015 года по 2021 год

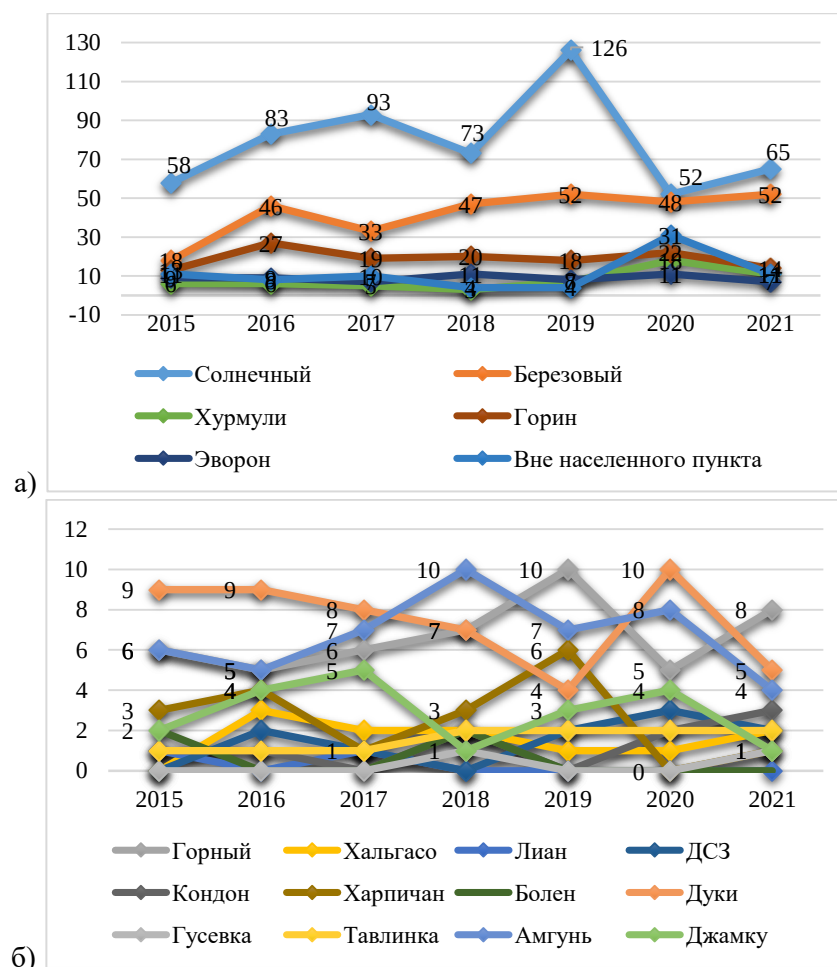


Рис. 2. Динамика возникновения пожаров по населенным пунктам: а) населенные пункты, где количество пожаров превышает 10 случаев в год; б) не превышает 10 случаев в год

Из рис. 2, а видно, что максимальное количество пожаров наблюдается в п. Солнечном, это объясняется тем, что из рассматриваемых населенных пунктов – это самый масштабный и с наибольшим количеством населения, также по количеству пожаров лидирует п. Горин. Тем не менее, по количеству пожаров в 2020 году можем наблюдать спад количества пожаров в п. Солнечном и увеличение количества пожаров вне населенного пункта.

Из рис. 2, б наблюдается смешанная динамика по населенным пунктам и явного лидера выявить сложно. Тем не менее, минимальное количество пожаров зафиксировано в Лиане, Гусевке и Болене.

Рассмотрим также количество возникших пожаров в отдельности по каждому населенному пункту, где количество пожаров превышает 10 пожаров в год в рассматриваемый период (рис. 3).

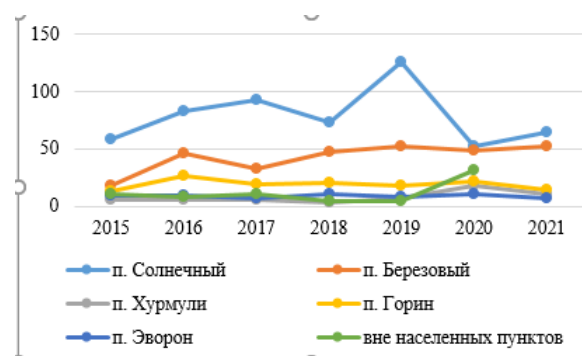


Рис. 3. Динамика возникновения пожаров на территории Солнечного района

Из рис. 3 видно, что наибольшее количество пожаров зафиксировано в 2016 году - в п. Горин, в 2018 году - п. Эворон, в 2019 году в п. Солнечном и п. Березовый, в 2020 году - в п. Хурмули, п. Эворон и вне населенных пунктов, в 2021 году – в п. Березовый. Наименьшее количество в 2015 году – в п. Березовый и п. Горин, в 2018 году - в п. Хурмули и вне населенных пунктов, в 2019 году - вне населенных пунктов, в 2020 году - в п. Солнечном и в 2021 году - п. Эворон. Рассмотрим наиболее частые места возникновения пожаров, для этого составим графики возникновения пожаров (рис. 4).

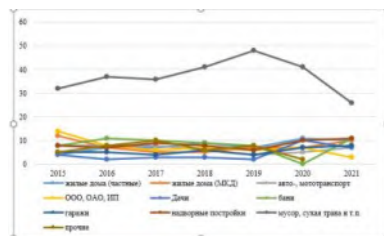


Рис. 4. Анализ мест возникновения пожаров

Из рис. 4 видно, что антилидером среди мест по возникновению пожаров за весь рассматриваемый период является мусор и сухая трава. Минимальное количество пожаров на дачах зафиксировано в 2015 - 2020 годах, в гаражах - в 2017 году, в частных жилых домах - в 2015 году, на ООО, ОАО и ИП - в 2021 году.

Таким образом, из рис. 4 можно сделать вывод, что наиболее частым местом возникновения пожара является мусор и сухая трава, а наиболее редким - дачи.

Рассмотрим наиболее частые причины поджогов (рис. 5).



Рис. 5. Анализ причин возникновения пожаров

Из рис. 5 видно, что наиболее частой причиной возникновения пожара за весь рассматриваемый период является неосторожное обращение с огнем. Минимальное количество пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации газового оборудования зафиксировано в 2017-2021 годах, по причине нарушения устройства и эксплуатации транспортных средств – в 2018 году, по прочим причинам – в 2017 году и 2020 году.

Таким образом, из рис. 5 можно сделать вывод, что наиболее частой причиной возникновения пожаров является неосторожное обращение с огнем, наиболее редкой – нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования.

Рассмотрим также динамику возникновения пожаров поквартально в 2021 году (рис. 6).

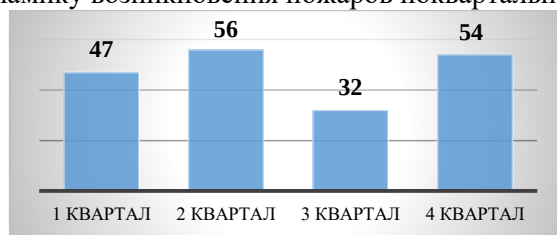


Рис. 6. Динамика возникновения пожаров в 2021 году поквартально

Из рис. 6 видно, что наибольшее количество возникновения пожаров зафиксировано на 2 квартал, что связано с тем, что во 2 квартале чаще всего происходит травяной пал, а в 4 квартале в России празднуется новый год и случаи неосторожного обращения с огнем увеличиваются.

Пожары, по каким причинам бы они не возникали, наносят существенный урон населению и стране в целом. Причем независимо от того, повреждена ли социальная инфраструктура, жилые строения или природные богатства.

Список использованных источников

1. Кукин, П.П. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда): Учеб. пос. для вузов / П. П. Кукин, В.Л. Лапшин, Е.А. Подгорных и др. - М.: Высш. шк., 2019. - 318 с.
2. Статистика пожаров в России. URL: <https://rosinfostat.ru/pozhary/#i-2> (Дата обращения: 3.12.2022 г.).
3. Никифорова, Г.Е. Анализ динамики пожаров и их причин в некоторых населенных пунктах Хабаровского края //Ученые записки КНАГТУ. – т. 1 - 1(17). – 2014. С.99-107.

МОНИТОРИНГИ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ

*Валерий Вячеславович Семёнов
Вячеслав Викторович Сериков
Николай Александрович Цыбиков
кандидат физико-математических наук*

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

Аннотация.

В статье рассмотрены ураганы, как один из источников чрезвычайных ситуаций природного характера. Мониторинг и прогнозирование опасных явлений проводятся в целях заблаговременного принятия мер по смягчению их последствий, а также определения сил и средств, необходимых для ликвидации последствий.

Ключевые слова: мониторинг, ураган, опасные явления, прогнозирование, чрезвычайная ситуация

Сведения об окружающей среде имеют важное значение для отраслей экономики страны. Для обеспечения населения, различных секторов народного хозяйства, органов государственной власти, вооруженных сил необходима достоверная информация о фактическом и прогнозируемом состоянии окружающей среды на всей территории России. Данные об ОЯ и неблагоприятных погодных условиях, должны быть качественными, регулярными и упорядоченными по времени наблюдения, охватывающие возможно большую территорию.

Глобальное потепление повлияло на сдвиг климатических качелей, как следствие климат стал более непредсказуемым. С началом XXI века резко увеличилось количество чрезвычайных ситуаций (ЧС), связанными с опасными природными явлениями. Для обеспечения эффективности мероприятий по ликвидации природных ЧС и снижению ущерба от их последствий являются мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических процессов и явлений.

К природным ОЯ относят ураганы, цунами, шквалы, смерчи, землетрясения, извержения вулканов, лесные пожары и т.д.

В статье наиболее подробно остановимся на природе возникновения урагана.

Ветер возникает вследствие неравномерного распределения атмосферного давления по поверхности Земли, т. е. вследствие наличия горизонтального барического градиента. При создании разности атмосферного давления в горизонтальном направлении, возникает сила барического градиента, под действием которой частицы воздуха перемещаются из области высокого давления в область низкого. Эта сила всегда направлена перпендикулярно по нормали к изобаре в сторону низкого давления. Вследствие непрерывного изменения давления во времени и пространстве скорость и направление ветра постоянно меняются.

Ветер определяется скоростью (в м/с или км/ч) и направлением (в град). Сила ветра фиксируется в баллах по шкале Бофорта. Средняя скорость ветра указывается на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью.

Шкала Бофорта — 12-ти балльная шкала, принятая Всемирной метеорологической организацией для приближенной оценки скорости ветра по его воздействию на наземные предметы или по волнению в открытом море. С 1955 г шкала увеличена до 17 баллов.

Ураган – ветер разрушительной силы и значительной продолжительности, скорость которого превышает 32 м/с[1].

Для примера, мощный ураган пятой категории, скорость которого достигала 250 км/ч, 18.09.2017г. ударил по островному государству Доминика по мексиканскому острову Гваделупе и американским

Виргинским островам. 20.09.2017г. ослабевший до 4 категории уничтожил Пуэрто-Рико. Погибло 2975 человек.

Касаемо нашего государства, то ураганы максимальную опасность представляют на 21 % площади. Ураганные и шквальные ветры возникают на открытых побережьях морей, больших водохранилищах, равнинах и предгорных территориях. Все эти опасные природные явления приводят к людским потерям и экономическим уронам в сотни млн. рублей.

Для примера, в июне 2007 года ураган ударил по Амурской области по 3 городам и 9 районам. Скорость ветра фиксировалась на отметке 100 км/ч. Через неделю ураган дошел до Томской области и повредил крыши 178 домов. В результате падения деревьев один человек погиб и 11 получили ранения.



Рис. 1. Ураган в Амурской области, 2007 год

29.05. 2017 года по Москве и Московской области прошел ураган со скоростью ветра свыше 100 км/ч. Он сопровождался градом, ливнем и грозой. Погибли 18 и пострадали 170 человек. Несколько тысяч жилых и дачных построек остались без электричества. Повалены свыше 27 тысяч деревьев, повреждено 2000 автомобилей.



Рис.2. Ураган в Москве, 2017 год

К системе мониторинга и прогнозирования ЧС относят:

1. Всероссийский центр мониторинга и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера МЧС России.
2. Региональные и территориальные центры мониторинга ЧС природного и техногенного характера.
3. Сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны РФ.
4. Единую государственную автоматизированную систему радиационного контроля.
5. Единую государственную систему экологического мониторинга.
6. Спеццентры и учреждения, подведомственные исполнительным органам субъектов РФ и органам местного самоуправления.

Мониторинг подразделяют на наземный, авиационный и космический.

Главной составляющей являются наземные средства Сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны Российской Федерации, ее основных звеньев, подведомственных Росгидромету, Минсельхозу России, Минздраву России и МПР России.

Космический и авиационный мониторинг нужен для выявления и дешифрирования районов, подвергшимся опасным метеорологическим явлениям и процессам [2].

Мониторинг метеорологических и гидрологических ЧС производится с большой вероятностью и с достаточной оперативностью.

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) разработана «Методика оценки последствий ураганов». Оцениваются разрушения жилых, общественных и промышленных зданий, поражения людей.

В ней отражены: оценки и прогнозирования разрушений зданий и сооружений на территории населенного пункта; характеристики разрушений; определения максимальной скорости ветра в зависимости от частоты повторяемости для конкретных городов; прогнозирования потерь населения и разрушенных зданий [3].

Заключение:

Опасные природные явления наносят громадный экономический урон государству. Характер и масштаб чрезвычайных ситуаций, вызванных опасными природными явлениями, могут заморозить на неопределенное время действующие программы социально-экономического развития государства, поскольку выделяются дополнительные ресурсы, которые направляются для восстановления нормальных условий жизнедеятельности населения в зоне поражения. Поэтому своевременный и качественный мониторинг и прогнозирование опасных метеорологических процессов и явлений позволяют предотвратить негативные воздействия и сберечь экономические и людские ресурсы [4].

Список используемых источников

1. ГОСТ 22.0.03-97/ГОСТ Р 22.0.03-95. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения».
2. Мониторинг и прогнозирование ЧС (arspas.ru)(дата обращения – 17.03.2022).
3. «Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф и стихийных бедствий». Книга 2, М.: ВНИИ ГОЧС, 1996.
4. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Госгортехнадзор России. МЧС РФ (fb.ru)(дата обращения – 17.03.2022).

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДЗЗ В КАЧЕСТВЕ ИНСТРУМЕНТА РАННЕГО ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Яна Сергеевна Макунина¹
Сергей Николаевич Долматов¹
кандидат технических наук, доцент
Алексей Николаевич Борисевич²

¹*Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва*

²*Информационные спутниковые системы им. акад. М.Ф. Решетнева,
Сибирский региональный центр ДЗЗ*

Аннотация.

В статье рассматриваются перспективы применения технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в качестве инструмента раннего обнаружения лесных пожаров. Определены области применения ДЗЗ, выявлены преимущества и недостатки данной технологии, а также рассмотрены альтернативные пути обнаружения лесных пожаров.

Ключевые слова: дистанционное зондирование, спутниковые снимки, лесные пожары, технология, космосъемка

Сегодня современный мир уже невозможно представить без использования инновационных технологий, прочно вошедших во все сферы деятельности людей и существенно облегчивших выполнение различного рода задач и действий. С помощью новейшей электро-вычислительной техники появилась возможность повысить эффективность работы различных отраслей промышленности, так как ручной труд заменили машины (уменьшилось время, затрачиваемое на производство вычислений и снизилось количество допускаемых ошибок). Так, например, в сфере лесной промышленности все большую популярность набирает вопрос дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). ДЗЗ является мощным инструментом, помогающим оперативно справляться с задачами мониторинга окружающей среды и изучением химических и физических свойств объектов, а также подразумевает получение информации о поверхности Земли и объектах, находящихся на ней: атмосфере, океане, верхнем слое земной коры. Все это производится бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние [1].

Цель работы: обозначить перспективы применения технологии ДЗЗ.

Задачи:

1. Определить области применения ДЗЗ;
2. Выявить преимущества и недостатки технологии ДЗЗ;
3. Рассмотреть возможные пути обнаружения лесных пожаров.

Информация, которую можно получить с помощью ДЗЗ, находит широкое применение в самых различных областях [2]:

1. геология и горный промысел (поиск месторождений минеральных ресурсов);
2. сельское хозяйство (оценка урожайности полей, контроль эффективности использования удобрений);
3. лесное хозяйство (оценка запасов древесины, определение местоположения лесных массивов, мониторинг лесных пожаров и оценка масштабов опустынивания);
4. картография (космические снимки и аэрокосмические данные используются для создания карт различного масштаба и геодезических работ);

5. градостроительство (средства для создания точных карт головных уклонов и местностей, для контроля прогресса строительных работ и для определения областей с повышенным риском лесных пожаров или распространения наводнений.);

6. экология (определение различных экологических проблем);

7. оборона и безопасность (разведка, контроль над транспортом и слежение за границами).

Как было отмечено выше технология дистанционного зондирования Земли является эффективным инструментом в борьбе с лесными пожарами. Она позволяет оперативно обнаруживать возгорания и контролировать их распространение. Конечной целью обработки данных дистанционного зондирования является распознавание объектов или ситуаций, попадающих в поле обзора, и определение их положения в пространстве. Космосъемка занимает одно из ведущих мест среди различных методов дистанционного зондирования [3].

Ввиду того, что через лесные массивы пролегают дороги (железные, автомобильные, лесные и др.) возрастает вероятность возникновения лесных пожаров в результате безответственного поведения людей (брошенный окурок, непотушенный костер и т.д.). Для того, чтобы снизить риск возникновения чрезвычайной ситуации существует система космического мониторинга лесных пожаров в окрестностях железнодорожных линий [4]. Система представляет из себя круглосуточный дежурный пост с квалифицированными специалистами-дешифровщиками космосъемки. Дежурный обеспечивает обратную связь с конечным потребителем информации. Спутники покрывают от 10 раз в сутки любую точку железных дорог. На схемах представлены наблюдения термоточек, сгруппированные по дневным и ночным спутниковым наблюдениям. На картах-схемах отображена линия железных дорог и буферная 10-километровая зона. Также могут быть нанесены все объекты инфраструктуры РЖД, по согласованию с заказчиком дополнительно формируется таблица термоточек с указанием географических координат, привязки к инфраструктуре РЖД. В случае обнаружения пожаров высылаются обзорный снимок наиболее точно фиксирующий горящую кромку (рис. 1).



Рис. 1. Пример отображения природных пожаров на стандартных листах карт-схем, в окрестностях линий железных дорог

По картам-схемам и обзорным снимкам видна форма горящей кромки пожара, а по дымовым шлейфам направление развития пожаров (рис. 2). Информация потребителю рассылается всеми доступными средствами: электронной почтой, мессенджерами.

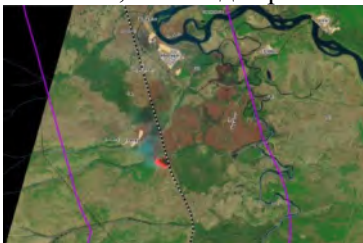


Рис. 2. Пример обзорных снимков природных пожаров в окрестностях линий железных дорог в высоком разрешении

К преимуществам технологии дистанционного зондирования Земли можно отнести:

1. Широкий охват территории. С помощью дистанционного зондирования можно изучать большие участки земли без необходимости физического присутствия на местности.

2. Высокая точность и надежность. Технологии дистанционного зондирования позволяют получать точные и надежные данные об объектах и процессах на земле.

3. Экономическая эффективность. Использование дистанционных методов зондирования экономически выгодно, так как уменьшается количество необходимых ресурсов и времени на проведение исследований.

4. Возможность автоматической обработки данных. Полученные данные можно быстро обрабатывать с помощью специальных программ, что ускоряет и упрощает анализ информации.

Недостатками технологии дистанционного зондирования земли являются:

1. Ограниченность разрешающей способности может привести к потере детализации изображений.

2. Влияние атмосферных условий. Данные, полученные при дистанционном зондировании, могут быть искажены, что приведет к неточности результатов.

3. Низкая скорость съемки. Для получения точных данных нередко требуется проводить повторные съемки в течение длительного времени.

4. Трудность интерпретации результатов. Обработка и анализ данных дистанционного зондирования земли требует определенных знаний и опыта.

Помимо технологии ДЗЗ существуют другие методы обнаружения лесных пожаров:

1. Использование беспилотных летательных аппаратов (дронов): дроны оборудованы инфракрасной камерой, которая способна обнаруживать и сообщать о пожарах раньше, чем люди могут обнаружить их визуально. Появилась возможность непрерывно следить за состоянием лесов и оперативно ликвидировать очаги возгорания в случае возникновения пожаров.

2. Загородные камеры наблюдения: такие камеры устанавливаются на башнях или вышках вокруг лесной области. Они позволяют обнаруживать пожары и своевременно сообщать об этом пожарной службе.

3. Распознавание звуков: в Томском политехническом университете [5] разработана эффективная технология обнаружения лесных пожаров, которая позволяет распознавать звуки пожара леса, такие как треск листьев и деревьев и шум горения. Эта система может быть установлена в зоне возможного возникновения пожара.

4. Патрулирование: лесные угодья, особенно в период повышенной пожарной опасности, необходимо патрулировать, чтобы обнаруживать пожары в начальной стадии развития.

5. Бдительность граждан: люди, живущие рядом с лесами, также могут помочь в обнаружении пожара, если они заметят подозрительную дымку или запах гари, они могут позвонить в пожарную службу и сообщить о своих наблюдениях.

Выводы:

1. Дистанционное зондирование земли - это процесс сбора информации об объектах на земной поверхности с помощью спутников, самолетов или других дистанционных средств. Технология ДЗЗ имеет огромный потенциал и находит применение во многих отраслях (экология, сельское хозяйство, лесное хозяйство, картография и др.). Таким образом, перспективы применения технологии дистанционного зондирования земли в качестве инструмента раннего обнаружения лесных пожаров очень высоки.

2. ДЗЗ предоставляет возможность быстрого и точного выявления пожара на большой территории, что существенно улучшает эффективность борьбы с данным явлением природы. Одним из основных преимуществ технологии дистанционного зондирования Земли является возможность получения информации о пожаре на большом участке территории, что позволяет более эффективно планировать операции по его тушению. Кроме того, с помощью дистанционного зондирования Земли можно получать информацию о температуре и влажности воздуха, что позволяет прогнозировать вероятность возникновения лесных пожаров и принимать меры по их предотвращению. Использование данной технологии также позволяет существенно сократить время, необходимое для обнаружения и локализации пожара, что в свою очередь может спасти множество жизней и значительные материальные ресурсы.

3. Своевременное обнаружение лесных пожаров позволяет снизить вред, наносимый окружающей среде, уменьшив территории повреждений и сохраняя жизни людей и животных. Для этого используются различные методы, которым присущи характерные преимущества

и недостатки. К таким методам можно отнести: космосъемку, использование беспилотных летательных аппаратов, установку загородных камер наблюдения, распознавание звуков, патрулирование территорий и др. Часто используется комбинация нескольких методов для более эффективного обнаружения лесных пожаров.

Список использованных источников

1. Тимижева, О. З. Дистанционное зондирование земли / О. З. Тимижева, А. С. Карашаева // Экономика и социум. – 2018. – № 3(46). – С. 503-507. – EDN XORZFJ.
2. Колготина Татьяна Алексеевна ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ // E-Scio. 2021. №5 (56). – С. 478-481.
3. Метечко Л.Б., Дацюк М.М., Вострикова С.М., Сорокин А.Е. Аэрокосмический мониторинг в решении задач современного точного земледелия. – С. 99-125.
4. Дистанционное зондирование Земли / В. М. Владимиров, Д. Д. Дмитриев, О. А. Дубровская [и др.]. – Красноярск : Издательский центр Библиотечно-издательского комплекса Сибирского федерального университета, 2014. – 196 с. – ISBN 978-5-7638-3084-2. – EDN TBNZRT.
5. Портал «Научная Россия». URL: <https://scientificrussia.ru/articles/novyj-sposob-vyyavleniya-lesnyh-pozharov-po-zvuku>.

К ВОПРОСУ КАТЕГОРИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Андрей Алексеевич Поволоцкий

Денис Владимирович Мясников

кандидат технических наук, доцент

Академия гражданской защиты МЧС России

им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика

Аннотация.

В данной статье рассматривается возможное категорирование последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При ознакомлении с законодательными актами мы получаем приблизительные возможные последствия. Все это дано в общем смысле. При более конкретном рассмотрении видно, что чрезвычайные ситуации оцениваются непосредственно в момент, либо спустя короткое время после происшествия. Не установлены сроки ни ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, ни сроки работ при ликвидации чрезвычайных ситуаций, а именно последствий, которые будут рассмотрены в данной статье. Категорирование последствий чрезвычайных ситуаций будет рассматриваться на основе затраченных ресурсов и потерь, но не только в момент возникновения чрезвычайных ситуаций, но и спустя довольно длительный промежуток времени. Для более конкретного рассмотрения категорий, будут введены подкатегории последствий чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: категорирование, классификация, ресурсы, подкатегории, чрезвычайная ситуация

Современный мир не стоит на месте. Он развивается с огромной скоростью. Прогресс не идет, а летит вперед. Человек развивается вместе с окружающим его миром. Старается сделать его более комфортным, для своего проживания на планете. Зачастую в погоне за комфортом и прибылью человек не успевает продумать последствия своих действий. Последствия вышедших из-под его контроля стихий. И когда это происходит, то на исправление своих ошибок тратится зачастую намного больше финансов, и других ресурсов, превышающих прибыль в разы. Прибыль не только финансовую, но и, к сожалению, демографическую. Засорение природы, гибель людей, травмы, бок о бок идут с прогрессом. Чем развитей становится цивилизация, тем более потенциально опасных производств она создает. От первого костра, который смог разжечь человек разумный до современного сверхскоростного и сверхмощного компьютера, способного воспроизводить себе подобных машин, прошла не одна тысяча лет. Но проблема возникновения чрезвычайных ситуаций вследствие появления данных технологий с каждым годом не теряет своей актуальности. В данной работе рассмотрим последствия чрезвычайных ситуаций, и попробуем их подвести под категории.

Согласно Федеральному закону от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей [1].

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера подразделяются на:

а) чрезвычайную ситуацию локального характера, в результате которой на территории, на которой сложилась чрезвычайная ситуация, нарушены условия жизнедеятельности людей, не выходит

за пределы территории организации (объекта), при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 10 человек либо размер ущерба окружающей природной среде и материальных потерь составляет не более 240 тыс. рублей;

б) чрезвычайную ситуацию муниципального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного муниципального образования, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 12 млн. рублей, а также данная чрезвычайная ситуация не может быть отнесена к чрезвычайной ситуации локального характера;

в) чрезвычайную ситуацию межмуниципального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более муниципальных районов, муниципальных округов, городских округов, расположенных на территории одного субъекта Российской Федерации, или внутригородских территорий города федерального значения, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет не более 50 человек либо размер материального ущерба составляет не более 12 млн. рублей;

г) чрезвычайную ситуацию регионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации не выходит за пределы территории одного субъекта Российской Федерации, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 12 млн. рублей, но не более 1,2 млрд. рублей;

д) чрезвычайную ситуацию межрегионального характера, в результате которой зона чрезвычайной ситуации затрагивает территорию двух и более субъектов Российской Федерации, при этом количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет свыше 50 человек, но не более 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 12 млн. рублей, но не более 1,2 млрд. рублей;

е) чрезвычайную ситуацию федерального характера, в результате которой количество людей, погибших и (или) получивших ущерб здоровью, составляет свыше 500 человек либо размер материального ущерба составляет свыше 1,2 млрд. рублей [2].

Следовательно, к последствиям чрезвычайных ситуаций относятся: человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и нарушение условий жизнедеятельности, урон окружающей среде, материальные потери.

Из вышеперечисленного, последствия от чрезвычайных ситуаций можно разделить на четыре категории:

1. Людская категория.
2. Экологическая категория.
3. Экономическая (финансовая) категория.
4. Категория времени.

К первой категории относятся людские ресурсы. Людские потери, как с летальным исходом, так и с травмами различной степени тяжести. Травмами не только физическими, но и психологическими. В обоих случаях травм требуется время на восстановление организма, которое может затянуться у некоторых пострадавших на всю оставшуюся жизнь. Требуются ресурсы для лечения, начиная от бинтов, лекарств, и вплоть до специальных средств (аппаратов) поддержания жизни. Порой для помощи пострадавшему, необходим всего лишь очевидец, который проявив гражданскую сознательность, может помочь: вызвать скорую, отвести в безопасное место, прекращая воздействие опасного фактора. Но это скорее исключение. Так же нередки случаи многочасовой работы спасателей вовремя крайне опасных ситуаций, таких, как обрушение зданий, дрейф на льдине, дорожно-транспортные происшествия, когда для спасения одного, или нескольких людей, привлекаются человеческие ресурсы, во много раз превышающие количество спасаемых. Данная категория несет непосредственную угрозу демографии. Ведь по данным статистики каждый четвертый человек, пострадавший при различных чрезвычайных ситуациях является ребенком, либо не достигшим тридцатилетнего возраста и не обзаведенного семьей. Первую категорию, людские ресурсы, можно разбить на две подкатегории. Подкатегория первая, это непосредственно пострадавшие и личный

состав, задействованный для выполнения задач по спасению, либо выполняющие задачи, согласно перечню нормативных и законодательных актов, например пиротехники (саперы) занимающиеся обезвреживанием авиационных бомб и фугасов, либо гуманитарным разминированием, пожарные, проводящие разведку в задымленном здании, водолазы и многие другие. Это личный состав, принимавший участие в аварийно-спасательных и других неотложных работах пострадавший, физически, подвергшийся стрессу, психологическому и моральному воздействию, которое требует отдыха и реабилитации. Постоянное присутствие в зонах чрезвычайных ситуаций, лицемерие боли и страданий людей, оказывает неизгладимые последствия даже на профессионалов, и имеет накопительный эффект. Данный эффект требует выплеска эмоций. Специализированной помощи, которая опять же требует людских затрат. Ко второй подкатегории относится личный состав обеспечивающий проведение спасательных операций, прямо или косвенно способствующий выполнению спасателями своих задач. К ним можно отнести не только специализированные подразделения обеспечения или ведомства, действующие согласно планам взаимодействия (например, Росгвардия при оцеплении места чрезвычайной ситуации), но и водителей, осуществляющих подвоз продовольствия, гуманитарную помощь от добровольных организаций. Как пример, волонтеры, добровольцы, частные лица, осуществляющие помощь на безвозмездной основе, и не только. Коммунальные службы, и другие людские ресурсы, прямо или косвенно, привлекаемые для обеспечения действий, направленных для проведения аварийно-спасательных, и других неотложных работ, и работ после ликвидации чрезвычайных ситуаций, работ, которые продолжаются после официального завершения (строительство, ремонт, монтаж и т.д.).

Ко второй категории относится ущерб экологии, окружающей среде. Это не только авария на крупном заводе, атомной станции, но и небольшой разлив горюче-смазочных материалов при легком дорожно-транспортном происшествии. Все что может в той или иной степени причинить вред природе. Задымление, пожар, попадание веществ в водоемы, почву, воздух и т.д. Важно понимать, что при некоторых обстоятельствах это приводит к катастрофам, непоправимым последствиям. Гибель, исчезновение целых видов простейших организмов, растений, насекомых, животных. Изменения в генетическом плане, которые показываются не сразу, а через время. Причем данные изменения заключаются не в появлении устойчивости к различным негативным факторам, а в влиянии на жизнедеятельность и существование. Способность жить, существовать. Как пример воздействия, для рассмотрения можно взять людей или животных, прародители которых были подвержены радиоактивному излучению, в последствии приведшее к появлению мутаций, и физиологических изменений. Опасность данной категории в том, что она не проявляется сразу, а может «ждать» долго, многие годы скрываясь, часто не вызывая подозрения. Но есть и моменты моментального проявления, такие, как разлив нефти в акваториях, аварии на атомных станциях, и другие. Про аварии на Чернобыльской атомной станции и на станции «Фукусима-1» помнят все. Последствия данных катастроф будут сказываться не только десятилетия, но и не одну сотню лет. Сброс очистных сооружений, канализационные неочищенные массы, заводские сбросы в водоемы, попадание вредных веществ и организмов в почву при чрезвычайных ситуациях, выброс вредных веществ в атмосферу, являются подводными камнями категории, так как при отсутствии четких признаков, таких как гибель водных обитателей: простейших, растений, насекомых, рыб, животных, птиц, появление четкого запаха, пятен на поверхности, их не берут в расчет. Зачастую их пытаются скрыть недобросовестные владельцы объектов, не оповещая власти и населения, боясь наказания. Одну из крупнейших проблем составляют свалки, мусор, образующийся после чрезвычайных ситуаций, не способный естественно перерабатываться в окружающей среде, бионеразлагаемый. Острая нехватка перерабатывающих заводов. Заводов не только для малогабаритных отходов, но и способных обезопасить и переработать технику и снаряжение применяемые для ликвидации аварий на радиационно-опасных объектах, химически - опасных объектах. Такая техника, снаряжение, аппаратура, как правило консервируется в специальных хранилищах, под толщей бетона и грунта, что далеко не гарантирует просачивание вредных материалов в окружающую среду.

К третьей категории последствий ЧС можно отнести экономический, или, финансовый ущерб. Данный ущерб необходимо разбить на две подкатегории. К первой подкатегории относится ущерб,

нанесенный непосредственно во время чрезвычайной ситуации, либо вследствие нее. Ко второй подкатегории относятся финансы необходимые для ликвидации возникшей ситуации и финансы, для последующей ликвидации последствий. Как пример рассмотрим пожар высшей категории на электростанции. По наихудшему сценарию пожар приведет к отключению электроэнергии объектов экономики. Возникает финансовый ущерб первой подкатегории: порча и уничтожение имущества станции. Нарушение освещения, связи. Скорая порча продовольствия в районах обеспечивающихся электроэнергией от станции. Нельзя упускать тот момент, что в настоящее время все больше и больше строительных компаний при постройке жилых домов, других объектов инфраструктуры, отказываются от газа и переходят на электроснабжение. Автомобильный транспорт, как общественный, так и индивидуальный переходит от двигателя внутреннего сгорания к электродвигателю, который требует переодической подзарядки от электросети. Судебные иски. Штрафы, при обстоятельствах нарушения правил пожарной безопасности. Всплеск преступности, при длительном отключении. Остановка деятельности предприятий, учреждений. В некоторых учреждениях, таких, как лечебные заведения, наличие электроэнергии жизненно необходимо. В большинстве есть резервные линии и источники, но на их переход так же необходимо время. Резервные источники в большинстве случаев работают на углеводородах, которым необходим постоянный подвоз. В редких моментах на солнечном, ветряном, либо другом источнике энергии. Да и зависят эти источники от атмосферно-климатических условий. Нельзя упускать такой момент, как и расположение объекта, его удаленность и возможность транспорта к нему добраться.

Финансы, необходимые для ликвидации возникшей ситуации будут являться второй подкатегорией. Ремонт, постройка зданий, сооружений. Восстановление технического фонда. Найм необходимых специалистов. Восстановление, обновление документации. Очистка, либо утилизация загрязненного слоя почвы, водоемов. Восстановление экологической составляющей вблизи объекта. К данной подкатегории также отнесутся финансы для выплат при травмировании населения, людских потерях, так называемые компенсации, а также финансы необходимые для обучения людей, взамен погибших, получивших травмы, специалистов и персонала участвующих в ликвидации чрезвычайной ситуации, либо принимавших участие в обеспечении аварийно-спасательных работ.

К четвертой категории, затрагивающей все остальные, является категория времени, которую в свою очередь, можно разделить на две подкатегории. К первой подкатегории относится длительность чрезвычайной ситуации. Ее продолжение, от начала до локализации. Ко второй подкатегории относится время необходимое для полной ликвидации последствий. Которая в свою очередь, может затянуться на годы, или столетия. Как пример ликвидация последствий радиоактивного заражения, восстановление лесных насаждений, объектов культурного наследия уничтоженных в результате пожаров, либо других факторов, физическое и психологическое восстановление пострадавших и личного состава, принимавшего участие в аварийно-спасательных и других неотложных работах, восстановление численности населения, как пример многомиллионные жертвы второй мировой войны, численность и популяция различных видов животных, растений и др. Кто-то скажет, что военные конфликты не попадают под определение чрезвычайных ситуаций, согласно нормативных документов, однако последствия от них, такие же. Военные конфликты могут послужить причиной возникновения чрезвычайных ситуаций, как пример разрушение ГЭС, либо другого потенциально-опасного объекта.

Из вышеперечисленного получаем: Категории последствий чрезвычайных ситуаций делятся на:

1. Людская категория.
 - 1.1. Непосредственно пострадавшие и сотрудники чрезвычайных ведомств.
 - 1.2. Личный состав, задействованный для выполнения задач по обеспечению спасательной операции.
2. Экологическая категория.
3. Экономическая (финансовая) категория.
 - 3.1. Ущерб, нанесенный непосредственно во время чрезвычайной ситуации, либо вследствие нее.
 - 3.2. Финансы необходимые для ликвидации возникшей ситуации.
4. Категория времени.
 - 4.1. Длительность чрезвычайной ситуации.
 - 4.2. Время необходимое для полной ликвидации последствий.

Используя данное категорирование последствий чрезвычайных ситуаций, и переведя их в математическую составляющую, возможно, спрогнозировать количество ресурсов необходимых для выполнения мер не только по ликвидации чрезвычайных ситуаций, но и их последствий. А это является очень важной составляющей. Важность составляет в том, что силы, брошенные для ликвидации последствий, намного превышают затраты в ресурсах по всем показателям в разы, нежели предотвращение.

В данной статье рассматриваются последствия чрезвычайных ситуаций и их категорирование. Рассмотрены законодательные акты, дающие определение чрезвычайной ситуации и их классификацию. Приведены некоторые примеры чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Дальнейшее рассмотрение и математическое моделирование позволит глубже рассмотреть проблему и сформировать качественный анализ необходимых ресурсов, для ликвидации последствий. Необходимо установить сроки, по которым будет рассматриваться время ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, до полнейшего, либо приближенного состояния.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электронный ресурс] // Информационно-правовой портал «Гарант» [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/10107960/> (дата обращения: 27.03.2023).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» Информационно-правовой портал «Гарант» [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/12153609/> (дата обращения: 27.03.2023).

ЗАДАЧИ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С АВАРИЯМИ НА ДОРОГАХ

Сергей Васильевич Куликов

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

Аннотация.

В рамках предупреждения ЧС, связанных с авариями на дорогах России, одним из ключевых вопросов является учет качества и безопасности движения автомобильного транспорта с целью снижения количества погибших и пострадавших при ДТП. В связи с этим с целью обеспечения безопасности населения требуется решение комплексной задачи по снижению риска чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на дорогах.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, дорожно-транспортное происшествие, транспорт, безопасность

Учет статистики ДТП с тяжкими последствиями осуществляется не только в МВД России, но и в ежегодном Государственном докладе «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», координатором по подготовке которого является МЧС России.

Из отчетов Главного управления по обеспечению безопасности дорожного движения МВД России видно, что смертность на дорогах снизилась с $2,75 \times 10^4$ в 2012 г. до $1,69 \times 10^4$ человек в 2022 г. Данный факт говорит о правильных подходах в области обеспечения безопасности дорожного движения.

С позиции комплексной безопасности [1] стоит обратиться к Сендайской рамочной программе действий, результаты которой будут оцениваться степенью снижения риска как такового, а также воздействием опасностей (потерь), в том числе при ДТП, по сравнению с текущим уровнем. При этом необходимо добиться, чтобы в период 2020 - 2030 гг. среднее общемировое число людей, пострадавших от бедствий, в расчете на 10^5 человек, было меньше, чем в период 2010 – 2020 гг. В этом вопросе важнейшую роль играет консолидация усилий всех субъектов и объектов системы транспортной безопасности.

С точки зрения подходов по обеспечению безопасности на транспорте в МЧС России необходимо обратить внимание на определение показателей опасности (безопасности) через понятие и уровни риска. Необходимо помнить, что каждый вид риска связан с определенной областью его существования в преимущественной позиции по отношению к другим одновременно присущим видам, т. е. его можно наблюдать с разных сторон на разных временных промежутках. Некоторые отрасли экономики перешли на использование понятия «безопасности», как отсутствие неприемлемого риска. В общем случае риск можно использовать как меру опасного события (вероятности гибели человека, причинения вреда жизни граждан). Поэтому требуется установление четких требований по обеспечению транспортной безопасности с оценкой уязвимости, категорированием и определением критерия безопасности, которые учитывали бы качество и безопасность движения автомобильного транспорта.

С учетом более объективной сравнительной оценки качества процесса обеспечения безопасности на всех видах транспортных систем требуется учет показателей, отражающих степень защищенности его участников от ДТП и их последствий [2].

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 31.03.2010 г. № 403 создана «Комплексная система обеспечения безопасности населения на транспорте» (Программа) путем реализации взаимосвязанных мероприятий в сфере транспортного комплекса, адекватных угрозам

совершения актов незаконного вмешательства, в том числе террористической направленности. Под «безопасностью населения на транспорте» здесь рассматривается состояние защищенности пассажиров и персонала на транспорте от актов незаконного вмешательства.

В 2013 г. сформирована комплексная программа обеспечения безопасности населения на транспорте с учетом реального положения, выстраивания основных элементов, создания нормативно-правовой базы обеспечения транспортной безопасности. На втором этапе реализации Программы (2019 – 2022 гг.) осуществлялось дальнейшее совершенствование и развитие комплексной системы. Реализация Программы предусматривает координацию действий и объединение сил и средств федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и субъектов транспортной инфраструктуры.

Требования к контролю безопасности населения на транспорте усилены в 2020 г., что увязывается с риск-ориентированным подходом по обеспечению безопасности. Дальнейшее развитие комплексной системы обеспечения безопасности на транспорте указано в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 г. [3].

Основными принципами обеспечения качества и безопасности движения автомобильного транспорта в рамках решения комплексной задачи по снижению риска чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на дорогах, являются:

- взаимная ответственность общества и государства по обеспечению безопасности населения на транспорте, объединение сил и средств всех уровней органов власти;
- непрерывность обеспечения транспортной безопасности, выполнение мероприятий;
- интеграция с международными системами обеспечения безопасности населения на транспорте;
- выработка оптимальных решений оснащения объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств техническими средствами с учетом результатов реализации пилотных проектов.

Указанные принципы соответствуют структуре управления качеством процесса, но еще точнее будут отвечать требованиям ГОСТ Р 53647.1-2009. Реализация указанных принципов позволит достигнуть значения показателя снижения смертности в результате ДТП по сравнению с 2017 г. до уровня, не превышающего 4-х человек на 10^5 населения к 2024 г. [4].

Подходя к комплексному решению задачи снижения смертности (или риска) на автомобильных дорогах в чрезвычайных ситуациях (далее – ЧС) (при ДТП с тяжкими последствиями) необходимо перейти к эквивалентному показателю, который бы согласовывался со статистическими показателями различных контрольных мероприятий.

Для учета влияния только лишь одного показателя скорости движения транспортного средства (далее – ТрС) требуется изучение на интервале времени более года дополнительных исходных характеристик. К ним могут относиться как характеристики самого ТрС, компетенции водителей, качество дорог, влияние погодных условий, так и контроль показателей движения.

Необходимо определить и внешние причины, влияющие на действия водителей. Это выполнение нормативов перевозок по времени, неравномерный поток из-за «пробок» на дорогах, количество машин на 1000 населения, рабочие характеристики ТрС, категории дорог, снижение видимости, необоснованные дорожные знаки, усталость и опыт водителей и другие. В Госавтоинспекции МВД России назвали основные факторы риска при движении зимой: водители не коррелируют манеру вождения, несмотря на погодные условия.

Также были климатические отклонения по периодам туманообразования, атмосферных процессов – гололедных явлений, оперативно прогнозируемых шквалистых ветров. Только за январь 2023 г. погибли $1,2 \cdot 10^3$ человек в $1,1 \cdot 10^4$ авариях на дорогах (предварительные данные до 30-суточного периода ожидания). В недалеком прошлом законодательно и технически специалисты выступали в поддержку уменьшения «порога» превышения скорости до 10 км/ч в черте города, что снижает статистику смертности в ДТП не меньше, чем на 30–40%. Только в Москве в 2022 г. более 50% погибших на дорогах - «жертвы» превышения скорости [5].

Использование систем навигации Эра-Глонасс, GPS, наличие тахометров на всех автобусах, дальномеров поможет не только в работе страховых компаний, но и наглядно представит карту

распределения потоков во времени, а, следовательно, выявит не только места «привычных» аварий, но и механизм их возникновения. Однако, с другой стороны, увеличение показателей качества дорог и стоимости ее содержания допускают регулирование интенсивности движения в основном за счет повышения скорости движения и это нашло отражение в документах 2022 г. [3].

Таким образом, вопрос обеспечения безопасности на транспорте следует рассматривать комплексно. В рамках комплексного подхода в решении вопроса учета качества и безопасности движения автомобильного транспорта предлагается учитывать среди множества факторов значение показателя скорости. Данный подход заслуживает отдельного внимания и частично рассматривался в некоторых научных работах [6].

В решении комплексной задачи по снижению риска чрезвычайных ситуаций, связанных с авариями на дорогах, необходимо обратить внимание на взаимную ответственность общества и государства по обеспечению безопасности населения на транспорте с учетом комплексной оценки качества принимаемых мер.

27.11.2021 г. распоряжением Правительства РФ утверждена «Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года» [3], где в рамках единого транспортного пространства страны доступность магистральной инфраструктуры на общественном транспорте не будет превышать двух часов. Направление развития - увеличение объема и скорости грузоперевозок, транзита грузов, обеспечение транспортной доступности территорий, ускоренное внедрение технологий, низкоуглеродная трансформация отрасли. Не последнее место в безопасности населения, и, как следствие снижение частоты возникновения ЧС должна показать логистика передвижения.

Список использованных источников

1. Правительство Российской Федерации: официальный сайт. – Москва. – Комплексная система обеспечения безопасности населения на транспорте [Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.06.2010 г. №1285-р.]. URL: <http://government.ru/docs/all/73525/>
2. Электронный фонд правовых и нормативно-правовых документов. – Отраслевой дорожный методический документ. – Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200084056/titles/>
3. Электронный фонд правовых и нормативно-правовых документов. – Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 г. № 3363-р Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/403056321/>
4. Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года. URL: <http://doc.cntd.ru/document/902132678>
5. Итоги деятельности по обеспечению безопасности дорожного движения в прошедшем году. URL: <https://мвд.рф/news/item//19445441>
6. Воскобоев, В. Ф. Модель оценивания безопасности транспортного средства / В. Ф. Воскобоев, Г.Н. Шаповалова // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты.–2016.– № 3–С. 43-48.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЖАРОВ

Ярослав Владимирович Игнатович
Галина Евгеньевна Никифорова
 кандидат технических наук, доцент

Комсомольский-на-Амуре государственный университет

Аннотация.

В данной работе показана статистика и проанализирована динамика пожаров их количество, полученный от них ущерб, количество пострадавших и погибших людей и отдельно по населенным пунктам Амурского муниципального района Хабаровского края

Ключевые слова: поселение, число пожаров, причины пожаров, число погибших людей, число пострадавших людей, причиненный ущерб

Пожары, по каким причинам бы они не возникали, наносят существенный урон населению и стране в целом, причем независимо от того, повреждена ли социальная инфраструктура, жилые строения или природные богатства. Ежегодно в России регистрируется порядка 150 тысяч возгораний [4].

В данной работе проведены исследования по анализу динамики пожаров и их причин на территории Амурского муниципального района Хабаровского края. В состав Амурского района входят поселения: городское поселение «Город Амурск»; сельские поселения: Эльбанское, Болоньское, Вознесенское, Литовское, Падалинское и Санболинское (рис. 1).

Статистика по числу пожаров в поселениях Амурского муниципального района проанализированы в рамках представленной работы (табл. 1, рис. 2).



Рис.1. Поселения Амурского муниципального района

Табл.1. Количество пожаров на территории Амурского муниципального района Хабаровского края

№ п/п	Населенный пункт	2020	2021
1	Городское поселение «Город Амурск»	320	322
	Сельские поселения		
2	Эльбанское	81	98
3	Болоньское	11	13
4	Вознесенское	14	23
5	Литовское	24	26
6	Падалинское	9	13
7	Санболинское	21	18
	ИТОГО:	480	513

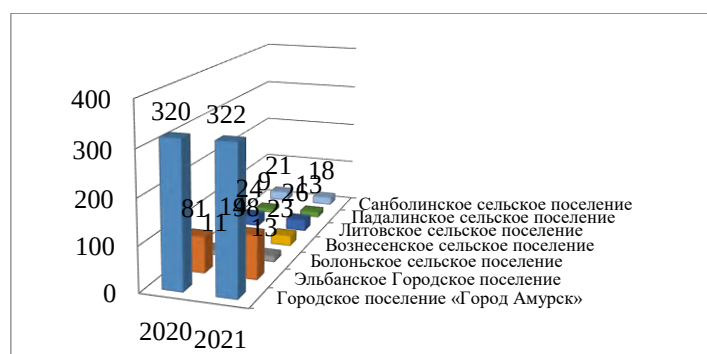


Рис. 2. Количество пожаров по населенным пунктам

Из представленных результатов заметна тенденция роста числа пожаров. За год число пожаров увеличилось в целом на более 6 %. Наибольшее количество пожаров за исследуемый период произошло в городском поселении «Город Амурск», на долю которых приходится более 60 %. На долю Эльбанского поселения приходится 16-19 % от всего количества пожаров. Можно предположить, что это обусловлено тем, что именно эти поселения на своей территории имеют промышленных объекты, а также наибольшее количество населения [2].

Для выявления основных мест возникновения пожаров были проанализированы данные за период 2018-2022 г. г. (табл. 2, рис. 3).

Табл. 2. Количество пожаров в зависимости от мест их возникновения

Место возникновения	период				
	2018	2019	2020	2021	2022
На открытой территории	331	347	243	285	179
Предприятия	13	16	12	14	6
Дачные участки	35	55	31	39	25
Гаражи	22	13	9	11	11
Нежилые здания	9	14	27	17	40
Одно и многоквартирные жилые здания	131	137	104	97	95
Автомобили	14	15	13	9	15
Контейнерная площадка в многоквартирных домах	45	33	38	35	17
Возгорание вещей на человеке	4	0	3	6	5
ИТОГО:	604	630	480	513	393

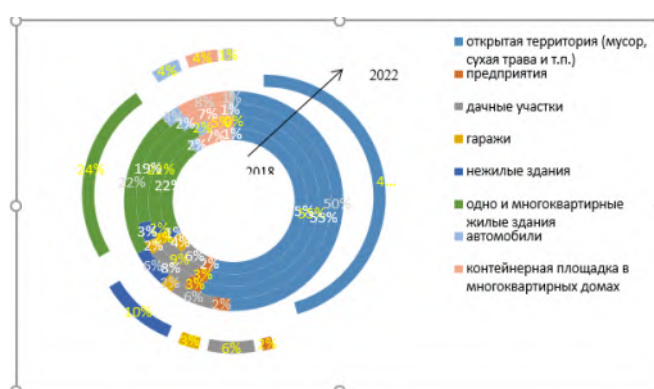


Рис. 3. Анализ мест возникновения пожаров в динамике

На рисунке 3 видно, что основная доля возникновения пожаров происходит в местах открытых территорий, чаще всего это возгорание мусора и травы, она значительно сокращается от 55 % в 2018 году до 46 % в 2022 году. На втором месте по числу пожаров происходит в одно и многоквартирных жилых зданиях, их доля составляет 22 % в 2018 году, в 2022 году происходит увеличение доли пожаров до 24 %. Остальная часть пожаров происходит на предприятиях, дачных участках, в гаражах, нежилых зданиях, автомобилях, контейнерных площадках и т.д. Однако надо отметить, что при общем

снижении числа пожаров за исследуемый период резко возросло число пожаров в нежилых помещениях от 9 в 2018 году до 40 в 2022 году.

На рисунке 4 представлена статистика причин возникновения пожаров за 2020 и 2021 гг. Как следует из представленных результатов было зафиксировано 9 основных причин возникновения пожаров в 2020-2021 гг. Сократилось количество пожаров по причинам поджогов, взрывов, неосторожного обращения с огнем детей, неисправностей печного отопления, при проведении эл. сварочных работ [4].

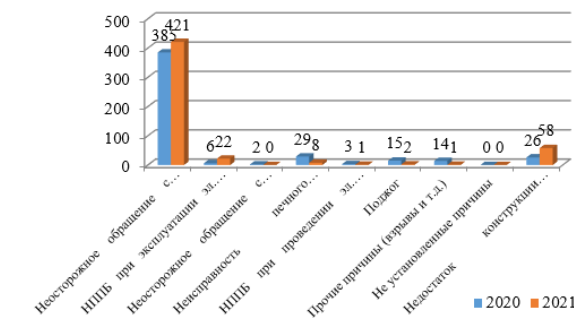


Рис. 4. Анализ основных причин возникновения пожаров

Основной причиной является неосторожное обращение с огнем, что составляет соответственно 80,2 % за 2020 год и за 82 % за 2021 г. На втором месте в 2021 г. находится недостаток конструкции электрооборудования, что составляет 11 %, в 2020 году и 5 % в 2021 году. Надо отметить, что установлены основные причины возникновения пожаров, так как на долю пожаров по неустановленным причинам приходится 0 %.

В результате пожаров страдает и население, и возникает существенный экономический ущерб, данные этих показателей приведены в табл. 3.

Табл.3. Динамика причиненного экономического ущерба и числа пострадавших людей

Наименование	Период				
	2018	2019	2020	2021	2022
Ущерб, тыс. руб.	371	180	275	50983	73650
Гибель	4	10	9	12	3
Травмы	11	9	13	14	8
Спасено	20	40	12	6	0
Эвакуировано	23	40	256	26	14

По данным таблицы 3 виден значительный рост причиненного ущерба от пожаров в 2021-2022 гг. до 73 млн. руб. по сравнению с 2018- 2020 гг., где ущерб составляет лишь 180-371 тыс. руб., что скорее всего связано со значительным числом пожаров в нежилых помещениях, что при отсутствии людей не позволяет достаточно оперативно реагировать на возникновение пожаров, и порой дорогостоящих автомобилей.

Результаты таблицы 3 позволяют сделать вывод, что в 2019 г. рост гибели людей при пожарах резко вырос в 2,5 раза по сравнению с 2018 г., что составляет 10 человек, при этом в 2022г. показатель снизился в 4 раза по сравнению с 2021 г., где показатель гибели людей составил 3 человека за год, что можно объяснить и возросшим профессионализмом пожарных. Которые делают все, чтобы в первую очередь спасать людей. Это подтверждается и приведенной статистикой (табл. 3). В результате пожаров основными показателями являются число погибших, число пострадавших (получивших какие-либо травмы), число спасенных и число эвакуированных.

Из данных таблицы 3 видно, что большого перепада в количестве полученных травм пострадавшими на пожарах в год нет. Наиболее интересным является сопоставление данных 2022 года и 2021 года, по результатам количество травм снизилось в 1,75 раза.

Пик роста спасенных людей из пожаров пришелся на период 2019 года, по сравнению с 2018 г. этот показатель вырос в 2 раза, в 2020 г. показатель снижается в 3 раза, общая тенденция наблюдается снижения, а в 2022г. составляет 0. Это позволяет сделать вывод о том, что люди самостоятельно

покидали или с помощью личного состава подразделений пожарной охраны, спасателей, обслуживающего персонала до наступления воздействия опасных факторов пожара в месте их нахождения.

Максимальное значение показателя количества эвакуированных из пожаров произошло на период 2020 г. – 256 человек, где показатель вырос в 6 раз по сравнению с 2019 г, - 40 человек. Наименьшее значение по данному показателю пришлось на период 2022 г. - 14 человек, что подтверждает вывод о том, что значительное число пожаров приходится на места сравнительно малого нахождения людей.

Организации пожарной безопасности в поселениях отводится достаточно внимания, однако обеспечить тушение пожаров в сельских населённых пунктах бывает сложно ввиду некоторых особенностей, таких как [3]:

несоблюдение норм строительства жилых и хозяйственных объектов, ввиду чего они расположены очень близко;

использование для построек легковоспламеняющихся материалов;

повсеместное использование горючих веществ (газовые баллоны, бензин);

отсутствие, удалённое или неудобное расположение источников воды для пожаротушения;

плохое состояние дорог, затрудняющее подъезд пожарного расчёта к объекту или водоему, а в некоторых случаях (сильные дожди или метели) делающее его и вовсе невозможным;

недостаточно развитые системы связи, усложняющие своевременную подачу сигнала пожарной тревоги, уведомление служб МЧС.

Предотвратить возникновение пожаров невозможно, но существует такое понятие как «профилактика пожаров». При ее соблюдении всеми жителями как частных домов, многоквартирных домов и предприятий, а также соблюдать правила поведения в лесополосе, количество пожаров можно снизить до минимума.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69 ФЗ
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. Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 «Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны»
4. Статистика пожаров в России. URL: <https://rosinfostat.ru/pozhary/#i-2> (Дата обращения: 3.02.2023 г.).

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СРЕДСТВ СПАСЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ИЗ ЗОНЫ ПОЖАРА

Андрей Владимирович Калач¹

доктор химических наук, профессор, почетный работник сферы образования РФ

Александр Андреевич Капустин²

Марат Рамилевич Шавалеев³

кандидат химических наук

¹Воронежский институт федеральной службы исполнения наказаний Российской Федерации

²Главное управление МЧС России по Ямало-Ненецкому автономному округу

³Уральский институт ГПС МЧС России

Аннотация.

При возгораниях в зданиях с массовым пребыванием людей ключевым параметром является время эвакуации граждан до наступления предельно допустимых значений опасных факторов пожара. Авторы предлагают произвести расчет осуществления эвакуации граждан, при помощи имеющихся средств спасения и секционном устройством эвакуации, чтобы сравнить полученные значения и сделать соответствующие выводы.

Ключевые слова: эвакуация, опасные факторы пожара, спасательные устройства, время эвакуации, безопасная зона

В настоящее время для спасения пострадавших на объектах с массовым пребыванием людей применяются: автолестницы, коленчатые подъемники, выдвижные и штурмовые лестницы, эластичные спасательные рукава, спиральные пожарные спасательные рукава, пневматические прыжковые спасательные устройства, натяжные спасательные полотна, спасательные веревки. Данные средства спасения зарекомендовали себя как наиболее надежные, простые и эффективные на сегодняшний день. Однако они имеют один общий недостаток – это интенсивность спасения пострадавших в единицу времени, особенно когда требуется эвакуация большого количества людей. Для повышения показателя «количество спасенных в единицу времени» авторы предлагают использовать секционное устройство спасения [1], которое позволяет эвакуировать большое количество людей за небольшие временные рамки, за счет увеличения скорости спасения одного человека. Однако, ввиду конструкции секционного устройства эвакуации, установлены группы граждан, для которых не может быть применено устройство: граждане, имеющие группу инвалидности (с нарушением статодинамической функцией), лежащие больные, дети дошкольного возраста, престарелые граждане и беременные женщины.

Спасение и эвакуация людей проводятся с использованием технических средств, обеспечивающих максимальную безопасность граждан во время спуска или движения, чтобы предотвратить панику.

Для обеспечения эффективного функционирования и развития пожарной охраны необходимо оснащение подразделений пожарной охраны современной высокоэффективной и multifunctionальной унифицированной пожарной техникой.

В целях успешного и своевременного выполнения подразделениями пожарной охраны этапа по спасению людей необходимо создание специальных технических средств, функционирующих на внешних источниках энергии (например, такие как автоподъемник, автолестница и другие) либо создание специальных технических средств, функционирующих на принципе плавного снижения энергии падения с высоты (например, такие как рукава спасательные пожарные, прыжковые спасательные устройства и другие).

Одним из основных технических приоритетов спасательного устройства является интенсивность спасения пострадавших в единицу времени, особенно когда требуется эвакуация большого количества людей. Чтобы определить наибольший показатель «количество спасенных в единицу времени» авторы предлагают произвести сравнительный анализ средств спасения с секционным устройством эвакуации.

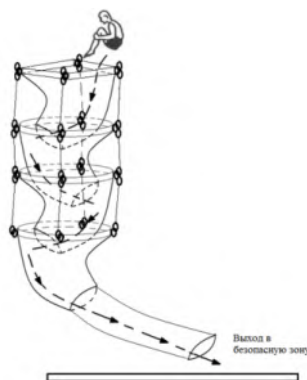


Рис. Спасение человека с помощью секционного устройства эвакуации [1]

Секционное устройство эвакуации (далее - СУЭ) включает набор последовательных секций, каждая из которых, представляет собой форму, близкую к воронке, с повернутым выходным отверстием под определенным углом. Конструктивное исполнение СУЭ рассчитано на одновременную эвакуацию до 5 человек в устройстве, соблюдая минимальное безопасное расстояние между ними. Человек, попав в устройство (Рис. 1), осуществляет движение с постоянно изменяющейся траекторией, при этом, средняя скорость составляет 1,5 – 2 м/с по вертикали, а несущие элементы спасательного устройства выполнены из огнеупорной веревки, способной выдерживать нагрузку не менее 350 кг (из расчета 5 эвакуируемых каждый, в среднем, по 70 кг) [1].

Выполним расчет и сравнительную характеристику времени эвакуации пострадавших на объекте с массовым пребыванием с помощью спасательных устройств и СУЭ.

Расчет будем проводить, согласно Методике расчетов сил и средств для спасения людей, при пожарах в многоэтажных зданиях и сооружениях (раздел 18.2) [2].

Оценку возможностей рассмотренных средств спасения проведем согласно следующему тактическому замыслу. В результате пожара на 3 этаже объекта с массовым пребыванием граждан (торгово-развлекательный центр, общеобразовательная школа и др.), в ходе которого, остались отрезанными от эвакуационных путей, в безопасную зону, 31 человек. По вызову прибыли отделения пожарной охраны, в том числе, автолестница и автоподъемник коленчатый. Вычислить время спасения людей при помощи средств спасения и СУЭ. Для проведения спасательных работ по эвакуации подразделения пожарной охраны имеют в распоряжении достаточное количество личного состава и техники.

Данные, проведенных расчетов, представим в Таблице.

Таблица. Расчет времени эвакуации пострадавших

Вид СУ	Число спасаемых	Этаж	Н, м	Пропускная способность П (с/чел.м) [2]	Человек в минуту (ч/мин)	Время спасения 1 чел., мин [2]	Время спасения 31 чел., мин [2]
АЛ-30	31	3	9	1,4	1	$T_{c1} = 6,28$ мин	$T_{c31} = 44,08$ мин
АКП-50	31	3	9	0,4	3	$T_{c3} = 4,08$ мин	$T_{c31} = 23,16$ мин
Выдвижная трехколенная лестница	31	3	9	1,4	1	$T_{c1} = 0,98$ мин	$T_{c31} = 19,88$ мин
ЭСР	31	3	9	0,2 [2]	5	$T_{c1} = 2,68$ мин	$T_{c31} = 8,08$ мин
ППСУ-20	31	3	9	1	1	$T_{c1} = 3,2$ мин	$T_{c31} = 23,2$ мин
НСП	31	3	9	1	1	$T_{c1} = 0,7$ мин	$T_{c31} = 20,7$ мин
СУЭ	31	3	9	0,083*	12	$T_{c1} = 2,57$ мин	$T_{c31} = 4,82$ мин

*Примечание. Пропускная способность секционного устройства эвакуации (Пссуэ) – дифференциальное значение, зависящее от высоты проведения спасательных работ.

Представленные выше расчеты показывают, что при пожарах на объектах с массовым пребыванием людей наиболее эффективное устройство спасения пострадавших – секционное устройство эвакуации (СУЭ), такой результат достигнут тем, что у СУЭ высокая пропускная способность пострадавших в единицу времени, по сравнению с другими средствами спасения, при этом, необходимо учитывать ограничения, применимые к СУЭ (ограничения по эвакуации отдельных групп граждан).

В связи с этими фактами, проблема предупреждения, ликвидации и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций является актуальной. Кроме того, обеспечение требуемого уровня пожарной безопасности представляет собой одну из важнейших составляющих национальной безопасности страны. Среди очевидной проблемы обеспечения требуемого уровня пожарной безопасности, подлежащей разрешению, остается повышение эффективности действий подразделений пожарной охраны различных видов [3, 4, 5].

Список использованных источников

1. К вопросу о совершенствовании устройств эвакуации людей из пожара // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. Ун-та ГПС МЧС России». 2022. № 3. С. 18-25;
2. Теребнев В.В., Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. - М.: Пожкнига, 2004 г. - 256 с., ил.;
3. Boyce K.E. Safe evacuation for all – Fact or Fantasy? Past experiences, current understanding and future challenges // Fire Safety Journal. 2017. V. 91. P. 28-40. URL: [//doi.org/10.1016/j.firesaf.2017.05.004](https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2017.05.004);
4. McConnell N. C., Boyce K/ E/ Refuge areas and vertical evacuation of multi-storey buildings: the end users perspectives // Fire Mater. 2015. 39. Issue 4. P. 396-406. DOI 10.1002/fam.2205;
5. Jonsson A., Anderson J., Nilsson D. A risk perception analysis of elevator evacuation in high-rise buildings // Proceedings of the Fifth Human Behaviour in Fire Symposium, Interscience Communication. 2012. P. 398-409.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ И ОПЕРАТИВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБСЛЕДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Александр Иванович Мазаник¹
доктор военных наук, профессор

Иван Юрьевич Сергеев²
кандидат технических наук

Светлана Петровна Бояринова²
Глеб Александрович Николаев²

¹*Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика*

²*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Аннотация.

В статье проведен анализ технических и оперативных характеристик средств радиационного контроля, которые следует учитывать при организации обследования на обширной территории с целью обнаружения локальных источников ионизирующего излучения.

Показана взаимосвязь между свойствами источников ионизирующего излучения и параметрами, характеризующими обнаруживающую способность используемых блоков детектирования.

Ключевые слова: радиационный контроль, гамма излучение

При поступлении информации о наличии источников ионизирующего излучения (например, «грязной бомбы» или ее компонентов) в зоне контроля возникает необходимость организовать оперативное радиационное обследование обширной территории с различными объектами, к которым относятся контрольно-пропускные зоны, промышленные объекты, социально значимые объекты, жилые объекты, транспортные потоки, участки дорог и участки местности.

В этом случае на первоначальном этапе требуется:

- определить приоритетность обследования объектов и участков местности;
- распределить все имеющиеся средства радиационного контроля по районам поиска;
- назначить квадраты и маршруты обследования;
- оценить объем работы по обследованию и время, необходимое для полного завершения с учетом количества имеющихся средств радиационного контроля, а также их оперативных и технических характеристик.

Все применяемые стационарные и мобильные средства радиационного контроля условно делятся на 6 основных типов в зависимости от их предназначения (рис. 1):

- стационарное оборудование непрерывного контроля;
- стационарные радиометры;
- стационарные системы поточного контроля транспорта;
- носимые дозиметры-радиометры;
- блоки детектирования, устанавливаемые на движущихся средствах;
- быстроразворачиваемые пункты контроля.



Рис. 1. Классификация средств радиационного контроля

Стационарное оборудование непрерывного контроля (рис. 2) составляет основу автоматизированных систем контроля радиационной обстановки (АСКРО), устанавливается в определенных местах и по возможности объединяется в единую сеть измерения и сбора данных.



Рис. 2. Стационарные приборы непрерывного контроля радиационной обстановки

В контрольно-пропускных зонах на территории объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) применяются стационарные радиометры (рис. 3), которые позволяют обнаруживать альфа- и бета-излучатели на входе и выходе.



Рис. 3. Альфа- и бета-радиометры

При нормальной работоспособности данные типы стационарных средств радиационного контроля позволяют практически исключить возможность появления несанкционированных радиоактивных источников на территории объекта.

Организация динамического радиационного контроля на остальной территории имеет свои отличительные особенности.

Имеющиеся средства динамического радиационного контроля (рис. 4) позволяют организовывать: поточный контроль транспорта; контроль движущихся потоков; обследование на автодорогах по заданному маршруту; обследование акваторий и воздушного пространства.



Рис. 4. Средства динамического радиационного контроля

В случае необходимости организации радиационного обследования объектов в местах, где нет возможности эффективно применять средства динамического радиационного контроля на базе автомобильного, авиационного, водного транспорта используются классические дозиметры-радиометры и поисковые приборы (рис. 5).



Рис. 5. Носимые дозиметры-радиометры и поисковые приборы

Все средства радиационного контроля укомплектованы блоками детектирования, которые регистрируют превышение фоновых значений мощности дозы гамма-излучения в контролируемой зоне, что является основным методом обнаружения радиоактивных источников, в том числе альфа- и бета-излучателей.

Оперативные и технические характеристики применяемых средств радиационного контроля оказывают существенное влияние на вероятность обнаружения локального источника ионизирующего излучения.

К оперативным характеристикам средств радиационного контроля относятся: скорость, производительность и трудоемкость радиационного контроля.

К наиболее значимым техническим характеристикам используемых блоков детектирования относятся параметры, характеризующие их обнаруживающую способность.

Обнаруживающая способность блока детектирования – это минимальное значение мощности дозы гамма-излучения, гарантированно регистрируемое данным блоком детектирования на заданном расстоянии от него.

На рисунке 6 показан принцип обнаружения радиоактивных источников при обследовании площадных объектов и участков местности.

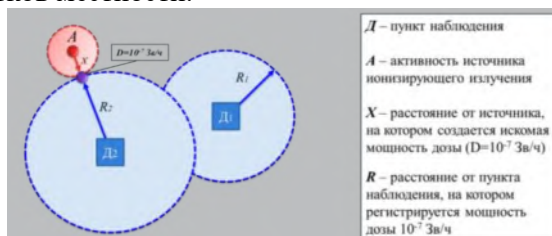


Рис. 6. Принцип обнаружения радиоактивных источников при обследовании территории

В соответствии с показанным принципом радиоактивный источник будет гарантированно обнаружен блоком детектирования, если будет расположен от него на удалении не более $(R + X)$. В этом положении блока детектирования относительно источника ионизирующего излучения обнаруживающая способность P на расстоянии R станет равной значению мощности дозы D , создаваемой радиоактивным источником на расстоянии X .

На основе данного принципа определяются размеры и площадь типового единичного квадрата радиационного обследования для каждого типа используемых средств радиационного контроля (рис. 7).

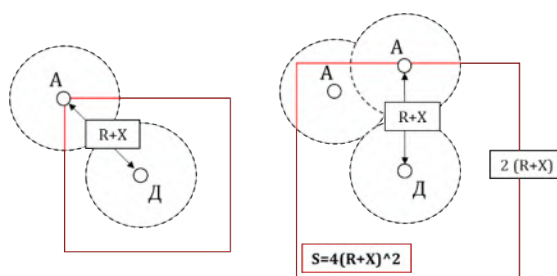


Рис. 7. Принцип определения размеров и площади квадрата обследования

Далее остановимся подробнее на определении расстояния $(R + X)$ от блока детектирования до источника.

Величина X зависит от радиоактивных свойств источника. Для каждого источника ионизирующего излучения методика МАГАТЭ позволяет оценить размеры зон радиоактивного загрязнения местности, возникающих в районе расположения источника и спрогнозировать мощности дозы гамма-излучения на различных расстояниях от него.

По принятой классификации МАГАТЭ к источникам ионизирующего излучения, которые рассматриваются в качестве потенциальных угроз радиационной безопасности относятся 17 радионуклидов: Am-241, P-32, Co-60, Pu-239, Cs-134, Ru-106, Cs-137, Sr-90, H-3, Te-132, I-131, U-235, Ir-192, U-238, Mn-54, U_{прир.}, Mo-99.

В зависимости от активности источника ему может присваиваться уровень опасности по Международной шкале ядерных и радиологических инцидентов (INES). Классификация источников по уровням опасности включает в себя 7 уровней. Для отнесения источника ионизирующего излучения к уровню опасности используется шкала эквивалентности активности по I-131. Наибольшие коэффициенты эквивалентности имеют радионуклиды Am-241, Pu-239 и U-235 (рис. 8).

Расчет радиологической эквивалентности по I¹³¹

Коэффициенты эквивалентности:

Am ²⁴¹	8000	P ³²	0,2
Co ⁶⁰	50	Pu ²³⁹	10000
Cs ¹³⁴	3	Ru ¹⁰⁶	6
Cs ¹³⁷	40	Sr ⁹⁰	20
H ³	0,02	Te ¹³²	0,3
I ¹³¹	1	U ²³⁵	1000
Ir ¹⁹²	2	U ²³⁸	900
Mn ⁵⁴	4	U _{прир.}	1000
Mo ⁹⁹	0,08		

Эквивалентность по I¹³¹ = $\sum A_i \cdot b_i$,

где:

i – нуклид;

A_i – активность i нуклида, Бк;

b_i – коэффициент эквивалентности i нуклида;

Оценка уровня по радиологической эквивалентности

Классификация INES:	Эквивалентность по I ¹³¹ , Бк
0-3	Менее 50 000 000 000 000
4	Более (или равно) 50 000 000 000 000
5	Более (или равно) 500 000 000 000 000
6	Более (или равно) 5 000 000 000 000 000
7	Более (или равно) 50 000 000 000 000 000

Рис. 8. Классификация INES по значению активности источника

В соответствии с методикой опасность для населения представляют источники, активность которых соответствует 4-7 уровням по шкале INES. При этом такой локальный источник ионизирующего излучения может иметь сравнительно небольшие размеры, быть скрыто расположенным на территории или в транспорте и представлять угрозу для населения в течение продолжительного времени до момента завершения радиационного обследования и его обнаружения.

Активность источника A связана с мощностью дозы гамма-излучения $\dot{D}_x$ на расстоянии X от источника следующим соотношением:

$$A = \frac{\dot{D}_x \times X^2}{CF_7 \times (0,5)^{\frac{d}{d_{1/2}} \times (0,5)} \frac{X \times 100 - d}{d_{1/2}^{(возд)}}}, \quad (1)$$

где d – толщина экрана, $CF_7, d_{1/2}, d_{1/2}^{(возд)}$ – табличные значения.

На рисунке 9 показан вид полученной зависимости $A(X)$ на примере радиоактивного источника Pu-239 при $\dot{D}_x = const = 100$ нЗв/ч.

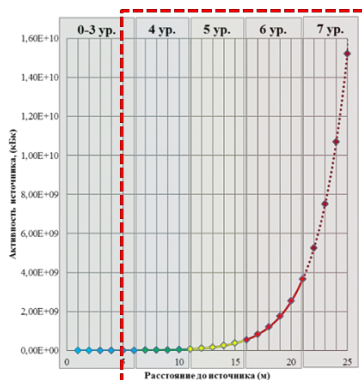


Рис. 9. Вид зависимости $A(X)$ для источника Pu-239 при $\dot{D}_x = const = 100$ нЗв/ч

Из графика видно, что при $\dot{D}_x = 100$ нЗв/ч расстояние X от источника Pu-239 до точки измерения целесообразно выбирать не более 6 м (4-ый уровень опасности по шкале INES).

Величина R зависит от технических характеристик используемых блоков детектирования.

К техническим характеристикам используемых блоков детектирования, определяющим их обнаруживающую способность, относятся: чувствительность, стандартное отклонение и предел обнаружения (рис. 10).

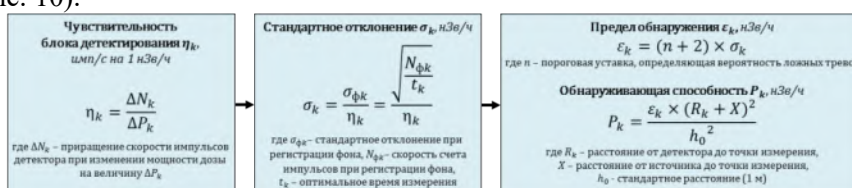


Рис. 10. Технические характеристики блоков детектирования

Предел обнаружения k -го блока детектирования ϵ_k зависит от его чувствительности η_k , а также величины стандартного отклонения σ_k .

Например, при контроле автотранспорта в контрольно-пропускной зоне с использованием переносного дозиметра-радиометра типа СРП-88 ($\eta_{\text{СРП-88}} = 0,3$ имп/с на 1 нЗв/ч; $N_{\text{ф}}^{\text{СРП-88}} = 25$ имп/с) при $t_{\text{опт}}^{\text{СРП-88}} = 2$ с предел обнаружения составляет $\epsilon_{\text{СРП-88}} = 50$ нЗв/ч. И для сравнения с использованием стационарной системы типа СИММЕТ ($\eta_{\text{СИММЕТ}} = 20$ имп/с на 1 нЗв/ч; $N_{\text{ф}}^{\text{СИММЕТ}} = 400$ имп/с) при $t_{\text{опт}}^{\text{СИММЕТ}} = 2$ с предел обнаружения составляет $\epsilon_{\text{СИММЕТ}} = 4$ нЗв/ч.

Обнаруживающая способность k -го блока детектирования P_k зависит от предела обнаружения ϵ_k и расстояния $(R_k + X)$. Чтобы оценить на какое расстояние $(R_k + X)$ блок детектирования может быть удален от предполагаемого источника в процессе радиационного обследования необходимо вывести отдельную формулу для определения R_k .

На рисунке 11 показано расположение блока детектирования относительно источника и указаны все исходные данные для определения расстояния R_k .

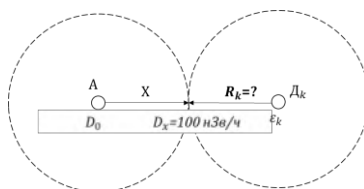


Рис. 11. Исходные данные для определения расстояния R_k

Исходя из того, что $D_0 = P_k$ и $\dot{D}_x = 100 \frac{\text{нЗв}}{\text{ч}}$ выведем нужную формулу для определения R_k

$$D_0 = P_k = \frac{\varepsilon_k (R_k + X)^2}{h_0^2} \Rightarrow \varepsilon_k = \frac{D_0 \times h_0^2}{(R_k + X)^2} \quad (2)$$

$$\dot{D}_x = \frac{D_0 \times h_0^2}{X^2} = 100 \frac{\text{нЗв}}{\text{ч}} \quad (3)$$

$$\frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k} = \frac{\frac{D_0 \times h_0^2}{X^2}}{\frac{D_0 \times h_0^2}{(R_k + X)^2}} \Rightarrow \frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k} = \frac{(R_k + X)^2}{X^2} \quad (4)$$

$$\sqrt{\frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k}} = \frac{(R_k + X)}{X} \Rightarrow X \times \sqrt{\frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k}} = R_k + X \quad (5)$$

$$R_k = X \times \sqrt{\frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k}} - X \Rightarrow R_k = X \times \left(\sqrt{\frac{100 \text{ нЗв/ч}}{\varepsilon_k}} - 1 \right) \quad (6)$$

Из (6) следует, что площадь зоны контроля тем больше, чем выше уровень опасности источника по шкале INES и ниже величина ε_k , равная минимальному значению приращения мощности дозы излучения источника над фоном, надежно обнаруживаемого блоком детектирования. Площадь контроля возрастает обратно пропорционально величине ε_k , поэтому важно стремиться к повышению чувствительности используемых блоков детектирования.

В таблице представлена форма для заполнения исходных данных и анализа технических и оперативных характеристик средств радиационного контроля при организации обследования территории.

Таблица. Форма таблицы для анализа технических и оперативных характеристик средств радиационного контроля при организации обследования территории

№ п/п	Наименование типа средств радиационного контроля	Чувствительность БД, имп/с на 1 нЗв/ч	Предел обнаружения, нЗв/ч	Производительность, усл.ед./ч.	Затраты/стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6
		Наименование области (района) поиска			
1.	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
<i>Пример заполнения для контрольно-пропускной зоны автотранспорта</i>					
	<i>Переносной дозиметр-радиометр типа СРП-88</i>			<i>100 ед./ч</i>	
1.		0,3	20-100	<i>(при поточном контроле автотранспорта со скоростью 0,2-0,5 м/с)</i>	-
	<i>Стационарная система поточного контроля типа СИММЕТ</i>			<i>500 ед./ч</i>	
2.		20	4-8	<i>(при поточном контроле автотранспорта со скоростью 1-2 м/с)</i>	-
...	...	...	...	...	...
k	...	...	...	...	...

Предложенный подход, основанный на анализе технических и оперативных характеристик средств радиационного контроля позволяет повысить эффективность обследования территории

и вероятность обнаружения возможных локальных источников ионизирующего излучения в зоне контроля на обширной территории с различными объектами и участками местности.

Список использованных источников

1. Мазаник, А. И. Обоснование рациональных параметров плана технической модернизации измерительной системы радиационного контроля / А. И. Мазаник, И. Ю. Сергеев, Г. А. Николаев // Моделирование технически сложных процессов и систем: Сборник трудов XXXIII Международной научно-практической конференции, Химки, 01 марта 2023 года. – Химки: Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2023. – С. 105-112.
2. Сергеев, И. Ю. Эффективные алгоритмы обработки сигналов детекторов систем динамического радиационного контроля / И.Ю. Сергеев, Н. П. Валуев // Техносферная безопасность. – 2022. – № 1(34). – С. 107-116.
3. Методика оценки готовности системы мониторинга радиационной обстановки для обнаружения локальных источников ионизирующего излучения / А.И. Мазаник, Н.П. Валуев, И.Ю. Сергеев, Г.А. Николаев // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2022. – № 2(25). – С. 131-141.
4. Методика разработки мероприятий по реагированию на ядерную или радиологическую аварийную ситуацию (IAEA-TECDOC-953), МАГАТЭ, 2009 г.
5. Общие инструкции оценки и реагирования на радиологические аварийные ситуации (IAEA-TECDOC-1162/R), МАГАТЭ, 2004 г.
6. Руководство по мониторингу при ядерных или радиационных авариях (IAEA-TECDOC-1092/R), МАГАТЭ, 2002 г.
7. Методические рекомендации по обнаружению радиоактивных материалов на границе (IAEA-TECDOC-1312/R), подготовлены совместно МАГАТЭ, ВТО, Европол и Интерпол, 2003 г.
8. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 07.07.2009 г. № 47 «Об утверждении СанПиН 2.6.1.2523-09» (вместе с «НРБ-99/2009. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности. Санитарные правила и нормативы») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 14.08.2009 №14534).
9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 26 апреля 2010 года № 40 «Об утверждении СП 2.6.1.2612-10» (Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)).
10. Оперативная оценка доз облучения населения при радиоактивном загрязнении территории воздушным путем: Методические указания. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2007. – 55 с.
11. Приказ Ростехнадзора от 08.06.2010 г. № 465 «Об утверждении положения о повышении точности прогностических оценок радиационных характеристик радиоактивного загрязнения окружающей среды и дозовых нагрузок на персонал и население (РБ-053-10)».
12. Методические рекомендации по ликвидации последствий радиационных и химических аварий / В.А. Владимиров, А.Г. Лукьянченков, К.Н. Павлов, В.А. Пучков, Р.Ф. Садиков, А.И. Ткачев под общей ред. доктора технических наук В.А. Владимирова. – М.: ЗАО «Рекламно-издательская фирма «МТП-ИНВЕСТ», заказ №280Л, 2005.
13. Современные войны и гражданская оборона / Под общ. ред. С.К. Шойгу; МЧС России. – М.: ИПП «КУНА», 2008. – 296 с.

СЕКЦИЯ 3. ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ, НАДЗОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

УДК 614.841.3

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБСТАНОВКИ С ПОЖАРАМИ НА СТОЯНКАХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В РОССИИ

Владислав Александрович Буянов

Главное управление МЧС России по Республике Бурятия

Аннотация.

Современное проектирование жилых комплексов предполагает создание встроенных и пристроенных стоянок для транспортных средств. Стоянки проектируются вместительными, что при пожаре создает предпосылки для возникновения крупного ущерба. Целью статьи является анализ статистических данных о пожарах на транспортных средствах, в том числе на стоянках. Используются официальные статистические данные о пожарах в России.

Ключевые слова: статистика пожаров в России, пожары на транспортных средствах, стоянки транспортных средств, причины пожаров на транспортных средствах

В настоящее время при строительстве жилых комплексов предусматриваются автостоянки, которые встраиваются или пристраиваются к жилым секциям. На фоне общего роста автомобилизации указанные автостоянки проектируются достаточно вместительными, при этом возникает фактор близкого расположения большого количества автомобилей к друг другу. Как следствие, при возникновении пожара горение может распространяться на большую площадь, ущерб от пожара может достигать значительных размеров. Ежегодно отмечается рост прямого материального ущерба от пожаров на транспортных средствах, и этот ущерб становится сопоставимым с ущербом от пожаров на стационарных объектах (зданиях и сооружениях).

Как показывает анализ статистических данных о прямом материальном ущербе от пожаров на транспортных средствах в России [1–6], в последние годы отмечается его колебание (рис. 1). Так, в 2018 г. прямой материальный ущерб от пожаров в транспортных средствах составлял 1,738 млрд. руб. В 2019 г. он вырос на 21 % и составил 2,109 млрд. руб. В 2020 г. ущерб вырос еще на 17 % и составил уже 2,460 млрд. руб. В 2021 г. ущерб составил 1,216 млрд. руб., то есть снизился на 42 %.



Рис. 1. Прямой материальный ущерб от пожаров в транспортных средствах в России (тыс. руб.)

Доля прямого материального ущерба, причиняемого пожарами на транспортных средствах, от общего ущерба, причиняемого всеми пожарами в России в 2021 г. составила 13,1 % (рис. 2). По данному показателю пожары на транспортных средствах заняли третье место после жилых объектов (29,8 %) и складских зданий и сооружений (17,5 %). При этом ущерб от пожаров на транспорте превысил ущерб от пожаров на производственных объектах, строящихся объектах, торговых объектах, сельскохозяйственных объектах и др.

Данная ситуация отмечается уже на протяжении длительного периода 2016–2021 гг. Кроме того, новые пожары становятся все более убыточными, поскольку из-за роста стоимости транспортных средств один среднестатистический пожар на транспортном средстве приносит каждый год все более значительный ущерб.

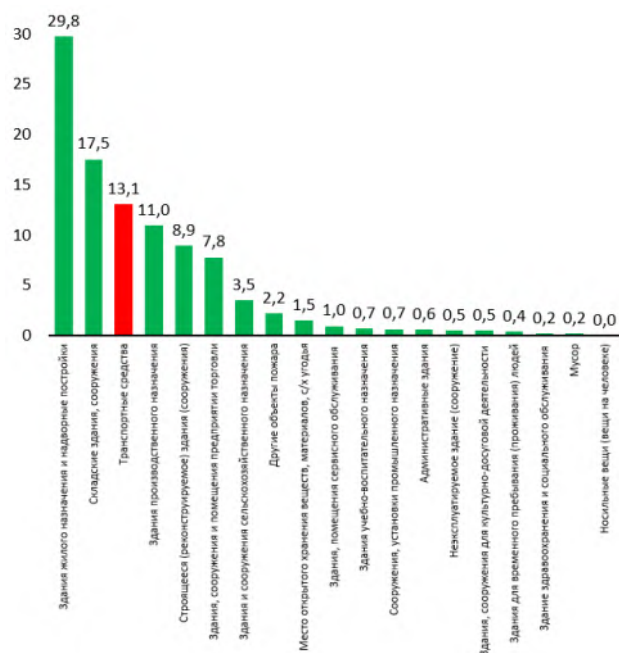


Рис. 2. Доля от общего прямого материального ущерба от пожаров (%), произошедших на различных объектах, в России в 2021 г.

Если проанализировать отношение ущерба от пожаров на транспортных средствах к количеству данных пожаров, то получим, что в 2018 г. на один пожар приходился средний ущерб 105,9 тыс. руб., в 2019 г. средний ущерб от одного пожара вырос на 11 % и составил 117,9 тыс. руб., в 2020 г. средний ущерб от одного пожара вырос на 22 % и составил 144,2 тыс. руб. В 2021 г. произошло снижение данного показателя до 70,5 тыс. руб. (рис. 3).



Рис. 3. Прямой материальный ущерб от одного пожара на транспортном средстве в России (тыс. руб.)

Количество пожаров в транспортных средствах в России, начиная с 2017 г., по данным [1–6] колеблется приблизительно на уровне 17,5 тыс. ед. Но на более длительном промежутке времени можно выявить тенденцию к росту количества пожаров (рис. 4). В 2021 г. произошло 17,2 тыс. пожаров, что на 1,1 % больше, чем в 2020 г.



Рис. 4. Количество пожаров в транспортных средствах в России (ед.)

Если рассмотреть долю пожаров на транспортных средствах в общем количестве пожаров в России, то в 2012 г. она составила 4,4 %, что является сравнительно невысоким показателем (рис. 5). Значительно чаще пожары происходили на сельхозугодьях (31,7 %), в жилых зданиях (29,3 %), а также в местах сбора бытового мусора (25,6 %). Тем не менее, количество пожаров в транспортных средствах происходят чаще, чем в строящихся зданиях, неэксплуатирующихся зданиях, производственных объектах, торговых объектах, производственных установках, складских зданий и сооружений и др.

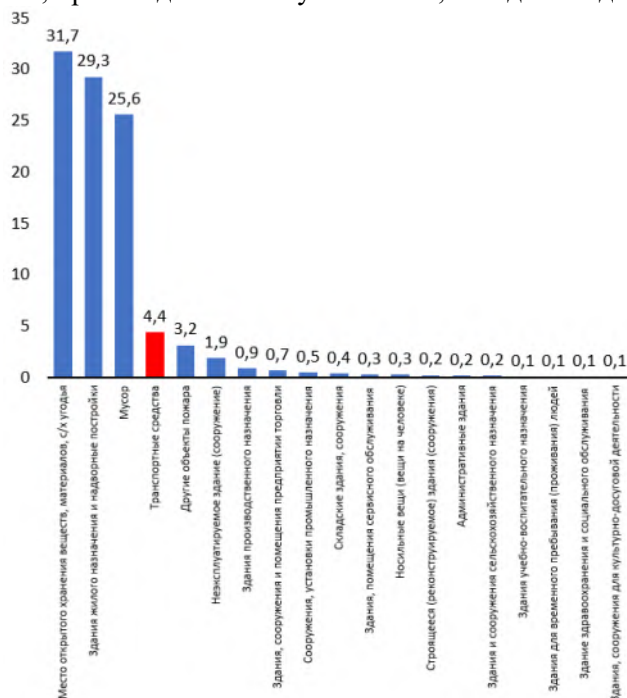


Рис. 5. Доля от общего количества пожаров (%), произошедших на различных объектах, в России в 2012 г.

Основная доля пожаров на транспортных средствах приходится на легковые автомобили (85 %). Однако на автостоянках количество пожаров сравнительно невелико. Чаще всего пожары на автотранспорте происходят в результате ДТП (61 %), при проведении ремонтных работ (19 %), в результате поджогов (13 %). Доля пожаров на автостоянках составляет 6 % [7].

Анализ статистики пожаров на автостоянках в течение 2016–2021 г. по данным [1–6] (имеется статистика только для открытых автостоянок) говорит о том, что в 2016 и 2017 гг. количество пожаров составляло по 8 ед. В 2018 г. количество пожаров составило 13 ед., в 2019 г. – 18 ед., в 2020 г. – 13 ед., в 2021 г. – 19 ед. То есть в последние годы количество пожаров на автостоянках увеличивается (рис. 6).

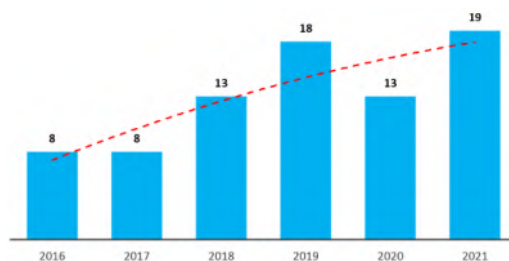


Рис. 6. Количество пожаров на открытых автостоянках в России (ед.)

Пожары транспортных средств на автостоянках происходят из-за неисправности электропроводки, разгерметизации топливной системы, утечки топлива. Возгорание возможно, как в период работы двигателя, так и в течение 14 мин после его остановки [8]. Также причинами возгорания автомобилей на автостоянках являются нарушение правил пользования предпусковым подогревателем, утечка масла в моторном отсеке, нарушения работы аккумуляторных батарей [9].

Количество людей, погибших при пожарах на транспортных средствах, по данным [1–6] имеет некоторую тенденцию к увеличению. Как видно из рис. 7, снижение количества погибших происходило в период 2016–2018 гг. Однако с 2019 г. наблюдается рост количества погибших на пожарах.



Рис. 7. Количество погибших при пожарах в транспортных средствах в России (чел.)

При этом гибель людей при пожарах в транспортных средствах занимает невысокое место в сравнении с другими объектами. Основная доля (90 %) погибших приходится на жилые объекты. Доля погибших при пожарах в транспортных средствах в 2018 г. составляла 1,21 %, в 2019 г. – 1,26 %, в 2020 г. – 1,44 %, в 2021 г. – 1,35 %. Гибель людей при пожарах на транспортных средствах происходит, в основном, при дорожно-транспортных происшествиях, сопровождающихся пожаром. При пожарах в автостоянках гибель людей происходит крайне редко.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что последствия пожаров на транспортных средствах связаны с причинением крупного материального ущерба. Ущерб от пожаров в транспортных средствах год от года увеличивается, поскольку новые пожары приносят все более значительный ущерб. Количество пожаров в автостоянках в последние годы также увеличивается. Все это в совокупности подчеркивает проблему строгого соблюдения противопожарных норм в автостоянках на современном этапе, особенно при проектировании жилых комплексов со встроенными автостоянками.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха / В.С. Гончаренко, Т.А. Чечетина, В.И. Сибирко и др.; Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, А.А. Козлов и др.; Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО МЧС России, 2021. 112 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, Т.Б. Долаков; Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2020. 80 с.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, М.А. Чебуханов, Т.Б. Долаков; Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2019. 125 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник / П.В. Полехин, А.А. Козлов, М.А. Чебуханов; Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. М.: ВНИИПО, 2018. 125 с.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник / М.А. Чебуханов, А.А. Козлов, Ю.А. Матюшин; Под общей редакцией А.В. Матюшина. М.: ВНИИПО, 2016. 124 с.
7. Булочников Н.М., Зернов С.И., Становенко А.А. и др. Пожар в автомобиле: как установить причину? Практическое пособие. М.: Изд-во ООО «НПО Флогистон», 2006. 224 с.
8. Лобаев И.А., Плешаков В.В., Вечтомов Д.А. и др. О пожарной опасности нагретых деталей выхлопного тракта легкового автомобиля // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. 2014. Вып. 1 (53). URL: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2014-1/05-01-14.ttb.pdf> (20.01.2023).
9. Голяев В.Г., Ефимов С.Г. Рекомендации по расследованию пожаров на автомобильном транспорте. СПб.: ИПЛ УГПС Санкт-Петербурга и Ленинградской области, 2001. 98 с.

К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОЙ ПРИЧАСТНОСТИ К ПОЖАРУ СИСТЕМЫ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

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

Наталья Михайловна Дармина

научный сотрудник

Антон Александрович Назаров

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Представлены положения, влияющие на достоверность результата оценки электрооборудования в части причастности к возникновению пожара. Приведены аварийные пожароопасные режимы, связанные с замыканием фазы на элементы заземления, которые целесообразно учитывать во взаимосвязи с состоянием аппаратов и устройств электрической защиты

Ключевые слова: заземление, РЕ-проводник, аварийный режим, ток утечки на землю, пожароопасная электрическая цепь, электрическая защита, причастность

Для каждого случая расследования пожара и установления его причины важным представляется достоверность полученного результата. По статистике более 30% от всех пожаров приходится на электрическое оборудование. Особенно это касается жилых, административных и общественных зданий. Достоверность установленной причины пожара отражается на принятии дальнейших решений и в части пожарной профилактики. Поэтому вопросам исследования пожаров уделяется значительное внимание [1; 2; 3]. Особая сложность в установлении причины и очага пожара представляется, если это связано с тепловым проявлением электрического тока. Известно, что в электротехнике для исключения загораний изоляционных материалов и выброса зажигающих частиц в окружающее пространство применяются электрические устройства защиты. Если защита автоматическими выключателями и плавкими предохранителями осуществляется давно и учитывается при расследовании причины пожара, то применяемые устройства защиты дифференциального тока, защищающие электрооборудование от токов утечки на заземленные элементы, применяются сравнительно недавно. Эти устройства имеют определенную специфику при выполнении защитных функций, учет которых в процессе расследования причины появления загорания, позволит получить более точный результат.

Аварийный режим в электрооборудовании будет пожароопасным в случае неисправных устройств электрической защиты. Поэтому, при рассмотрении версии электрической причины пожара, необходимо соотносить состояние этих устройств с возможным аварийным режимом в конкретной электрической цепи, учитывая системы электроснабжения здания и тип заземления электрооборудования.

Если на объекте электропроводка не подвергалась воздействию огня, а разрушилась, то это значит, что она подверглась воздействию сверхтока. В зоне температурного воздействия пожара разрушение изоляции может говорить о том, что в ней во время пожара протекал ток, если сработал аппарат защиты. На сверхток, возникший вследствие разрушения изоляции от воздействия температуры пожара, обязательно должен прореагировать исправный автоматический выключатель (предохранитель с плавкой вставкой). При разрушении проводов вследствие воздействия тока, будет обнаружено срабатывание автоматического выключателя и устройства защиты дифференциального

тока (УДТ). Таким образом, если аппарат электрической защиты не сработал – это говорит о том, что электропроводка в помещении, где возник пожар, была отключена или аппарат защиты был не исправен во время существования аварийного режима. Для установления истины он должен быть изъят и проверен на работоспособность. Полученный результат проверки поможет дознавателю в принятии объективного решения по причастности к пожару участка электропроводки, защищаемого тем или иным аппаратом или устройством.

Для квалифицированной оценки причастности элементов электрической цепи к возникновению пожара следует учитывать особенности пожароопасных режимов, характеризующие их как возможные причины возникновения пожара в помещении или здании.

В жилых и общественных (административных) зданиях в России в целях обеспечения электробезопасности введена система заземления с защитным РЕ-проводником. Это привело к тому, что появилась возможность возникновения пожароопасных режимов замыкания фазы на РЕ-проводник. Возникновение и особенности проявления этих режимов зависят от использованной в здании системы заземления электрооборудования. Во вновь строящихся многоквартирных зданиях в основном применяют системы TN-S и TN-C. В домах индивидуального жилищного строительства и коттеджах применяется система TT, где заземляющее устройство выполняет и функцию защиты от воздействия молнии. Данные особенности следует учитывать при анализе состояния электрооборудования здания после пожара. При этом следует акцентировать внимание на возможности существования аварийных режимов на участке электрической сети связанных со схемой заземления электрооборудования.

Рассматривая схему заземления TN-S необходимо обратить внимание на состояние рабочего (N) и защитного (РЕ) проводников, включая их обрыв и разрушение изоляционного покрытия. Пожароопасные проявления в электросети возможны при контакте фазы с N или РЕ-проводниками (открытыми заземленными поверхностями электрооборудования). В первом случае для исключения пожароопасных проявлений должен сработать аппарат защиты от сверхтока, а во втором – УДТ, в соответствии с их защитными характеристиками. При выявленном сработавшем состоянии этих аппаратов встает необходимость определения времени их срабатывания: - в момент возникновения загорания или в процессе разрушения изоляционного материала пожаром. Сработавшее состояние аппарата защиты позволит по электрической схеме и трассе прокладки проводов установить место возможного замыкания и отобрать образцы токопроводящих жил по известным признакам для дальнейших исследований [4] на первичность возникновения пожара по обнаруженным наплавам на жилах электропроводки, образовавшихся вследствие короткого замыкания. Дифференциация момента возникновения короткого замыкания (первичное КЗ – причина пожара; вторичное КЗ – следствие пожара) производится металлографическим или рентгеноструктурным методами [5] в криминалистических экспертных лабораториях.

Проведенный анализ аварийных режимов в электрооборудовании сетей жилых и общественных зданий, связанных с заземляющим устройством (ЗУ), позволил установить в каких случаях они могут быть причиной возгорания, и когда параметры системы заземления ограничивают их проявление.

Аварийные режимы, приводящие к возникновению (или не возникновению) возгораний изоляции электрооборудования из-за нежелательных проявлений электрического тока, связанные с конкретным типом заземления, и на которые необходимо обратить внимание – следующие:

- замыкание фазного провода на заземленные элементы электрооборудования, приборов, РЕ-проводники, по схеме TN-S или TN-C-S (при несрабатывании электрической защиты произойдет загорание изоляционных материалов элементов электрооборудования в пожароопасной электрической цепи, включая электропроводку);

- замыкание фазного провода на заземленные элементы электрооборудования при обрыве N и РЕ проводников на вводе в здание (ток утечки на землю даже при неисправной защите будет незначительным и возгорания изоляционного материала не произойдет, при этом превышаются номинальные значения фазных напряжений и возможно возгорание приборов в отдельных помещениях;

- замыкание фазного провода на открытые проводящие элементы электрооборудования при типе заземления ТТ (возгорание изоляционных материалов не произойдет из-за большого сопротивления грунта и ЗУ на участке от здания до питающего трансформатора, это позволяет считать, что цепь протекания тока находится в состоянии обрыва).

Следовательно, при установлении причины пожара, связанной с электрооборудованием и возможным замыканием фазы на открытые проводящие заземленные элементы, надо отразить состояние аппаратов электрической защиты и по положению рычага включения отметить их срабатывание из-за сверхтока аварийного режима. Если автоматический выключатель находится в выключенном состоянии, то необходимо оценить взаимосвязь защищаемой им цепи с оплавленными жилами, обнаруженными в зоне очага пожара. Выключенное состояние автоматического выключателя (не аварийное, и отсутствие при этом локально оплавленных жил) свидетельствует о том, что в проводах электрической цепи находящейся в зоне очага напряжение сети отсутствовало, и элементы электрооборудования не могли стать причиной возгорания.

Для систем электроснабжения зданий TN-S при попадании фазы на заземленные элементы должна сработать защита от сверхтока. Это, как правило, характерно для случая внешнего механического воздействия на провода или кабели. При утечке тока через поврежденную изоляцию на заземленные элементы должно сработать УДТ. Его отсутствие или неисправное состояние приведет к возрастанию тока до значений, при которых происходит срабатывание автоматического выключателя в соответствии с его время токовой характеристикой.

Следует учитывать, что в случае заземления ТТ вида (даже при неисправной или отсутствующей защите), при замыкании фазы на землю пожароопасные проявления маловероятны, так как ток такого режима будет ограничен сопротивлениями ЗУ и грунта до значений, при которых вероятность воспламенения изоляции провода близка к нулю. Малое значение тока утечки на землю, в месте контакта фазы с заземленными элементами приводит к изменению падения напряжения от близкого к нулю до фазного значения при изменении состояния этого контакта во времени (в условиях неисправности). При размыкании и замыкании этой цепи возникают импульсные проявления в виде электрических дуг с возможным выбросом зажигающих частиц.

Вывод: Отработывая версию причастности электрооборудования к возникновению пожара, следует оценить состояние аппаратов защиты, связанных с очагом пожара, с учетом возможного замыкания фазы на заземленные элементы электрооборудования. В случае обнаружения несрабатывания предназначенных для этого защитных устройств, необходима проверка их работоспособности в лабораторных условиях. Необходимо оценить возможность существования сверхтока в элементах цепи находящихся в зоне очага пожара по состоянию не разрушенного участка изоляции проводов. Осматривая распределительный щит необходимо отметить, имеется или нет обрыв нулевого проводника, оценить состояние присоединения РЕ-проводника к контуру заземления и, с учетом данных положений отбирать образцы оплавленных проводников для дальнейшего исследования их в лаборатории.

Список использованных источников

1. Плешаков В.В./ Информационно-аналитическая поддержка принятия решений на первоначальном этапе расследования пожаров. Специальность: 05.13.10. Управление в специальных и экономических системах (технические науки). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Научный руководитель к.т.н., доцент Лобаев И.А. Москва 2020 г. Академия ГПС МЧС России.

2. Богатищев А.И. Методы решения задач пожарно-технической экспертизы: учеб. пособие / А.И. Богатищев, С.И. Зернов, С.Ю. Карпов. Москва: Академия ГПС МЧС России, 2009. – 153 с.

3. Чешко И.Д. Осмотр места пожара: Методическое пособие / И.Д. Чешко, Н.Ю. Юн, В.Г. Плотников и др. – Москва: ВНИИПО, 2004, - 503.

4. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров ФПС; ФГУ ВНИИПО, 2008. – 279 с.

5. Металлографический анализ медных и алюминиевых проводников. https://studref.com/682751/bzhd/metallograficheskoe_issledovanie_mednyh_provodnikov.

ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ирина Федоровна Зенкова

кандидат технических наук

*Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье приведен обзор нормативно-правового обеспечения выполнения лицензионных требований в части подтверждения квалификации работников лицензиатов и соискателей лицензии. Кратко рассмотрены законодательные нормы, регулирующие проведение независимой оценки квалификации для осуществления трудовой деятельности.

Затронут вопрос внесения изменений в Федеральный закон «О пожарной безопасности», устанавливающих возможность подтверждения квалификации требованиям профессиональных стандартов. Предложен вывод о целесообразности использования результатов исследования при осуществлении профилактических мероприятий в рамках лицензионного контроля.

Ключевые слова: лицензия, работники, лицензиат, соискатель, квалификация, независимая оценка квалификации, профессиональный стандарт, пожарная безопасность

Введение

Обеспечение пожарной безопасности объектов защиты является комплексом мер, относящихся к различным направлениям деятельности МЧС России. При этом, указанные меры, по своему характеру, подразделяются на правовые, организационные, экономические, социальные, а также научно-технические.

Универсальность такого подхода позволяет формировать исчерпывающие требования в отношении всех участников системы обеспечения пожарной безопасности, в том числе, организаций и граждан, по виду своей деятельности принимающих участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Изложение основного материала исследования

В настоящем исследовании рассмотрим некоторые из требований, являющихся обязательными для юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих виды деятельности в области пожарной безопасности на основании специального разрешения - лицензии МЧС России (далее – лицензиаты).

Согласно положениям законодательства [1], к лицензируемым видам относятся «деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры» (далее – 1 вид) и «деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений» (далее – 2 вид).

Для выполнения каждого вида деятельности необходимо, чтобы входящие в их состав работы и услуги выполнялись работниками, имеющими требуемую квалификацию по следующим составляющим:

профессиональное образование (для отдельных категорий работников применительно к 1 виду - прохождение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих);

дополнительное профессиональное образование (для отдельных категорий работников применительно к 1 виду – прохождение обучения по основным программам профессионального обучения);

стаж работы.

Исчерпывающие лицензионные требования к квалификации работников установлены положениями о лицензировании видов деятельности в области пожарной безопасности [2,3]. При этом, положениями также определен порядок осуществления лицензионного контроля, в процессе которого проводится, в том числе, оценка соответствия лицензиата или юридического лица (индивидуального предпринимателя), имеющего намерение осуществлять 1 и (или) 2 виды деятельности (далее – соискатель лицензии), лицензионным требованиям.

Следует отметить, что современные требования к квалификации лиц, осуществляющих деятельность в области пожарной безопасности, разрабатываются, опираясь на законодательные и иные правовые нормы Российской Федерации (далее – НПА), дополнительно используя положения нормативных документов (далее – НД) по пожарной безопасности. Формирование окончательной редакции квалификационных требований определяется, с одной стороны, анализом практики обеспечения реализации требований пожарной безопасности, с другой – стремлением к снижению влияния «человеческого фактора».

Итак, в отношении работников соискателей лицензии и лицензиатов обзор показал, что нормативное правовое сопровождение процесса получения ими профессионального образования обеспечивается законодательным актом [4], принятыми в его развитие иными НПА, а также НД, разработанными Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Одновременно, типовые дополнительные профессиональные программы переподготовки и повышения квалификации, предназначенные для обучения указанных работников, разрабатываются и утверждаются МЧС России, согласно полномочиям.

В настоящее время, утверждены [5]:

типовая профессиональная программа профессиональной переподготовки по 2 виду;

типовая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по 1 виду;

типовая дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по 2 виду.

Сведения о стаже работников предоставляются в целях подтверждения опыта работы по специальности, достаточного уровня практических знаний и навыков.

Целесообразно уточнить, что в условиях отсутствия механизма, позволяющего проводить оценку соответствия определенным требованиям, наличие у работника требуемого опыта, может только предполагаться.

Проведенный анализ законодательных норм [6,7] показал, что, наряду с подготовкой и прохождением дополнительного профессионального образования, предназначенного для получения дополнительных знаний, работники могут подтвердить имеющуюся квалификацию путём прохождения независимой оценки квалификации на соответствие положениям действующего профессионального стандарта.

Проведенные ранее исследования динамики поступательного развития национальной системы профессиональных квалификаций (далее – система квалификаций) [8-10], включая разработку и актуализацию отдельных профессиональных стандартов, проводимых с учетом запроса работодателей, а также предложений со стороны системы образования и обучения, показали, что внедрение независимой оценки квалификации позволит решить задачу обеспечения возможности проведения комплексной оценки работников соискателей лицензии и лицензиатов, в том числе, оценить через квалификационный уровень их опыт работы по специальности.

Структура профессионального стандарта включает в себя описание трудовых функций для различных уровней квалификации, возможные наименования должностей, требования к образованию и обучению, требования к опыту практической работы, особые условия допуска к работе и другие характеристики (коды по ОКЗ, ЕКС, ОКПДТР, ОКСО и пр.).

Изменения, внесенные в Федеральный закон «О пожарной безопасности» [11], свидетельствуют о начале постепенного внедрения системы квалификаций в сферу обеспечения пожарной безопасности. Начиная с 1 марта 2025 года, работники, привлекаемые к осуществлению видов деятельности в области пожарной безопасности, должны будут иметь квалификацию, соответствующую требованиям квалификационных справочников и (или) профессиональных стандартов (при их наличии).

На текущий момент уже утверждены профессиональные стандарты «Пожарный» и «Специалист по организации тушения пожаров». Профессиональный стандарт «Монтажник средств обеспечения пожарной безопасности» находится в разработке.

Выводы

Порядок подтверждения квалификации лиц, осуществляющих лицензируемые виды деятельности в области пожарной безопасности, актуализируется в соответствии с едиными требованиями о создании структуры, позволяющей обеспечить условия для профессионального роста.

Практическое применение результатов проведенного исследования возможно в рамках лицензионного контроля, при проведении профилактических мероприятий: информирование лицензиатов и соискателей лицензии об изменениях законодательства, в части вступления в силу новых требований к подтверждению квалификации работников.

Список использованных источников

1. О лицензировании отдельных видов деятельности: федер. закон № 99-ФЗ от 04.05.2011 // Российская газета. – 2011 г. – № 97.
2. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений: постановление Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1128 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 32 – Ст. 5276.
3. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры: постановление Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1131 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2020. – № 32 – Ст. 5278.
4. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон № 273-ФЗ от 29.12.2012 // Российская газета. – 2012 г. – № 303.
5. Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ, применяемых при обучении работников соискателей лицензии или лицензиатов, осуществляющих лицензируемые виды деятельности в области пожарной безопасности, а также физических лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений: приказ МЧС России от 15.11.2022 № 1156 URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405713799>.
6. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон № 197-ФЗ от 30.12.2001 // Российская газета. – 2001 г. – № 256.
7. О независимой оценке квалификации: федер. закон № 238-ФЗ от 03.07.2016 // Российская газета. – 2016 г. – № 146.
8. Воевода С.С., Зенкова И.Ф. Анализ перспектив развития отдельных аспектов лицензирования в области пожарной безопасности // Актуальные вопросы пожарной безопасности. 2021 N 1 С. 6–11.
9. Зенкова И.Ф. Развитие новых направлений подтверждения квалификации специалистов, выполняющих работы и услуги в области пожарной безопасности // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации. Часть 1: материалы Дней науки с международным участием. Екатеринбург, 1–4 июня 2021 г. Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2021 С. 91–94.
10. Зенкова И.Ф. Анализ современных подходов к оценке квалификации на примере специалистов, выполняющих водолазные спуски и подводные работы // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. 2022 N 66/67 С. 92–97
11. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон № 370-ФЗ от 24.09.2022 // Российская газета. – 2022 г. – № 215.

ОСОБЕННОСТИ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ ШКОЛ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Андрей Владимирович Пехотиков

кандидат технических наук

Александр Васильевич Гомозов

кандидат технических наук

Сергей Алексеевич Лучкин

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Статья посвящена разработке дополнительных требований по противопожарной защите зданий школ с деревянными конструкциями. В рамках статьи сформулированы дополнительные требования по защите от пожара деревянных конструкций зданий школ, размеры пожарных отсеков которых соответствуют нормативным требованиям, зданий школ с деревянными балками в покрытиях спортивных залов, а также зданий 2-х этажных школ с деревянными конструкциями перекрытий, покрытий и внутренних стен.

Ключевые слова: деревянные конструкции, предел огнестойкости, класс пожарной опасности, противопожарная преграда, пути эвакуации, площадь этажа в пределах пожарного отсека, допустимая этажность

Открытые (без огнезащитной облицовки) деревянные несущие или ограждающие конструкции классифицируются как конструкции класса пожарной опасности К3. С учетом чего здания школ, в которых предусмотрено использование таких конструкций, имеют класс конструктивной пожарной опасности С3 [1].

Согласно [2] здания школ, имеющие класс конструктивной пожарной опасности С3 могут проектироваться только одноэтажными с числом учащихся не более 100 человек вне зависимости от их степени огнестойкости.

Для одноэтажных зданий школ, имеющих класс конструктивной пожарной опасности С3 с числом учащихся не более 100 человек, допускается не устанавливать пределы огнестойкости строительных конструкций, не подтверждать их протоколами испытаний и принимать V степень огнестойкости здания для установления различных противопожарных требований (противопожарные разрывы, возможность размещения помещений насосных и т.д.).

Здания школ имеют класс функциональной пожарной опасности Ф4.1. Для данного класса функциональной пожарной опасности согласно [2] стены наружные с внешней стороны с фасадными системами должны иметь класс пожарной опасности К0, с применением НГ облицовки, отделки и теплоизоляции.

С учетом этого, наружные стены школ с внешней стороны должны иметь класс пожарной опасности К0 или должны быть защищены фасадными системами, разработанными на основе технических свидетельств (ТС), которые подтверждает класс пожарной опасности К0.

В составе навесных фасадных систем (НФС) должны быть предусмотрены противопожарные отсеки по периметру оконных проемов или противопожарные короба (согласно ТС на данные НФС). Если наружные стены данных зданий деревянные или выполнены из горючих материалов, то для исключения распространения огня внутрь этих конструкций через откосы оконных и наружных дверных проемов, данные откосы должны защищаться негорючими материалами толщиной не менее 25 мм или 2 листами ГКЛ.

Конструкции карнизов, подшивки карнизных свесов чердачных покрытий также следует выполнять из материалов НГ либо выполнять обшивку данных элементов листовыми материалами

аналогичной группы горючести. Для указанных конструкций не допускается использование горючих утеплителей (за исключением пароизоляции толщиной до 2 мм) и они не должны способствовать скрытому распространению горения.

Козырьки над входами в здание, а также кровлю покрытия и кровлю входного тамбура следует выполнять из негорючих материалов.

Для ограничения возможности перехода пожара из подземной части в надземные помещения подвальные и цокольные этажи, а также технические подполья должны отделяться от надземной части объекта противопожарными перекрытиями 2-го типа класса К0. Данные перекрытия, а также наружные стены цокольных этажей должны быть выполнены из негорючих материалов. При применении горючих материалов для теплоизоляции цоколей и надземной части фундаментов зданий (на высоту не более 0,8 м от уровня земли или отмостки), необходимо обеспечить их защиту с внешней стороны негорючими материалами толщиной не менее 30 мм в антивандальном исполнении (цементно-песчаной штукатуркой по сетке, керамической плиткой и т.п.).

Кроме того, помещения подвальных и цокольных этажей должны иметь самостоятельные вентиляционные каналы, что позволит исключить распространение огня и дыма между подземными этажами и первым этажом. Данные каналы согласно положениям [1] должны соответствовать требованиям, предъявляемым к противопожарным перегородкам 1-го типа и перекрытиям 3-го типа, иметь класс К0 (выполняться из НГ материалов).

Внутренние стены и перегородки, отделяющие общие пути эвакуации, в зданиях V степени огнестойкости не нормируются по пределам огнестойкости согласно [3]. Вместе с тем, для данных перегородок необходимо обеспечить класс пожарной опасности К0 (15). Для обеспечения данного классов пожарной опасности деревянных конструкций следует применять только конструктивную огнезащиту. Наиболее эффективным техническим решением по обеспечению класса пожарной опасности К0 (15) для стен, перегородок и перекрытий является их облицовка одним гипсокартонным листом согласно стандарту [4] или одной плитой гипсовой строительной по стандарту [5].

Аналогичным образом, перегородки, предназначенные для выделения учебных классов, не нормируются по пределам огнестойкости. Вместе с тем, для данных перегородок целесообразно обеспечить класс пожарной опасности К0 (15), в том числе аналогичными решениями по конструктивной огнезащите.

Огнезащитная облицовка перечисленных выше перегородок должна быть выполнена с двух противоположных сторон.

Положениями [1] предусмотрена необходимость отделки путей эвакуации в зданиях школ негорючими (вестибюли) и/или слабогорючими материалами (коридоры). Данная облицовка и отделка должна выполняться на негорючем основании.

С учетом этого, деревянные конструкции стен и потолков на перечисленных выше путях эвакуации должны защищаться листами гипсокартонными по [4] или плитами гипсовыми строительными по [5], по которым и должна выполняться облицовка и отделка негорючими или слабогорючими материалами (данные листы и панели служат основанием для облицовки и отделки негорючими материалами).

В ряде случаев открытые (без огнезащитной облицовки) деревянные конструкции расположены на локальных участках зданий школ, например, в виде балок покрытий спортивных залов или балок покрытий актовых залов. А остальная часть школ выполнена в соответствии с нормативными требованиями.

В этом случае блок помещений спортивного зала, включающий зал, раздевалки, коридоры и т. д. рекомендуется выделять в самостоятельный пожарный отсек класса конструктивной пожарной опасности С3. С учетом возраста находящихся в данном отсеке людей данный отсек будет иметь класс функциональной пожарной опасности Ф 4.1 (отсек является частью школы). С учетом этого в данном отсеке должно быть предусмотрено нахождение не более 100 человек одновременно. Площадь этажа в пределах данного пожарного отсека не должна превышать 1200 м² при размещении помещений на одном этаже и не должна превышать 800 м² при размещении помещений на двух этажах согласно [2].

Согласно требованиям [2] данный отсек должен отделяться от основной части здания школы (другого пожарного отсека) противопожарной стеной 1-го типа, имеющей предел огнестойкости

REI 150. Данная противопожарная стена должна соответствовать всем требованиям [2], в том числе в части возвышения над кровлей, наличия противопожарных окон и т. д.

При этом место размещения противопожарных стен 1-го типа не регламентируется нормативами в области пожарной безопасности и определяется проектировщиком исходя из архитектурных особенностей объекта, требований технологии и т. д.

В частности, при наличии перехода между зданием школы и блоком спортивного зала, противопожарная стена 1-го типа может быть предусмотрена в виде наружных стен зданий в месте примыкания к ним перехода или внутри любого из зданий, соединенных переходом. Кроме того, противопожарная стена 1-го типа может быть предусмотрена в пределах перехода (делить переход на части с образованием пожарных отсеков, в составе каждого из которых есть часть перехода), а сам переход должен иметь степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности аналогичные основному зданию школы.

Одним из перспективных направлений применения деревянных конструкций при строительстве школ является использование конструкций из перекрестноклееной древесины в виде CLT-панелей. Данные панели представляют собой изготовленные заводским способом деревянные массивные плиты, состоящие не менее чем из трех ортогонально склеенных слоев из цельных или сращенных по длине на зубчатое соединение досок согласно [6;7].

При использовании данных открытых панелей в конструкциях наружных и внутренних стен, перегородок, перекрытий, покрытий и др. конструкций здание школы будет иметь класс конструктивной пожарной опасности С3.

Для 2-х этажной школы с числом учащихся не более 220 человек в рамках разработки стандарта организации сформулирован комплекс требований по обеспечению пределов огнестойкости и классов пожарной опасности различных строительных конструкций исходя из того, что здание должно иметь не ниже III степени огнестойкости.

Такие школы должны проектироваться высотой, определенной по [3], не более 6 м, с площадью этажа в пределах пожарного отсека не более 2000 м², с делением на пожарные секции площадью не более 800 м² противопожарными перегородками 1-го типа. При этом пределы огнестойкости деревянных конструкций должны быть повышены относительно нормативных требований. Здание необходимо оборудовать АУП с параметрами по первой группе помещений, согласно [8]. При этом АУП должна обеспечивать орошение всех незащищенных деревянных конструкций.

Согласно разработанным требованиям противопожарные преграды, каналы и шахты для инженерных коммуникаций, внутренние стены лестничных клеток, марши и площадки лестниц, стены шахт лифтов, стены шахт пожарных лифтов, стены пожаробезопасных зон должны иметь класс пожарной опасности К0.

Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности основных деревянных строительных конструкций отсека предусматриваются согласно таблице.

Таблица. Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности

№ п/п	Строительная конструкция	Особенности конструктивного исполнения	Предел огнестойко- сти	Класс пожарной опасности
1.	Наружные стены лестничных клеток:	CLT панели толщиной не менее с конструктивной огнезащитой (изнутри)		Сторона внутренняя
	-запроектированы как несущие элементы	160 мм	R60 /E 15	K0 (45)
	- не являются несущими элементами	120 мм	E 15	K0 (15)
2.	Перегорodka, отделяющая пищеблок от примыкающих помещений и коридора (противопожарная перегородка)	CLT панели толщиной не менее 120 мм с конструктивной огнезащитой со всех сторон	EI 45	Снаружи – K0 K0 (45)
3.	Междуэтажные перекрытия и чердачные перекрытия (являются несущими элементами)	CLT панели толщиной не менее 160 мм с бетонной стяжкой толщиной не менее 20 мм сверху и герметизацией (заделкой) стыков НГ материалы (железобетон),	REI 60	K3 (45)
	Междуэтажные перекрытия отделяющие пути эвакуации (коридоры, вестибюли, холлы и т.д.))	CLT панели толщиной не менее 160 мм с огнезащитной облицовкой снизу и сверху и герметизацией (заделкой) стыков	REI 60	K0 (45)

4.	Стены и перегородки, отделяющие пути эвакуации (коридоры, вестибюли, холлы и т.д.) от примыкающих помещений	CLT панели толщиной не менее с конструктивной огнезащитой с обеих сторон		
	-запроектированы как несущие элементы	160 мм	R60/EI 30	K0 (45)
	- не являются несущими элементами	120 мм	EI 30	K0 (30)
5.	Стены и перегородки между помещениями (не являются несущими элементами)	CLT панели толщиной не менее 100	Н.н.	K3 (15) Н.н.
6.	Наружные стены	CLT панели толщиной не менее		Сторона: внутренняя
	- запроектированы как несущие элементы	160 мм	R 60 /E 15	K3 (45) / K0
	- не являются несущими элементами	120 мм	E 15	K3(15) / K0 Снаружи – K0
7.	Бесчердачные покрытия	CLT панели толщиной не менее		
	- запроектированы как несущие элементы	160 мм	R 60 /E 15	K3 (45)
	- не являются несущими элементами	120 мм	RE 15	
8.	Чердачные покрытия	Сверху - из материалов группы горючести НГ, кровля НГ или Г1. При применении горючих материалов группа пожарной опасности кровли КПО [9] CLT-панели толщиной не менее 80 мм. С конструктивной огнезащитой со стороны чердака для обеспечения К0. Теплоизоляция – НГ кровля – НГ или Г1. При применении горючих материалов группа пожарной опасности кровли КПО	н.н.	K0-K1

В таблице для конструкций из CLT-панелей кроме пределов огнестойкости и классов пожарной опасности приведены требования по толщине этих конструкций, которые подтверждены результатами испытаний.

Разработанные дополнительные требования прошли практическую апробацию при строительстве зданий школ с деревянными конструкциями.

Список использованных источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022).
2. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты
3. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы.
4. ГОСТ 6266-97 Листы гипсокартонные. Технические условия
5. ГОСТ 32614-2012 Плиты гипсовые строительные. Технические условия
6. ГОСТ Р 56706 Национальный стандарт РФ. Плиты клееные из пиломатериалов с перекрестным расположением слоев. Технические условия.
7. ГОСТ 20850 Межгосударственный стандарт РФ. Конструкции деревянные клееные несущие. Общие технические требования.
8. СП 485.1311500 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
9. ГОСТ Р 56026-2014 Материалы строительные. Метод определения группы пожарной опасности кровельных материалов.

НЕНОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАСОК ПОЖАРНЫХ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

*Максим Вадимович Вищекин
Сергей Михайлович Дымов
Александр Михайлович Александров*

*Всероссийский ордена «Знак почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны*

Аннотация.

В статье рассмотрены основные эксплуатационные характеристики касок пожарных отечественных производителей, не имеющих отражения в нормативно-технической литературе. Показаны некоторые причины трудностей с нормированием эксплуатационных характеристик, на основе противоречий, между защитными и эксплуатационными характеристиками средств защиты головы пожарного. В качестве примера, выбраны модели касок, выпускающиеся серийно за последние 40 лет.

Ключевые слова: каска пожарная, нормативный документ, эксплуатационные характеристики, отечественный производитель

Каска пожарная является важнейшим элементом защиты головы сотрудника МЧС при выполнении различных видов работ. Поэтому первоначально для каждой конкретной модели, а с течением времени обобщено для всех касок существовали нормативно-технические документы, созданные для обеспечения достоверного контроля качества выпускаемой продукции. Рассмотрим государственные нормативные документы и соответствующие им каски отечественных производителей с 1980 года по настоящее время.

Первым нормативным документом в рассматриваемом диапазоне времени являются технические условия ТУ 78–543–81 «Каска пожарная пластмассовая КП–80». ТУ созданы под указанную в наименовании модель каски и особенности условий производителя (Рис. 1). Следующим документом стали технические условия «ТУ-78.7.010-92» для каски пожарной пластмассовой КП-92 (Рис. 2). Позднее разработаны нормы пожарной безопасности НПБ 173–98* «Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [1]. НПБ уже имеют формат общероссийского документа без привязки к определенной модели каски или шлема, например, требованиям НПБ удовлетворяют каски КП-2002 (Рис. 3) и КП-03 (Рис. 4). В НПБ 173–98 введены основные требования и методы испытаний, которые со временем будут совершенствоваться и развиваться. В 2008 году вступает в силу Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2]. В целях обеспечения работоспособности ФЗ–123 в 2009 году разработан ГОСТ Р 53269–2009 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [3], которому соответствует те же КП-2002 (Рис. 3) и КП-03 (Рис. 4). С 1 января 2020 года вступил в силу Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» [4] и в его поддержку принят актуализированный ГОСТ Р 53269–2019 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [5]. Типовыми касками, удовлетворяющими требованиям нового ГОСТ Р 53269–2019, являются ШПМ-С (Рис. 5) и ШКПС (Рис. 6). Совершенствование нормативных документов продолжается и в 2022 году приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии принят межгосударственный стандарт ГОСТ 30694–2021 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» [6], который вступает в силу на территории РФ с 1 июля 2024 года и заменит ГОСТ Р 53269-2019.

Все указанные документы содержат технические требования и методы испытаний в основном направленные на определение прочностных (защитных) свойств касок, но существует и другой пласт

требований – эргономических свойств, который плохо поддается нормированию и еще хуже объективному инструментальному контролю, но одновременно является одним из важнейших, если рассматривать каску не как промышленное изделие, а как инструмент обеспечения продуктивной деятельности человека. Так по поручению Министра генерал-лейтенанта Куренкова А.В. (от 08.12.2022 № ДЗ-71-5715-АК), ДТ и ТО МЧС России провел опрос методом анкетирования ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации в части совершенствования боевой одежды пожарного, средств защиты рук и ног, а так же касок пожарных для личного состава специализированных пожарно-спасательных частей ФПС ГПС. Один из результатов анализа собранной информации показал, что предложений по совершенствованию касок в части обеспечения безопасности получено 129,5 % (это не опечатка, а особенность подсчета данных), по добавлению новых опций 96,6 %, по изменению эксплуатационных характеристик - 79,0 %, а по прочностным характеристикам только 30,6 %. То есть эксплуатационные качества, занимают третье место по объему и значимости всех замечаний и предложений и считаются более важными, чем прочностные свойства.



*Рис. 1. Каска пожарная КП–80 по техническим условиям ТУ 78–543–81
«Каска пожарная пластмассовая КП–80»*



Рис. 2. Каска пожарная пластмассовая КП–92 по техническим условиям «ТУ-78.7.010-92»

Изготовитель касок пожарных КП–80 и КП–92 – Государственное унитарное предприятие Можайская воспитательная колония (ГУП «Можайской ВК») [7].



Рис. 3. Каска пожарная КП – 2002 по ТУ 4854-002-52583880-03 с изм. 3

Изготовитель – ООО «Омнитек–Н» [8], комплексный разработчик, производитель и поставщик арамидных пулестойких шлемов, противоосколочных очков, пулестойких съемных забрал, защитных наколенников и налокотников противоударных и пожарных касок для нужд МО, Росгвардии и МЧС. Компания образована в 2000 г.



Рис. 4. Каска пожарная КП-03 (ЗКП-96) по ТД «КЛЖТ 305231.003 ТУ»

Изготовитель ЗАО НПП «Класс» [9], разработчик, производитель и поставщик средств индивидуальной бронезащиты (бронезилеты, шлемы защитные, очки защитные, противоосколочные костюмы, пулестойкие щиты, инженерные средства) для нужд МО, Росгвардии и МЧС. ЗАО НПП «Класс» образовано в 1990 г.



Рис. 5. ШПМ-С, ТУ 32.99.11-051-31094986-2021 с изм. 2 «Шлем пожарного ШПМ-С. Технические условия».

Изготовитель – ЗАО «АСО» [10], комплексный разработчик производитель и поставщик ПТВ (пояса пожарные спасательные, веревки пожарные спасательные, средства защиты рук пожарного, специальная защитная одежда пожарного, чехлы и т.д.). Ранее выпускался Шлем пожарного ШПМ по техническим условиям МАЮИ. 634269.001 ТУ с изменением 2». ЗАО «АСО» основано в 1993 году.



Рис. 6. Шлем-каска пожарного спасателя ШКПС, (РКД 32.99.11-005-000), по ТУ 32.99.11-048-49984806-2022.

Изготовитель – ЗАО «Элиот» [11], комплексный разработчик производитель и поставщик ПТВ (пояса пожарные спасательные, средства защиты рук и ног пожарного, специальная защитная одежда пожарного, чехлы и т.д.). ЗАО «ЭЛИОТ» основано в 2002 году.

Из шести обозначенных моделей касок только ШПС-М и ШКПС имеют действующий сертификат соответствия на выполнение требований ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения». КП-2002 удовлетворяет требованиям ТР ЕАЭС 043/2017, но процедуру сертификации за последние пять лет не проходила. В силу особенностей производства, конструкция касок КП-80 и КП-92 осталась на уровне представлений об обеспечении безопасности пожарного прошлого века, поэтому в существующем исполнении, каски не выполняют всех требований ГОСТ Р 53269–2019. Каска КП-03 (ЗКП-96), снята с производства по причине малых объемов продаж. Однако мы будем рассматривать указанные модели без исключений, так как при определенной модернизации, все каски могут соответствовать последним нормативным требованиям. Каски КП-80, КП-92, КП-03 по причине схожести конструкции, объединим в качестве совместного объекта сравнения.

Из эксплуатационных характеристик касок пожарных будут рассматриваться параметры, отличные от установленных в ГОСТ Р 53269–2019. Конечно каждый из указанных ниже параметров, может быть раскрыт подробно, но в рамках данной статьи укажем только факт состояния дел по конкретному вопросу.

Модель Параметр	ШПМ-С	ШКПС	КП-2002	КП-80, КП-92, КП-03
Отвод наружу тепла и влаги, выделяемые через кожный покров головы.	Не предусмотрен.	Не предусмотрен.	Не предусмотрен.	Не предусмотрен, но лучше за счет меньшей площади покрытия головы.
Использование с лицевыми частями дыхательных аппаратов с креплением на каску.	Да	Да	Нет. Опция может быть добавлена по требованию заказчика.	Нет.
Возможность размещения навесного дополнительного навесного оборудования.	Да. Индивидуальный фонарь, модуль радиосвязи.	Нет. Опция может быть добавлена по требованию заказчика	Нет. Опция может быть добавлена по требованию заказчика	Нет. Требуется модернизация.
Возможность интегрирования в каску дополнительного оборудования.	Да. Защитные очки	Да. Защитные очки.	Нет.	Нет.
Возможность расширения защитных функций дополнительными мероприятиями (внешним обвесом, внешним чехлом, внутренними вставками)	Да. Опция может быть добавлена по требованию заказчика	Да. Опция может быть добавлена по требованию заказчика	Да. Опция может быть добавлена по требованию заказчика	Нет. Требуется модернизация.
Возможность регулирования внутренней оснастки по глубине посадки головы без применения инструмента	Нет.	Да. Текстильная застежка	Да. Самоцентрирующиеся ремни, стягивающиеся шнуром.	Да. Самоцентрирующиеся ремни, стягивающиеся шнуром
Возможность быстрой настройки внутренней оснастки по размеру головы	Да. Храповое колесо/текстильная застежка	Да. Текстильная застежка	Да. Самоцентрирующиеся трехточечные ремни.	Нет. Дополнительная опция.
Возможность автоматического расцепления подбородочного ремня при превышении допустимой отрывной нагрузки.	Нет	Нет	Да. Дополнительный тарированный замок-пряжка.	Нет.
Совместимость при ношении с подшлемником	Да.	Да.	Да.	Да.
Совместимость с различными видами специальной защитной одежды пожарного (БОП, ТОК, ТК, РЗК и т.д)	Да.	Да.	Да.	Да.
Совместимость при ношении со средствами коррекции зрения (очками)	Да.	Да.	Да.	Да.
Ограничение углов обзора при надетой каске и опущенном лицевом щитке.	Нет.	Нет.	Нет.	Нет.
Оптические искажения через лицевой щиток.	Незначительные.	Незначительные.	Незначительные.	Незначительные.
Совместимость при ношении со средствами защиты слуха (наушники)	Нет. Корпус каски полностью закрывает височные доли.	Нет. Корпус каски полностью закрывает височные доли.	Нет. Корпус каски частично закрывает височные доли.	Теоретическая, положительная.
Ограничение слышимости при надетой каске и опущенном лицевом щитке.	Да.	Да.	Вероятно.	Нет.
Наличие антизапотеваемого покрытия на внутренней поверхности лицевого щитка	Нет.	Нет.	Нет.	Нет.
Наличие свето и теплоотражающего покрытия на внешней поверхности лицевого щитка	Нет.	Нет.	Нет.	Нет.
Цвет корпуса.	Базовый белый. Цветовая гамма определяется цветом краски, может быть изменена по требованию заказчика.	Черный/белый. Цветовая гамма ограничена цветом исходного сырья.	Базовый серебристо-серый. Цветовая гамма определяется цветом краски, может быть изменена по требованию заказчика. Возможно покрытие люминофором.	Базовый цвет, может быть изменен по требованию заказчика.
Наличие индивидуального мешка (чехла) для хранения	Нет.	Нет.	Нет.	Нет.
Наличие ремкомплекта.	Нет.	Нет.	Нет.	Нет.

Выводы.

1. Даже без глубокого погружения в тему, можно выделить двадцать эксплуатационных параметров, не попадающих в настоящее время под техническое нормирование. Вместе с тем, некоторые из них напрямую связаны с обеспечением безопасной работы. Например, отвод наружу тепла и влаги, выделяемые через кожный покров головы, возможность ношения средствами коррекции зрения или ограничение слышимости. Все это должно учитываться при разработке новых моделей и конечно иметь отражение в нормативно-технической литературе.

2. При создании каски, существует определенная сложность в поиске разумного компромисса между защитными и эксплуатационными свойствами. Например, чтобы отводить тепло наружу, необходимы вентиляционные отверстия, но это противоречит требованиям целостности корпуса, в том числе обеспечению защиты от падающего теплового потока, открытого пламени, мелких раскаленных предметов и пролива воды. Что бы получить лучшие результаты по амортизации и проколу, необходимо увеличить толщину корпуса каски, применять многослойные демпфирующие пакеты. Но это приводит к увеличению массы и к уменьшению времени комфортного ношения.

3. Нормативные документы на каску пожарную изменяются примерно каждые 5–9 лет, что накладывает отпечаток на конструкцию каски и применяемые при производстве материалы, а так же на процедуру проведения подтверждения соответствия, а следовательно и состав моделей на рынке. С позиции технических требований каски КП–80, КП–92 и КП–03 устарели, но в большей части эксплуатационных свойств конкурентоспособны.

4. Вступление в силу нового межгосударственного стандарта ГОСТ 30694–2021 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний», приведет к очередному процессу модернизации касок и возможно к появлению новых изделий.

5. Рассмотренные модели касок имеют возможность дальнейшей модернизации на базовом корпусе. Направление же модернизации зависит от требований Заказчика.

6. Для улучшения качества касок пожарных и установление взаимобратной связи между потребителем, производителем и разработчиком нормативной документации необходимо проведение периодических опросов подразделений пожарной охраны методом прямого анкетирования.

7. Нормативный вакуум в части установления требований и методов испытаний для эксплуатационных свойств касок пожарных, конечно должен быть заполнен документами типа технического регламента или национального стандарта.

Список использованных источников

1. НПБ 173–98* «Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/1200003596>.

2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123–ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/902111644>.

3. ГОСТ Р 53269–2009 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/1200072085>.

4. Технический регламент ТР ЕАЭС 043/2017 «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/456080708>.

5. ГОСТ Р 53269–2019 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/1200167817>.

6. ГОСТ 30694–2021 «Техника пожарная. Каски пожарные. Общие технические требования. Методы испытаний» - электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс» <https://docs.cntd.ru/document/1200184144>.

7. Электронный адрес Государственного унитарного предприятия Можайская воспитательная колония (ГУП «Можайской ВК») в информационно-коммуникационной сети интернет – <https://50.fsin.gov.ru/mvk.php>.

8. Электронный адрес ООО «Омнитек-Н» в информационно-коммуникационной сети интернет – <https://omnitek.ru/>.

9. Электронный адрес ЗАО НПП «Класс» в информационно-коммуникационной сети интернет – <https://classcom.ru/about/>.

10. Электронный адрес ЗАО «АСО» в информационно-коммуникационной сети интернет – <http://asocompany.ru/glavnaya>.

11. Электронный адрес ЗАО «Элиот» в информационно-коммуникационной сети интернет – <https://zaoeliot.com/>.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОЛИГОНАХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ОТХОДОВ

Ольга Викторовна Чурбакова

кандидат технических наук, доцент

Любовь Николаевна Горбунова

кандидат технических наук, доцент

Сибирский федеральный университет

Аннотация.

В статье отмечено, что традиционные системы автоматической пожарной сигнализации широко распространены на полигонах для хранения отходов.

Рассмотрена возможность использования для температурного мониторинга пространства, вблизи полигонов для хранения отходов, эффективных интеллектуальных автоматических систем, автоматической пожарной сигнализации с помощью сенсорного термокабеля, выполняющего роль линейного теплового пожарного извещателя.

Отмечена точность определения места возгорания на полигонах с помощью сенсорного термокабеля, реагирующего на перегрев на ранней стадии при отсутствии видимого пламени и очага возгорания.

Ключевые слова: полигон, горение, пожарные извещатели, пожарная сигнализация, сенсорный термокабель, пожарная безопасность

Полигоны для хранения отходов обладают значительной потенциальной пожарной опасностью.

По данным МЧС России всего на полигонах твердых коммунальных отходов (ТКО) в 2021 г. произошло – 58 862 пожаров, а на площадках для мусора на территориях предприятий – 1 438 [1].

Для возникновения пожара необходима горючая среда, а также определенные внешние условия, способствующие появлению и развитию горения. Очаг пожара возникает при появлении в пожароопасной среде иницирующего локального источника теплоты.

К основным причинам возникновения пожаров на полигонах можно отнести следующие:

отсутствие или несовершенство систем обнаружения пожара;

отсутствие возможности раннего обнаружения очага пожара.

В большинстве случаев (в целях экономии расходов на строительство и эксплуатацию) применяются технологии и установки, которые в основном функционируют, как детекторы пламени, дыма или тепла. Принцип их работы основан на следующем: соответствующий индикатор события должен достичь детектора. Следовательно, сигнал тревоги «Пожар» подается, когда огонь уже успел развиваться и распространиться; применение спринклерных систем тушения, обладающих недостаточной эффективностью для тушения пожаров с существенными огневыми нагрузками; использование пожарных извещателей с большим временем срабатывания при использовании автономных автоматических систем пожаротушения. В таких случаях задержка до того, как пожарная команда будет уведомлена и прибудет на место, слишком велика.

Основными источниками воспламенения являются:

искры от металлических изделий при погрузке и перемещении отходов на полу или в мусорной яме;

применение транспортных средств с использованием газа, СПГ;

проведение огневых работ вблизи полигонов отходов;

неконтролируемые источники возгорания, возникающие из-за человеческого фактора: непогашенные окурки, брошенные спички и т. д.

Для полигонов ТКО и промышленных отходов предусмотрены требования к пожарной безопасности, которые приведены:

для ТКО – в пункте 8 СП 320.1325800.2017 «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация» [2];

для промышленных отходов – в пункте 11 СП 127.13330.2017 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию» [3].

В целях предотвращения пожаров на полигоны не допускаются вещества, имеющие вспышку паров при температуре ниже 120°C (бензин, эфир, сероуглерод, керосин, масла, мазуты и т. д.). Не допускаются для совместного складирования промышленные отходы, температура самовоспламенения которых менее 120°C, а также все отходы, способные к самовозгоранию при саморазогревании за счет химических реакций в толще складированной массы. Промышленные отходы, допускаемые на полигон, не должны выделять пары и газы, дающие взрывоопасные или ядовитые смеси с воздухом и газами полигона [4].

На полигонах для хранения отходов обычно используют систему противопожарной защиты, которая активируется в минимально короткие сроки – в течение нескольких секунд.

Она должна удовлетворять следующим требованиям:

быстро определять потенциальные очаги возгорания и внедрять контрмеры;

обеспечить необходимую защиту и иметь экономически обоснованные расходы на обслуживание;

предотвращать ложные срабатывания;

минимизировать временные режимы обслуживания оборудования и обеспечить простоту обслуживания персоналом.

Традиционные системы пожарной сигнализации широко распространены в России, а также в других странах; при умеренных затратах на техническое обслуживание они достаточно надежно функционируют на небольших объектах.

Автоматические системы пожарной сигнализации необходимы, прежде всего, для своевременного сообщения на приемную станцию о возгорании и подачи аварийного сигнала «Пожар».

Автоматическая система пожарной сигнализации (АПС) – это совокупность технических средств, включающая:

- пожарные извещатели;
- приемную станцию – для приема подаваемых от пожарных извещателей выходных сигналов о возгорании и автоматической подачи тревоги;
- устройства питания – обеспечивают питание системы электрическим током от сети и аккумуляторных батарей;
- линейные сооружения в виде системы проводов, соединяющих пожарные извещатели с приемной станцией.

По способу соединения пожарных извещателей с приемной станцией различают:

кольцевые с использованием пожарных извещателей, выходные сигналы которых представляют собой пороговые значения контролируемых факторов. Основным недостатком таких систем заключается в самом принципе работы их главного компонента – пожарного извещателя, который устроен так, что в дежурном режиме он не выдает никаких сигналов и это считается нормальной работой. В результате невозможно отличить нормальный режим от неисправности, срабатывание системы при пожаре и формирование сигнала «Пожар» является случайным (вероятностным) событием;

адресно-аналоговые лучевые системы пожарной сигнализации с использованием пожарных извещателей, в которых выходные сигналы представляют собой текущие величины контролируемых признаков пожара. Встроенные в систему конфигуратор и программатор позволяют определить не только зону, но и точный адрес сработавшего извещателя пожарной сигнализации. Решение о формировании сигналов «Предтревога», «Пожар» происходит в самом извещателе.

В настоящее время в связи с развитием новых технологий появилась возможность создания и использования более эффективных интеллектуальных систем автоматической пожарной сигнализации.

Интеллектуальная система автоматической пожарной сигнализации – это совокупность термокабеля и исполнительных систем, предназначенных для обнаружения очага пожара, обработки, передачи в заданном виде полученной информации системам оповещения, пожаротушения, а также других устройств противопожарной защиты.

Согласно ГОСТ Р 53325–2009 «Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования. Методы испытаний» термокабель относится к тепловым пожарным извещателям.

Такой термокабель представляет собой сигнальный кабель в специальной оболочке, который позволяет обнаружить очаг возгорания в любом месте на всем его протяжении.

Преимущества интеллектуальных систем над традиционными системами:

точность определения место возгорания с помощью сенсорного термокабеля, выполняющего роль адресного линейного теплового пожарного извещателя, и реагирующего на перегрев на ранней стадии при отсутствии видимого пламени и очага возгорания;

постоянный температурный мониторинг пространства вблизи полигона по всей длине сенсорного термокабеля;

подключение сенсорного термокабеля к приемно-контрольному прибору (ПКП) через специальный интерфейсный модуль с релейными выходами обеспечивает светодиодную индикацию режима работы одного термокабеля и формирует на ПКП сигналы «Пожар» и «Неисправность» посредством переключения контактов реле;

по величине сопротивления проводников до короткозамкнутого участка сенсорного термокабеля в интерфейсном модуле вычисляется расстояние до очага обычно в метрах, и его величина высвечивается на дисплее.

Таким образом, основное преимущество интеллектуальных систем над традиционными системами – обеспечение комплексного использования систем оповещения, тушения и переключения технических средств, необходимое для предотвращения возникновения и развития опасных ситуаций без участия человека, только при его контроле.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 г. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022 г., 114 с.
2. СП 320.1325800.2017 «Полигоны для твердых коммунальных отходов. Проектирование, эксплуатация и рекультивация».
3. СП 127.13330.2017 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию».
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 4 марта 2016 г. № 66 «Порядок проведения собственниками объектов размещения отходов, а также лицами, во владении или в пользовании которых находятся объекты размещения отходов, мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территориях объектов размещения отходов и в пределах их воздействия на окружающую среду».

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ СПАСЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ПОЖАРЕ В ОФИСНОМ ЗДАНИИ

Александр Васильевич Гомозов

кандидат технических наук

Сергей Алексеевич Лучкин

Максим Сергеевич Лебедев

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье представлен анализ возможность спасения человека при пожаре в офисном здании, который базируется на расчетах временных интервалов развития опасных факторов пожара, перемещения пожарных подразделений, а также учитывает фактор потери огнестойкости строительных конструкций здания.

Ключевые слова: возможность спасения, опасные факторы пожара, предел огнестойкости строительных конструкций, удельное сопротивление дымопроницанию, эквивалентная продолжительность пожара

Положениями [1] предусмотрено, что конструктивные и объемно-планировочные решения зданий должны обеспечивать возможность спасения людей при пожаре. Однако отсутствуют методологические положения, позволяющие дать количественную оценку возможности спасения людей в общественных зданиях.

Для разработки таких методологических положений проведен анализ возможности спасения человека при пожаре в офисном 5-ти этажном здании, схема этажа которого приведена на рис. 1. При анализе предполагалось, что здание имеет III степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности С0 и расположено в пределах городского поселения.

Очаг пожара находится на 3-м этаже в помещении, отмеченной на рис. 1 значком пламени. Проемность помещения с очагом пожара составляет $\Pi = 0,15 \text{ м}^{0,5}$.

В основу анализа положен сценарий, при котором произошел отказ в работе системы пожарной автоматики (СПА), в результате чего не сработала автоматическая пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией, а также противодымная вентиляция.

При этом сотрудники в горящем помещении, а также в других помещениях после обнаружения пожара успели безопасно эвакуироваться, но один из сотрудников, который находится в помещении напротив очага пожара, не успел вовремя эвакуироваться, а когда выглянул в коридор и увидел дым, принял решение дожидаться спасения.

По мере развития пожара происходит распространение его опасных факторов из горящего помещения в коридор, а из коридора — в помещение с ожидающим спасения человеком (через неплотности двери).

Динамика изменения ОФП в коридоре рассчитывается на основе математических моделей распространения пожара из горящего помещения в коридор с использованием программных продуктов [2-4] и данных о предельно-допустимых для людей значения ОФП [2].

Распространение пожара между коридором и помещением, с ожидающим спасения человеком, через неплотности дверей рассчитывается на основе положений [5-7].

При этом величина удельного сопротивления дымопроницанию принималась равной $S = 5500 \text{ м}^3/\text{кг}$. Для реализации стандартной программы расчета распространения ОФП через дверной проем принято, что пожар между помещениями распространяется через щель, высота которой равна высоте дверного проема. При этом ширина щели принималась равной эквивалентному значению ширины,

обеспечивающему расход дыма через дверной проем, аналогичный рассчитанному на основе удельного сопротивления дымопроникания.

Учитывая [7] принимаем, что безопасность спасаемого человека будет обеспеченной при выполнении следующих основных условий:

- опасные факторы пожара в помещении с человеком, ожидающим спасения пожарными подразделениями, не превышают предельно допустимых значений до момента начала спасения, а также не происходит потеря огнестойкости тех конструкций, которые влияют на безопасность людей (несущих элементов здания и др.);

- опасные факторы пожара в зоне перемещения людей, спасаемых пожарными подразделениями, не превышают предельно допустимых значений до момента окончания их перемещения наружу (в том числе с учетом средств защиты, используемых этими людьми или переданных им пожарными), а также не происходит потеря огнестойкости тех конструкций, которые влияют на безопасность перемещения людей наружу.

При этом должна быть обеспечена безопасность пожарных подразделений, осуществляющих действия по спасению людей, т. е. выполнены следующие основные условия:

- опасные факторы пожара на всех путях перемещения пожарных подразделений не превышают предельно допустимых для пожарных значений, в том числе с учетом использования ими средств защиты от ОФП;

- на путях перемещения пожарных подразделений (к спасаемому человеку и при его перемещении наружу) не происходит потеря огнестойкости тех конструкций, которые влияют на безопасность этого перемещения.

Перечисленные выше положения применительно к безопасности спасаемых людей описываются соотношениями:

$$0,8 t_{\text{бл.пом}} \geq T_{\text{нач.спас}}, \quad (1)$$

$$0,8 t_{\text{бл.пер.}} \geq T_{\text{ок.спас.}} \quad (2)$$

Применительно к безопасности пожарных подразделений описываются соотношением

$$0,8 t_{\text{бл.пер.}}^{\text{пож}} \geq T_{\text{ок.спас.}} \quad (3)$$

В соотношениях (1)–(3):

$t_{\text{бл.пом}}$, $t_{\text{бл.пер}}$ – время блокирования помещения, в котором расположен спасаемый человек, и путей его перемещения; $T_{\text{нач.спас}}$ – время начала спасения, соответствующее интервалу времени от начала пожара до момента прибытия к спасаемому человеку подразделений пожарной охраны; $t_{\text{бл.пер.}}^{\text{пож}}$ – время блокирования путей перемещения пожарных подразделений; $T_{\text{ок.спас}}$ – время окончания спасения человека из здания, осуществляемого подразделениями пожарной охраны, соответствующее интервалу времени от начала пожара до момента перемещения спасаемого на безопасное расстояние от горящего здания.

Время блокирования помещения $t_{\text{бл. пом}}$ и путей перемещения $t_{\text{бл.пер}}$ определяется на основе [2-7] путем расчета минимального критического времени от начала пожара до момента достижения в помещении или на путях перемещения ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения, а также времени достижения предельных состояний по огнестойкости строительных конструкций при свободном развитии пожара $t_{\text{огн}}$ (время потери огнестойкости):

$$t_{\text{бл}} = \min \left\{ t_{\text{кр}}^{\text{п.в}}, t_{\text{кр}}^T, t_{\text{кр}}^{\text{т.г}}, t_{\text{кр}}^{\text{O}_2}, t_{\text{кр}}^{\text{т.п}}, t_{\text{огн}} \right\} \quad (4)$$

Время достижения предельных состояний по огнестойкости строительных конструкций при свободном развитии пожара $t_{\text{огн}}$ (время от начала пожара до момента потери огнестойкости) определяется на основе расчета теплового воздействия пожара на строительные конструкции с учетом нагрузок, приложенных к этим конструкциям или на основе данных об эквивалентной продолжительности пожара, изложенных в [8-10]. При этом обязательно определяется время от начала пожара до момента потери огнестойкости несущих элементов здания, а также конструкций, отделяющих помещение с очагом пожара от помещения, в котором находится спасаемый человек.

Значение времени блокирования путей перемещения пожарных подразделений $t_{\text{бл.пер.}^{\text{пож}}}$ определяется на основе определения минимального времени от начала пожара до момента наступления на путях их перемещения предельных для пожарных подразделений значений ОФП, а также времени достижения предельных состояний по огнестойкости строительных конструкций при свободном развитии пожара $t_{\text{огн}}$ для всех участков перемещения пожарных (сначала к спасаемому человеку и далее – до перемещения его наружу в момент $T_{\text{ок.спас}}$).

Для упрощения анализа примем, что с учетом наличия у пожарных защитной одежды и средств защиты органов дыхания при безопасном перемещении спасаемого человека будет обеспечено и безопасное перемещение пожарных, т. е. условие (3) будет выполняться при выполнении условия (2).

Расчеты показывают, что наиболее опасным фактором пожара в коридоре и в помещении с ожидающим спасения человеком является HCL.

Динамика изменения концентрации HCL на участке коридора, который примыкает к помещению с ожидающим спасения человеком, а также в этом помещении показаны на рис. 2.

Расчеты показывают, что время достижения предельно-допустимого значения концентрации HCL в помещении составляет $t_{\text{кр}}^{\text{hcl}} = 1130 \text{ с} = 18.8 \text{ мин.}$

Время начала спасения определяется по формуле

$$T_{\text{нач.спас}} = t_c + t_{\text{проб}} + t_{\text{пер}}, \quad (5)$$

где t_c – время от момента начала пожара до сообщения о нем в подразделение пожарной охраны; $t_{\text{проб}}$ – время от момента сообщения о пожаре до момента прибытия подразделения пожарной охраны к зданию, определяемое в соответствии с положениями ч. 1 ст. 76 № 123-ФЗ; $t_{\text{пер}}$ – время от момента прибытия подразделения пожарной охраны к зданию до момента окончания перемещения к спасаемому человеку.

При анализируемом сценарии сотрудники офиса могут сообщить о пожаре через $t_c = 1 \text{ мин}$ от его начала. Время прибытия подразделения пожарной охраны к зданию принимается $t_{\text{проб}} = 10 \text{ мин.}$

Понимание пожарными необходимости скорейшего прибытия к спасаемому человеку, а также наличие у пожарных защитной одежды и средств защиты органов дыхания и зрения, позволяет предположить, что время от момента прибытия подразделения пожарной охраны к зданию до момента окончания перемещения к спасаемому человеку на 3 этаж может быть принято $t_{\text{пер}} = 3 \text{ мин.}$

Тогда время начала спасения, определенное согласно (5), будет равно:

$$T_{\text{нач.спас}} = 1 + 10 + 3 = 14 \text{ мин.}$$

Оценку времени достижения предельного состояния по огнестойкости $t_{\text{огн}}$ необходимо проводить для несущих элементов здания, в качестве которых в помещении с очагом пожара принимается межэтажное перекрытие. Данная конструкция имеет предел огнестойкости REI 45. Используя представленные в [10] графические зависимости между эквивалентной продолжительностью пожара и реальной (характерной) продолжительностью пожара для железобетонных конструкций перекрытий, получим, что при проемности $\Pi = 0,15 \text{ м}^{0.5}$ продолжительность пожара, которая сопровождается потерей огнестойкости перекрытия, равна 39 мин, т. е. $t_{\text{огн}} = 39 \text{ мин.}$

С учетом этого время блокирования помещения, в котором находится спасаемый человек, будет равно:

$$t_{\text{бл.ном}} = \min(t_{\text{кр}}^{\text{hcl}}; t_{\text{огн}}) = \min(18.8; 39) = 18.8 \text{ мин.}$$

При этом выполняется условие (1), т. к.

$$0,8 t_{\text{бл.ном}} \geq T_{\text{нач.спас}},$$

$$0,8 \cdot 18.8 = 15 > 14$$

После окончания перемещения к спасаемому человеку пожарные осуществляют подготовку человека к перемещению наружу — одевают на него изолирующий самоспасатель. Это занимает период времени $t_{\text{сп1}} = 0,5 \text{ мин.}$

Затем спасаемого сопровождают наружу путем движения по коридору и лестничной клетке.

Расчеты показывают, концентрация HCL в коридоре к моменту перемещения по нему пожарных и спасаемого человека будет превышать предельно-допустимые значения (рис.2). Однако температура не будет превышать допустимого значения 70⁰ С.

Поэтому параметры газовой среды на путях перемещения пожарных и спасаемого человека с учетом использования средств защиты органов дыхания и зрения не представляют для них опасности. С учетом этого, для спасаемого человека и пожарных время блокирования путей перемещения $t_{бл.пер}$ будет определяться временем достижения предельного состояния по огнестойкости:

$$t_{бл.пер} = t_{бл.пер. \text{ пож}} = t_{огн} = 39 \text{ мин}$$

При расчетах принимается интервал времени от момента начала перемещения спасаемого наружу до момента достижения им прилегающей территории на безопасное расстояние от горящего здания равным $t_{сп2} = 4$ мин.

Момент окончания перемещения спасаемого из горящего здания считается моментом окончания его спасения $T_{ок.спас}$ и рассчитывается по формуле

$$T_{ок.спас} = T_{нач.спас} + t_{сп1} + t_{сп2} = 14 + 0,5 + 4 = 18,5 \text{ мин}$$

При данном значении $t_{бл.пер}$ будет выполняться условие (2), и как следствие – условие (3):

$$0,8 t_{бл.пер} \geq T_{ок.спас},$$

Поскольку $0,8 \cdot 39 = 31,2 > 18,5$

Таким образом, для спасаемого человека и пожарных выполнены условия безопасности (1)–(3), что позволяет сделать вывод о том, что конструктивные и объемно-планировочные решения здания обеспечивают возможность спасения людей при пожаре согласно требованиям [1].

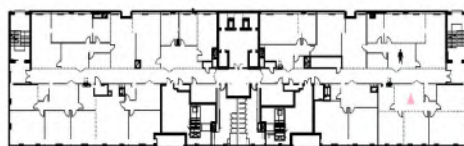


Рис. 1. Анализируемая схема этажа и помещений

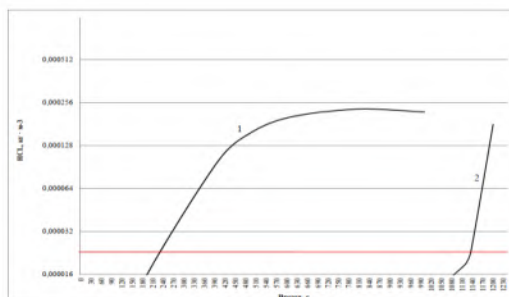


Рис. 2 Динамика изменения концентрации HCL

1— в коридоре; 2 — в помещении со спасаемым человеком.

Список использованных источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022).
2. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности. 2-е изд., испр. и доп. М.: ВНИИПО, 2016. 79 с.
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.
4. Анализ математических моделей развития опасных факторов пожара в системе зданий и сооружений / А.С. Ярош [и др.] // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2019. № 1. С. 50–56.

5. Матюшин А.В., Гомозов А.В., Иващук Р.А. Моделирование динамики опасных факторов пожара в помещениях с людьми, нуждающимися в спасении, с учетом наличия неплотностей в притворах дверей // Пожарная безопасность. 2013. № 4. С. 63–68.
6. Матюшин А.В., Гомозов А.В., Иващук Р.А. Методика расчета динамики опасных факторов пожара в помещениях при наличии неплотностей в притворах дверей (щелей) // Пожарная безопасность. 2015. № 4. С. 92–100.
7. Пехотиков А.В., Гомозов А.В., Усолкин С.В., Иващук Р.А. Оценка возможности спасения людей при пожаре в жилом здании // Пожарная безопасность. 2021. № 3 (104). С. 86–96. DOI: 10.37657/vniipo.pb.2021.30.18.010
8. Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций / В.С. Федоров, В.Е. Левитский, И.С. Молчадский, А.В. Александров. М.: АСВ, 2009. 408 с.
9. Шебеко Ю.Н., Шебеко А.Ю., Гордиенко Д.М. Расчетная оценка эквивалентной продолжительности пожара для строительных конструкций на основе моделирования пожара в помещении // Пожарная безопасность. 2015. № 1. С. 31–39.
10. Методы расчета температурного режима пожара в помещениях зданий различного назначения: рекомендации. М.: ВНИИПО. 1988. 56 с.

ПЕРЕРАБОТКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛИГОНОВ ТБО

Вера Владимировна Хазипова

кандидат технических наук, доцент

Юлия Владимировна Мнускина

кандидат химических наук, доцент

Юрий Витальевич Мнускин

кандидат технических наук

Академия гражданской защиты МЧС России Донецкой народной Республики

Аннотация.

В статье рассматриваются перспективы повышения пожарной и экологической безопасности полигонов твердых бытовых отходов. С целью предотвращения возникновения процессов горения полимерных отходов предлагается использовать в качестве вторичного топливного ресурса отработанные автомобильные резиновые шины. В результате проведенных исследований установлено, что процесс сухого бескислородного пиролиза является наиболее перспективным для получения высококачественного жидкого топлива из данных отходов. Были найдены оптимальные параметры процесса и определены характеристики получаемого продукта.

Ключевые слова: пожары, полигоны, пожарная и экологическая безопасность, сухой бескислородный пиролиз, изношенные автомобильные шины, пиролизная жидкость

Как известно, не редкость пожары на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО). Свалки и полигоны бытового мусора, которые относятся к опасным объектам, являются местом концентрации большого количества горючих полимерных отходов. Эти отходы специфичны тем, что не саморазлагаются, накапливаются, занимают крупные участки земли, загрязняют населенные пункты, водоемы и лесные насаждения. При сжигании выделяется большое количество канцерогенов, особенно опасных для жизни человека. Кроме того, вышеперечисленные объекты являются благоприятной средой для грызунов и насекомых.

Среднестатистический состав ТБО в Российской Федерации, по данным Академии коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, включает следующие компоненты: пищевые отходы - 30...38 %, отходы бумаги и картона - 25...30 %, текстильные отходы - 4...7 %, битое стекло и стеклянная тара - 5...8 %, черные металлы - 0,2...0,3%, кости - 0,5...2%, отходы полимеров - пластмассы и резины (изношенные автомобильные шины) - 2...5% [1].

Старые шины часто попадают прямо на свалки вместе с большей частью твердых отходов и являются одним из самых массовых полимерных отходов. Согласно опубликованным данным, ежегодно в Европе образуется около 2 млн тонн, в США — 2,8 млн тонн шин. Непрерывный рост автопарка во всех развитых странах приводит к постоянному увеличению количества изношенных шин. Пневматические шины на резиновой основе с металлическим и текстильным кордом имеют ограниченный срок службы до 3 лет, а уровень их использования в развитых странах не превышает 10% [2].

За год в России появляется около 50 миллионов шин, бывших в употреблении, в этой связи актуальной проблемой является их экологически безопасная утилизация в соответствии с ГОСТ Р 54095-2010 [3], в том числе автомобильные с металлокордом (резина - 80%, текстильный корд - 6%, металлокорд - 10%, проволока - 4%) и с тканевым кордом (резина - 87%, текстильный корд - 10%, проволока - 3%). Автомобильные шины относятся к 4-му классу опасности (малоопасные), они также не взрывоопасны и не воспламеняются. Температура воспламенения шин 330°C...350°C, т.е. самовоспламенение шин практически невозможно. При этом содержание технического углерода в легковых шинах составляет около 21,5 %, в грузовых — около 22 %. Низшая теплотворная

способность шин составляет 32...34 МДж/кг, что соответствует теплотворной способности 1 т угля или 0,7 т жидкого топлива. Однако каждая тонна отработанных шин выделяет при сжигании на открытом воздухе сажу (около 270 кг) и около 450 кг веществ I и II классов опасности: бензапирен, диоксины, фураны, полиароматические углеводороды, полихлорбифенилы, мышьяк, хром, кадмий, и т. д.

Поэтому важно разработать технологии их утилизации, чтобы избежать ситуаций, вызванных возникновением пожаров на полигонах ТБО, и минимизировать неблагоприятное воздействие на окружающую среду токсичных соединений, входящих в состав автомобильных шин.

Вторичное резиновое сырье должно соответствовать требованиям ГОСТ 8407-89 [4] и имеет три направления переработки в зависимости от состава каучука и вида корда. Группы изделий можно использовать для производства регенерата; для изготовления материалов строительно-инженерного назначения, дорожного строительства; для пиролиза, сжигания в печах и термической деструкции в углеводородных средах.

Необходимость переработки бывших в употреблении автомобильных шин очевидна еще и потому, что они сохраняют достаточный уровень технологических свойств для вторичной переработки и могут рассматриваться как вторичное сырье, так как являются источником ценного углеродистого сырья, лома легированных сталей и текстильных материалов из природных и синтетические волокна. Поэтому утилизация отработанных шин важна с точки зрения пожарной и экологической безопасности, а также экономической целесообразности.

Согласно статье 2 Федерального закона Российской Федерации от 24 июня 1998 г. 89-ФЗ [5] приоритетным направлением государственной политики в области обращения с отходами является максимальное использование исходных материалов и сырья.

В связи с этим в Российской Федерации ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке новых, более совершенных способов переработки автомобильных покрышек - компактного, многотоннажного источника вторичного сырья. К таким процессам относятся, например, сжигание шин в качестве топлива в цементных печах, превращение шинной резины в метанол и измельченный технический углерод, механическое измельчение шин с последующим выделением металлокорда, рассмотренных в [6; 7]. Однако каждый из существующих методов имеет свои недостатки, не позволяющие их широкого и однозначного внедрения.

Целью настоящего исследования является разработка технологии переработки бывших в употреблении автомобильных шин методом сухого бескислородного пиролиза предварительно измельченных отходов до фракции 1...3 мм с образованием многокомпонентной парогазовой смеси и твердого остатка.

Предметом исследования являются изношенные резиновые покрышки. Для опытов использовали резиновую крошку фракции 1...3 мм. Лабораторный образец массой 15 кг был получен при помощи шредера. В качестве метода отбора проб и усреднения подборки использовались рекомендации по угольным отвалам. Массу порций (кг), составляющих объединенную пробу, определяли по следующей формуле:

$$M = 0,06 \cdot D$$

где D – максимальный размер частиц (мм).

Учитывая, что анализировался помол с максимальным размером частиц 3 мм, масса одной порции составляет 0,18 кг. Масса собирательного образца, с которым непосредственно проводились испытания, составляет 5 кг.

Температурный интервал деструкции резины из шины определяют методом термогравиметрии в тигле при отсутствии свободного доступа воздуха к образцу. Термическое разложение начинается при 260 °С, пики разложения находятся в интервале 375...400 °С, процесс заканчивается при 525 °С. На основании термогравиметрических данных, полученных в лабораторных экспериментах, была выбрана конечная температура 500°С и время выдержки при этой температуре, которое составило 1 час.

Проводились опыты по пиролизу резинового порошка с получением пиролизной жидкости (см. рисунок). Установка содержит лабораторный реактор - цилиндрическую трубу диаметром 30 мм и высотой 250 мм, установленную вертикально в электропечи.

В реактор вдувается пар из котла, а из баллона вдувается очищенный от кислорода инертный газ (аргон). Водяной пар перегревается до 500...600 °С. При этом образующиеся газы направляются из реактора в холодильник и сборник конденсата. Температура слоя контролируется хромель-алюминиевой термопарой. Реометры измеряют расход водяного пара и аргона.

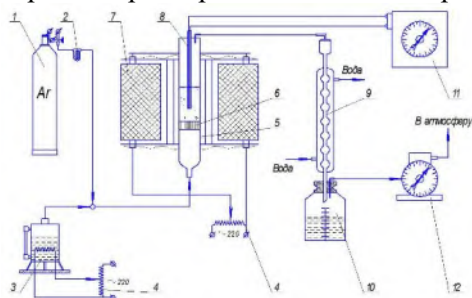


Рисунок. Схема лабораторной установки для получения пиролизной смолы

1 – баллон Ar; 2 – реометр; 3 – паровой котел; 4 – лабораторный автотрансформатор; 5 – кварцевый реактор; 6 – решётка; 7 – печь; 8 – термопара; 9 – холодильник; 10 – сборник конденсата (пиролизной смолы); 11 – потенциометр; 12 – газовый счетчик

Эксперименты проводились в следующем порядке. Реактор сначала нагревали до температуры пиролиза, затем в течение нескольких минут пропускали аргон. После окончания подачи аргона реактор продувают паром. После окончания заполнения реактора резиновым порошком температура в нем снижается до 380°С. Однако примерно через 3...10 минут резиновая крошка нагревалась до оптимальной для процесса пиролиза температуры, которая поддерживалась постоянной в течение всего процесса. По окончании процесса подачу пара прекращали, углеродный остаток охлаждали аргоном и определяли все параметры, связанные со свойствами продуктов пиролиза.

Выход продуктов пиролиза по результатам четырех экспериментов составляет (табл. 1):

Табл.1. Выход продуктов пиролиза

Продукт пиролиза	Выход продукта пиролиза, %
Газ	7,6...8,0
Смола + вода	60,0...61,0
Твердый баланс составляет	31,0...32,6

Пиролизная смола представляет собой темно-коричневую жидкость с содержанием 2...2,5% воды, которая не отслаивается при длительном отстаивании. Для смолы определены следующие параметры (табл. 2):

Табл.2. Параметры пиролизной смолы

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Температура кипения	°С	175
Теплотворная способность	МДж/кг	31
Содержание алифатических соединений	%	5,0
Содержание ароматических соединений	%	93,5
Содержание серы	%	1,1

Полученную смолу можно использовать в качестве конкурентоспособного дизельного топлива без дополнительной обработки.

Таким образом, основным продуктом предлагаемого процесса является жидкая фракция, которая по своим свойствам (значительная теплота сгорания, высокое содержание органических соединений при низком содержании серы) сравнима с дизельным топливом и может использоваться в качестве топлива или смешиваться в равном соотношении с дизельным топливом. Предлагаемый способ

позволяет достичь всех целей, заявленных в ГОСТ Р 54095-2010 [3], а именно: избежать загрязнения окружающей среды резиновыми отходами, обрезками, гранулами и порошками, полученными из бывших в употреблении и отработанных шин; противопожарная защита и рациональное использование лома шин и отходов производства резинотехнических изделий в качестве вторичного сырья.

Как видно, увеличение количества и интенсивности использования транспортных операций и в быту, и в промышленности приводит к образованию значительного количества изношенных шин. Отработанные шины являются одним из основных загрязнителей окружающей среды при хранении на полигонах ТБО. Чтобы рассматриваемые объекты соответствовали требованиям пожарной и экологической безопасности, должны быть разработаны и реализованы специальные мероприятия по безопасной переработке этих наиболее массовых отходов.

Переработка шин и отходов резины с использованием низкотемпературного пиролиза для получения вторичной энергии является наиболее выгодным и перспективным методом, но требует глубокой научно-технической разработки. Представленный авторами дифференцированный подход к проблеме утилизации горючих полимерных отходов на примере бывших в употреблении автомобильных покрышек представляется одним из приемлемых решений проблемы утилизации резинотехнических изделий, обеспечивающих сохранение природных ресурсов за счет переработки и вторичного использования отходов от транспортной отрасли, а также внесет значительный вклад в повышение пожарной и экологической безопасности полигонов ТБО.

Список использованных источников

1. Некрасов В.Г. Изношенные автомобильные шины как вторичный энергоресурс // Промышленная энергетика, 1992. - №7. - С.42-45.
2. Концепция обеспечения экологической безопасности Москвы на период до 2001 года и более отдаленную перспективу // Зеленый мир. 2000. - №5. - С. 10-15.
3. ГОСТ Р 54095-2010 «Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин».
4. ГОСТ 8407-89 «Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин».
5. Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
6. Шулдякова, К. А. Утилизация изношенных автомобильных шин в России / К. А. Шулдякова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 26 (130). - С. 739-742. - URL: <https://moluch.ru/archive/130/35973/> (дата обращения: 01.02.2023).
7. Д.В. Валуев, О.Р. Ананьева. Перспективы переработки автомобильных покрышек // Вестник науки Сибири. 2011. - № 1 (1). - С. 699-704.

АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ПОРАЖЕНИЯ ПРИ ВЗРЫВЕ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩЕЙ СТАНЦИИ

Денис Сергеевич Королев
кандидат технических наук

Воронежский государственный технический университет

Аннотация.

В статье поднимается актуальный вопрос обеспечения пожарной безопасности водородной энергетики, которая призвана решить несколько глобальных проблем. Однако, физико-химические свойства взрывоопасного газа не позволяют использовать существующую инфраструктуру, например для транспортировки вещества на большие расстояния. Поэтому был проведен краткий анализ пожарной опасности, позволивший установить наиболее уязвимые места технологического оборудования и смоделировать взрывоопасную ситуацию, связанную с аварийным выходом водорода наружу. При помощи специального программного обеспечения рассчитали зоны поражения, радиус безопасного расстояния, определили потенциальные жертвы людей.

Ключевые слова: водородная энергетика, декарбонизация, источник энергии, зона поражения, пожарная безопасность, пожарная опасность, авария

Одним из важнейших показателей нефтегазовых месторождений является коэффициент извлечения (далее - КИ), характеризующий процент возможного отбора запасов сырья [1]. Анализируя графики, представленные на рисунке 1 можно отметить, что в период с 2011 - 2020 гг. наблюдалась положительная динамика добычи сырой нефти и конденсата, однако КИ начиная с 2016 года начал снижаться [2]. Что обусловлено ухудшающейся структурой запасов и геолого-физическими характеристиками залежей природного ископаемого (Рис. 1).

Поэтому неудивительно, что в последнее время водородная энергетика начинает приобретать все большую популярность в научной, политической и экономической сферах жизни из-за стремительного истощения невозобновляемых источников энергии, удорожанием технологий добычи полезных ископаемых в северных широтах и т.д. [3, 4].

В свою очередь, развитие «зеленых» технологий, сокращение потребления углеводородных соединений и повсеместная декарбонизация может стать стратегическим вектором изменения науки и техники Российской Федерации, обеспечивая перевод экономики по энергоэффективности, производительности и экологической чистоте на более высокий уровень.

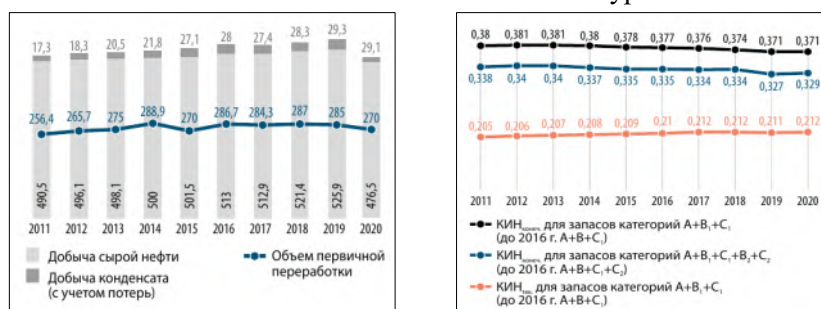


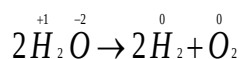
Рис. 1. Динамика добычи нефти и конденсата, показатель коэффициента извлечения в период с 2011-2020 гг. [5]

Одним из наиболее предпочтительных и перспективных энергоносителей экспертами выделяется водород, способный запустить бескарбоновую экономику и значительно уменьшить антропогенное влияние на климат. Характерной особенностью взрывоопасного газа является:

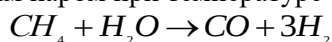
возможность обеспечения замкнутого цикла производства, т.е. при сгорании топлива образуется вода, которая впоследствии может быть вновь использована в производстве горючего;

существуют различные способы получения ценного ресурса (сырьевой базой для водорода является вода, углеводороды, органические материалы и т.д.) (табл.1):

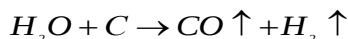
электролиз водных ресурсов:



паровая конверсия метана с водяным паром при температуре 1000°C:



получение водорода из угля (пропускание паров воды над раскаленным углем при температуре 1000°C):



получение водорода из биомассы термохимическим методом (нагревание биомассы до температуры 500-800°C):



стоимость производства определяется энергетическими затратами, где в целях минимизации применяется солнечная, ветровая, гидродинамическая энергия;

при помощи водорода большинство углеводородов могут быть преобразованы в новое энергоемкое топливо (например, повышая долю водорода в веществе, получается высокооктановый бензин или аналог дизельного топлива).

Таблица 1. Приблизительное содержание отдельных элементов в веществе

Содержание вещества, %	Газ	Нефть	Бурый уголь	Каменный уголь	Антрацит
Углерод	75	85	70	80	95
Водород	25	13	5	5	2

Для успешного использования водорода возникает необходимость в создании и развитии инфраструктуры бескарбоновой энергетики, параллельно решая целый комплекс важных задач:

обеспечения пожарной безопасности;

экономической оправданности получения вещества;

разработки безопасного и эффективного способа накопления, хранения и извлечения вещества;

обеспечения безопасной транспортировки на большие расстояния.

Технология получения водорода и его хранения неоднократно освещалась в работах [6, 7]. Вопросы безопасной транспортировки вещества по трубам до сих пор остаются открытыми. В мировом сообществе накоплен практический опыт создания и эксплуатации специальных трубопроводных систем по перемещению газообразного водорода на небольшие расстояния, но остается заманчивой идея использования существующей магистральной системы газопроводов.

Отметим, что при попытке обеспечить непрерывное сжатие чистого водорода до больших давлений при помощи центробежных нагнетателей (компрессорных установок), как это традиционно происходит с природным газом, возникают сложности, связанные с его малой плотностью, равной центробежной силе инерции, вырабатываемой компрессорной установкой [8]. Как следствие, происходит нарушение нормального режима работы установки:

– возможно появление неисправностей (снижение эффективности работы системы охлаждения и смазки, вызванное перегрузкой, увеличение силы трения);

– возможно повреждение (нарушение герметичности уплотнений, коррозия, охрупчивание и т.д. вызванное агрессивностью водорода).

Для визуализации последствий возможных деструктивных событий смоделируем ситуацию, в которой произошло истечение горючего газа из магистральной газопроводной сети при помощи специализированного программно-аппаратного комплекса (далее - ПАК) «Системы анализа и управления рисками» (далее - САУР) [9]. Приложение разработано МГТУ им. Н.Э. Баумана в рамках выполнения п.1-1-3-9/А5 Плана НИОКР МЧС России на 2014 год и плановый период 2015 и 2016 годов. Объектом исследования выступит газоперекачивающая станция, расположенная на

территории Воронежской области, газопаровоздушная смесь - водород, предметом исследования будет являться параметры аварийной ситуации (зоны разрушения, площадь, количество погибших людей и т.д.) (Рис. 2).

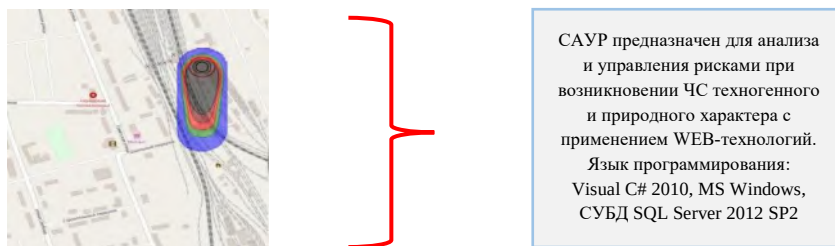


Рис. 2. Площадь зоны возможных разрушений (черная и бордовая область – зона полных, сильных разрушений соответственно, красная область – зона средних разрушений, зеленая область – зона слабых разрушений, синяя область – возможная безопасная область)

В качестве исходных данных использовались следующие параметры:

- масса вещества находящегося в отрезке магистрального газопровода и компрессорной установки – 100 кг водорода;
- скорость ветра - более 10 м/с;
- температура окружающей среды - 20°C;
- состояние вертикальной устойчивости воздуха – инверсия.

По результатам расчета было установлено, что при взрыве 100 кг водорода площадь зоны возможных разрушений составят:

- зона полных и сильных разрушений – 7854 м²;
- зона средних разрушений – 9349 м²;
- зона слабых разрушений – 37536 м².

Общие потери населения могут составить - 506 чел., из них:

- безвозвратные потери - 169 чел.,
- санитарные потери - 337 чел.

При этом радиус безопасного расстояния от источника взрыва должен превышать более 600 м.

Водородная энергетика стремительными шагами пытается проникнуть в нашу повседневную жизнь. Например, в таких областях как авиационная, военно-промышленная, космическая, судостроительная водород уже нашел свое применение. Вероятно, с течением времени современные технические решения будут адаптированы и для рядового пользователя. В настоящее время декарбонизация в большей степени призвана решить несколько глобальных проблем: изменение климата и сокращение потерь энергии при потреблении, переработке, транспортировке углеводородов. Однако, краткий анализ пожарной опасности транспортировки чистого водорода показал наиболее уязвимые места, требующие особого внимания, что обусловлено физико-химическими свойствами взрывоопасного газа. В результате была смоделирована ситуация, в которой произошла авария, связанная с неконтролируемым выходом водорода наружу. При помощи специального ПАК, были определены последствия чрезвычайной ситуации.

Таким образом, развитие водородной энергетики представляет реальную взрывопожарную опасность для населения, требующая особого внимания со стороны специалистов и интеграции современных цифровых технологий, способных контролировать в режиме реального времени параметров технологического процесса и др.

Список использованных источников

1. Руденко М.Н., Письменников Д.Н. Технико-экономическое обоснование коэффициента извлечения нефти (ТЭО КИН) как основа оценки инвестиционной привлекательности нефтяной отрасли // Российское предпринимательство. 2012. № 7 (205). С. 91-96.
2. Истощение запасов нефти угрожает самому существованию крупных нефтяных компаний [Электронный ресурс] – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/istoshchenie-bol-shikh-zapasov-nefti-ugrozhaet-samomu-sushchestvovaniuu-neftnykh-kompanii>

3. 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.
4. Королев Д.С., Калач А.В. Современные проблемы обеспечения пожарной безопасности в условиях развития водородной энергетики и декарбонизации/ В сборнике: Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и охраны труда. Сборник трудов секции №9 XXXII Международной научно-практической конференции. Химки, 2022. С. 115-119.
5. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Официальный сайт [Электронный ресурс] – URL: <https://www.gosnadzor.ru/industrial/oil/PRGR/rezultaty-rassmotreniya-planov-i-skhem-razvitiya-gornyx-rabot-po-uglevodorodnomu-syryu.php>
6. John H.S. Lee. The Detonation Phenomenon / Cambridge University Press, 2008. 402 p.
7. Декарбонизация природного газа водородом [Электронный ресурс] – URL: <https://www.sularu.com/news/10002/11508>
8. ГОСТ Р 51673-2000 Водород газообразный чистый. Технические условия = Gaseous pure hydrogen. Specifications: национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2000 г. N 318-ст: введен впервые: дата введения 2002-01-01 / разработан ФГУП НИИХИММАШ, ЗАО НТА «Наука», АО «ГИАП». - Москва : Стандартинформ, 2001. - I I, 11 с. 29 см. - Текст : непосредственный.
9. ПАК САУР [Электронный ресурс] – URL: <https://mchs.gov.ru/file/viewer/view/6635179>

О ВИДАХ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ПРИ НАРУШЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Вероника Федоровна Гришанкова

Роман Анатольевич Солдатов

Владимир Юрьевич Емелин

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассмотрены особенности уголовной, административной, гражданско-правовой и дисциплинарной ответственности в сфере пожарной безопасности. Пожары наносят большой материальный и нематериальный ущерб, а в ряде случаев сопровождаются гибелью или причиняют вред здоровью людей. Соблюдение обязательных требований пожарной безопасности является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Ключевые слова: пожарная безопасность, ответственность, обязательные требования, общественно опасные последствия

В наше время нарушение требований пожарной безопасности становится все более актуальной проблемой. В рамках современных реалий обеспечение безопасности от пожара является одной из главных задач государства.

Основной целью противопожарной защиты является разработка эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных методов предотвращения возникновения пожаров и их последующей ликвидации с минимальным ущербом при использовании наиболее рациональных сил и технических средств тушения.

Пожарная безопасность - это состояние, которое исключает возможность возникновения пожара на объекте, а в случае его возникновения предпринимаются меры по его устранению и минимизации влияния опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

В законодательной сфере выделен ряд требований, относящихся непосредственно к пожарной безопасности, таких как: пределы огнестойкости противопожарных преград, требования к эвакуационным путям, эвакуационным и аварийным выходам, требования к автоматическим установкам пожарной сигнализации, требования к противопожарным преградам и требования к лестничным клеткам [1].

Эти требования закреплены в Федеральном законе от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлении Правительства РФ от 16 сентября 2020 года № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», Приказ МЧС России от 19 марта 2020 года № 194 «Об утверждении свода правил СП 1.13130.2 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы».

Ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности несут руководители организаций в соответствии со статьей 37 Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 69-ФЗ [2]. Кроме того, в соответствии со статьей 38 вышеуказанного Федерального закона, за нарушение требований пожарной безопасности также несут ответственность: собственники имущества, руководители федеральных органов исполнительной власти, руководители органов местного самоуправления, лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители организаций, лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности и должностные лица в пределах их компетенции.

Указанные лица могут быть привлечены к различным видам юридической ответственности, включая уголовную, административную, дисциплинарную или гражданскую ответственность, в зависимости от тяжести нарушения.

Уголовная ответственность предусматривается за нарушение обязательных требований пожарной безопасности, которые могут быть выражены как в применении действия, так и в бездействии [3].

Некоторые нарушения могут привести к возникновению пожара и его развитию, причинению имущественного ущерба, нанесению вреда здоровью и жизни людей. Другие нарушения могут возникнуть в результате ситуаций, непосредственно связанных с ликвидацией пожара.

К уголовной ответственности могут привлекаться должностные лица и руководители организаций за совершения умышленных или неосторожных деяний связанных с нарушением обязательных требований пожарной безопасности, повлекших причинения вреда здоровью, жизни имуществу, по результатам расследования правоохранительными органами и рассмотрения материалов уголовного дела в суде.

К числу объективных признаков уголовной ответственности относятся:

- 1) Совершение деяния, связанного с нарушением обязательных требований пожарной безопасности, поджогом или неосторожным обращением с огнем,
- 2) Причинение значительного или крупного материального ущерба имуществу, тяжкого вреда здоровью или смерти человека, уничтожение и повреждение лесных насаждений,
- 3) Установление причинной связи между деянием и возникшими последствиями.
- 4) Причинение вреда общественным отношениям, находящимся под защитой норм российского права.

Помимо объективных признаков состава преступления подлежат установлению субъективные признаки субъекта преступления, такие как форма вины, мотив цель, а также должна быть оценена непосредственно личность самого субъекта.

Административная ответственность наступает, если действия нарушают требования пожарной безопасности [4].

Кроме обозначенных действий квалифицирующими признаками административной ответственности являются:

- 1) условиях особого противопожарного режима,
- 2) характеристики объектов защиты, в частности объекты, отнесенные к категории чрезвычайно высокого, высокого или значительного риска;
- 3) возникновение пожара и уничтожение или повреждение чужого имущества,
- 4) причинение легкого или средней тяжести вред здоровью человека,
- 5) действия юридического лица, повлекшие возникновение пожара и причинение тяжкого вреда здоровью человека или смерть человека,
- 6) нарушения экспертом в области оценки пожарного риска порядка оценки соответствия объекта защиты требованиям пожарной безопасности.

Административная ответственность наступает только в случае одновременного выполнения условий:

- 1) нарушения требований пожарной безопасности конкретным лицом (физическим или юридическим), которое установили в ходе проверки
- 2) возникновение последствий в результате совершения указанных действий, а также при установлении прямой причинно-следственной связи между действиями и последствиями.

Дисциплинарная ответственность – это форма наложения на работников, совершивших дисциплинарный проступок, определенных санкций, которые выражаются в наложении взыскания.

Согласно ст. 192 ТК РФ [5] работодатель вправе наложить санкции на работника, по вине которого были нарушены требования пожарной безопасности, ответственность за исполнение которых была на него возложена.

К таким санкциям относятся:

- 1) замечание;
- 2) выговор;
- 3) увольнение в соответствии с требованиями.

Если к ответственности привлекается руководитель, то его работодатель должен рассмотреть заявление от представительных органов обо всех нарушениях, которые были допущены. В случае подтверждения нарушений, на руководителя накладываются санкции, которые также могут повлечь за собой увольнение лица, допустившего нарушение.

Гражданско-правовая ответственность включает в себя несколько определенных признаков, к ним относятся:

- 1) неблагоприятные последствия;
- 2) принуждение;
- 3) наложение санкций на субъект нарушения.

При изучении данной ответственности в контексте организаций, либо же предприятий, стоит отметить, что субъектом нарушения будет являться лицо, которое несёт ответственность за исполнением третьими лицами должным образом предписанных требований.

Также, если рассматривать вопрос с жилищно-бытовой стороны, то нам необходимо обратиться к ст.38 Федерального закона от 21.12.1994 № 69 - ФЗ «О пожарной безопасности», где прописано: «Ответственность за нарушение требований пожарной безопасности для квартир (комнат) в домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда возлагается на ответственных квартиросъемщиков или арендаторов, если иное не предусмотрено соответствующим договором» [2].

Из проведенного анализа видно, что, нарушая требования пожарной безопасности, ответственные за их исполнение лица, как правило, не задумываются о последствиях несоблюдения предписанных правил, из-за чего порой наступают необратимые последствия.

Руководители организаций и уполномоченные ими лица, заботясь лишь о максимальном доходе, не всегда уделяют должное внимание к проверке соблюдения требований пожарной безопасности.

Но, к сожалению, нарушение данных правил может повлечь за собой не только уничтожение самого имущества, посредством которого руководители получают прибыль, но и нанести вред здоровью граждан, а также стать причиной гибели как одного, так и множества людей. Также, для самих руководителей и лиц, причастных к нарушению требований пожарной безопасности, наступит ответственность, соразмерная допущенным нарушениям и наступившим последствиям.

Список используемых источников

1. Блинов С.Ю., Мирошниченко М.М. Пожарная безопасность. Учебное пособие / С.Ю.Блинов, М.М. Мирошниченко. - СПб.: Издательство СПбГТИ(ТУ), 2016. - 280с.
2. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69 - ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63 - ФЗ «Уголовный кодекс Российской Федерации».
4. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 195 - ФЗ «Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях».
5. Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2001 г. № 197 - ФЗ «Трудовой кодекс Российской Федерации».

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПЛЕКСОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ

Зелимхан Бекханович Евлоев

Научный руководитель:

Татьяна Павловна Сысоева

кандидат технических наук, доцент

Павел Михайлович Агеев

кандидат технических наук

*Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России
им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева*

Аннотация.

В статье анализируется современное состояние пожарной безопасности нефтегазовых комплексов. Основной акцент поставлен на оценку их устойчивости в условиях Арктической зоны при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: нефтегазовые комплексы, сжиженный природный газ, арктическая зона, пожарная безопасность, пожар, эвакуация, спасение

Нефтегазовые комплексы - это особо опасные и технически сложные объекты с повышенным уровнем пожарной опасности, которые сопряжены с высокими пожарными рисками из-за обращающихся в них большого объема легковоспламеняющихся веществ и газов. Особое место среди объектов нефтегазовых комплексов занимают предприятия по производству сжиженного природного газа (СПГ). При отступлении от требований пожарной безопасности пожары на данных объектах могут нанести экологический и материальный ущерб, в том числе повлечь за собой гибель людей [1].

Согласно данным Ростехнадзора, на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса в 2022 году зарегистрировано 42 аварии, что соответствует аналогичному периоду 2021 года (42 аварии), а в 2020 году показатель составлял 44 аварии, что на 2 аварии больше, чем за аналогичный период 2021-2022 гг. [2].

В настоящий момент на территории России продолжается реализация крупномасштабных проектов СПГ: «Ямал СПГ» (рис.1), «Арктик СПГ 2» (рис.2), «Арктик СПГ 3», «Балтийский СПГ» (рис. 3), «Печора СПГ», и терминалы по регазификации СПГ (рис. 4) [3].



Рис.1 . Завод СПГ, объект «ЯМАЛ СПГ»



Рис. 2. Завод СПГ, объект «Арктик СПГ 2»



Рис. 3. Завод СПГ, объект «Балтийский СПГ»



Рис. 4. Терминалы по регазификации СПГ

Учитывая особенность объектов СПГ и сложную обусловленную специфику в процессе эксплуатации, требуется особенный подход в оценке их устойчивости в суровых климатических условиях Арктической зоны. Для оценки устойчивости нефтегазоперерабатывающих объектов используется индекс Нельсона, характеризующий сложность объекта, в котором большинстве случаев учитывают производство дополнительных продуктов (газовый конденсат, гелий, пропан - бутановые фракции).

В таблице (табл.1) приведены значения SK-индекса – индекс устойчивости для некоторых находящихся на территории России СПГ объектов.

Таблица 1. Значения SK-индекса для некоторых СПГ – объектов

Завод	Производство СПГ, млн.т	Углеродный след, т CO ₂ /т СПГ	Транспортное плечо, км	SK-Индекс		
				2020	2021	2022
«Ямал СПГ»	20,1	0,26	20	1,298	1,151	1,079
«Сахалин-2»	11,5	0,28	700	1,332	1,160	1,088
«Якутский СПГ»	18	0,34	1300	1,304	1,245	1,044
«Балтийский СПГ»	13	0,36	0	2,026	1,647	1,441
«Дальневосточный СПГ»	6,2	0,28	228	1,146	1,097	1,050
Sabine Pass	27,1	0,52	0	1,149	1,055	1,030
Prelude	3,6	0,64	0	2,082	1,422	1,260

Из приведенных таблице SK-индексов устойчивости объектов СПГ показатели значительно снизились с 2020 по 2022 гг., что позволяет сделать вывод о том, что это не исключает вероятность возникновения аварий на объектах СПГ. Необходимо отметить, что основные риски для нефтегазовых комплексов связаны с процессом эвакуации и спасения персонала из производственных помещений. Соответственно, вместе с этим возникает необходимость в детальной проработке и пересмотре подхода в оценке достаточности обеспеченности эвакуации и спасении персонала из производств СПГ [4].

Обеспечение безопасной эвакуации и спасения персонала из производственных помещений достигается за счет выполнения противопожарных требований [5]. При этом возникает еще одна проблема в виде удаленности объектов от подразделений пожарной охраны, что ведет к позднему прибытию на объект в случае возникновения чрезвычайных ситуаций за регламентированное время [6].

Таким образом, существующие и реализуемые проекты по производству сжиженного природного газа в условиях Арктической зоны требуют дополнительного изучения в целях повышения

уровня пожарной безопасности, что особенно актуально для объектов СПГ, расположенных в труднодоступных местах без соответствующей инфраструктуры.

Список использованных источников

1. Клементьев Б.А., Калач А.В., Сысоева Т.П., Евлоев З.Б., Мартинович Н.В. Натурное моделирование эвакуации персонала с завода сжиженного природного газа при пожаре// Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 3 (26). С. 62-68.
2. Доклад о правоприменительной практике контрольной (надзорной) деятельности в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору при осуществлении федерального государственного надзора в области промышленной безопасности за 2022 год. URL: <https://www.gosnadzor.ru/>.
3. Клементьев, Б.А., Олейников С.Н. Основные направления развития стандартизации: обеспечение пожарной безопасности объектов производства сжиженного природного газа // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности, Иваново, 19 сентября 2018 г. Часть II – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2018.С. 233-239.
4. Карта российской СПГ отрасли 2023. URL:<http://агаз.рф/>.
5. Гордиенко, Д.М. Пожарная безопасность особо опасных и технически сложных производственных объектов нефтегазового комплекса: диссертация ... доктора технических наук: 05.26.03 / Гордиенко Денис Михайлович; [Место защиты: Акад. гос. противопожарной службы МЧС России]. – Москва, 2017. – 386 с.
6. Ахметова, Э. А. Вопросы нормативно-правового регулирования пожарной безопасности зданий и сооружений объектов нефтегазового комплекса / Э. А. Ахметова, И. К. Бакиров // . – 2023. – Т. 3, № 3(60). – С. 244-252.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОКСИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ ВОЗГОРАНИИ ПОТОЛОЧНЫХ ПЛИТОК И НАТЯЖНЫХ ПОТОЛКОВ

Галина Андреевна Соколик

кандидат химических наук

Светлана Леонидовна Лейнова

кандидат химических наук

Сергей Францевич Свищевский

Сергей Яковлевич Рубинчик

Белорусский государственный университет

Аннотация.

Статья посвящена сравнительной оценке токсичности газовой среды, образующейся при возгорании потолочных плиток и натяжных потолков. Показано, что токсичность уменьшается в ряду: «пенополистирольная плитка – пенополиуретановая плитка – натяжные потолки поливинилхлоридные – натяжные потолки на текстильной основе». Основным токсичным газом среди продуктов горения у всех материалов является оксид углерода (II).

Ключевые слова: токсичность продуктов горения, пожарная безопасность, оксид углерода, потолочные плитки, натяжные потолки, удельный выход газов

Отделка потолков – это неотъемлемая часть архитектурного решения интерьеров жилых, общественных и промышленных зданий.

С помощью отделки потолков решаются как функциональные, так и эстетические задачи. Используемые для этого материалы должны иметь характеристики, обеспечивающие звукоизоляцию, теплоизоляцию, быть светоотражающими, влагостойкими, прочными, могли создавать ровную поверхность. Наряду с этим, они должны отвечать необходимым санитарно-гигиеническим требованиям и требованиям по безопасности.

Требование по пожарной безопасности строительных материалов – одно из ключевых при оценке возможности их использования. Классификация в соответствии с этими требованиями осуществляется в зависимости от их поведения при возгорании на основании следующих параметров: воспламеняемости, горючести, быстроты распространения пламени, дымообразующей способности, токсичности продуктов горения. Токсическая опасность образующихся при горении газообразных веществ является причиной гибели до 80 % людей при пожарах. Таким образом, чем меньше по токсичности продуктов горения опасность используемых отделочных материалов, тем слабее оказываемое воздействие на человека газов, которые могут привести к смертельному исходу при возникновении пожара.

Все варианты отделки потолков по типу используемых для этого материалов можно условно разделить на следующие основные группы: жидкие покрытия (штукатурка, лакокрасочные материалы), кассетные потолки (металл с полимерным покрытием), подвесные потолки (плиты гисокартонные, минераловатные, минераловолокнистые), панельные потолки (дерево и его заменители, поливинилхлорид, стекловолокно), потолочные плитки (пенополистирол, полиуретан), натяжные потолки (пленка поливинилхлоридная, текстиль).

Среди указанных материалов наибольшей популярностью пользуются варианты отделки помещений потолочными плитками и натяжными потолками, поскольку такое оформление обеспечивает ровную поверхность и позволяет закрыть дефекты без специальной подготовки исходной поверхности. В качестве потолочных плиток используются изделия из пенополистирола

и пенополиуретана. Наиболее популярные виды натяжных потолков изготавливаются с помощью поливинилхлоридной (ПВХ) пленки или из материалов на текстильной основе.

Целью настоящей работы было проведение сравнительной оценки токсичности газовой среды, образующейся при возгорании потолочных плиток, изготовленных из пенополистирола или пенополиуретана, и натяжных потолков, изготовленных из ПВХ пленки или текстиля.

Пенополистирольные плитки, применяемые для отделки потолков, разделяются на прессованные, экструдированные и инъекционные. Все они представляют собой квадратные элементы размером (50х50) см. Прессованные плитки отличаются рыхлостью и наличием пор, они имеют толщину до 1,35 мм. Экструдированные изделия обладают гладкой поверхностью и специфическим блеском и имеют толщину до 5 мм, часто они выпускаются с нанесением ламинированного покрытия. Инъекционные плиты отличаются идеальной ровностью краев и большей толщиной – до 14 мм. Базовым веществом при изготовлении всех этих изделий является пенополистирол, который получают из стирола, а также из его сополимеров. В составе материала отсутствуют вредные вещества, которые выделяются при комнатной температуре. Опасность возникает лишь в случае нагревания выше 100 °С, что и происходит при пожаре. Для этих отделочных изделий характерно оптимальное соотношение цены и качества. К недостаткам плиток из полистирола относится, прежде всего, их хрупкость, а также невысокая термическая стойкость и способность загораться от открытого пламени.

Плитки, карнизы, профили из полиуретана, как правило, используются для создания потолочного декора. Изготовленные из вспененного полиуретана изделия хорошо переносят механические воздействия, что ставит этот материал на одно из ведущих мест среди строительных материалов. Однако они достаточно тяжелые и более дорогие, чем изделия из пенополистирола. Полиуретан представляет собой синтетический материал, основой которого являются высокомолекулярные соединения, имеющие в основной цепи макромолекулы азотсодержащих уретановых групп. Этот материал в обычных условиях эксплуатации так же, как и полистирол, не выделяет в окружающую среду вредных для здоровья человека компонентов.

При изготовлении потолочных плиток и изделий из пенополистирола и полиуретана, помимо базовых веществ, используются соответствующие наполнители и добавки, придающие им определенные свойства.

Поверхность пленочных поливинилхлоридных потолков в зависимости от технологии изготовления, может быть глянцевой, матовой или сатиновой. Глянец способен отражать свет и предметы интерьера, почти как в зеркале. Матовые напоминают классическую побелку, особенно если они белоснежного цвета. Поверхность сатиновых полотен (наименее распространенных из-за более высокой стоимости по сравнению с матовыми и глянцевыми материалами) напоминает перламутр. Базовым веществом в натяжных пленочных потолках является поливинилхлорид – синтетический полимер, мономерным звеном которого является молекула хлорида этилена. Однако помимо этого компонента в составе материала присутствуют стабилизаторы, наполнители, пластификаторы, красящие вещества, антиоксиданты, смазочные вещества. Нагревание пленок ПВХ в большинстве случаев приводит к частичному термическому разложению поливинилхлорида, что означает распад основных ковалентных связей полимерной цепи и деструкция материала.

Текстильное полотно, предназначенное для изготовления натяжных потолков, представляет собой прочную тканую основу, изготавливаемую, как правило, из полиэфирной нити, дополнительно пропитанной полиуретаном. Полотна для текстильных натяжных потолков более плотные и крепкие по сравнению с пленкой ПВХ, практически не растягиваются и их трудно повредить механически.

Токсическая опасность продуктов горения потолочных плиток и натяжных потолков, оценивалась по показателю токсичности продуктов их горения и по удельному выходу основных токсичных газов, образующихся в условиях испытаний.

Показатель токсичности продуктов горения (H_{CL50}) определялся биологическим методом, представленным в [1, 2], и рассчитывался как отношение массы материала к объему замкнутого пространства ($г \cdot м^{-3}$), в котором образующиеся при горении газообразные продукты вызывают гибель 50 % подопытных животных (во время экспозиции и в течение последующих 2-х недель).

В соответствии с классификацией, представленной в [2], по полученному значению показателя токсичности продуктов горения устанавливается класс опасности испытываемого материала.

Так, материалы относятся к малоопасным при H_{CL50} не менее $120 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ (класс опасности Т1); к умеренноопасным при H_{CL50} от 120 до $40 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ (Т2); к высокоопасным при H_{CL50} от 40 до $13 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ (Т3), к чрезвычайно опасным при H_{CL50} менее $13 \text{ г} \cdot \text{м}^{-3}$ (Т4). Из данной классификации видно, что чем выше значение показателя токсичности, тем менее опасен материал.

В соответствии с требованиями [1], в крови подопытных животных, погибших во время эксперимента, определялось содержание карбоксигемоглобина [3]. Состав образующейся при горении исследованных материалов газовой смеси определялся по методике [4], позволяющей оценивать количественное содержание таких газов, как оксиды углерода (CO , CO_2), цианистый водород (HCN), оксиды азота (NO_x), галогенводороды (HCl , HBr , HF), оксид серы (SO_2), акролеин, формальдегид и кислород. Выход основных токсичных газов рассчитывался как отношение концентрации образующегося в процессе испытаний анализируемого газа к массе испытываемого материала (мг/г).

Токсическая опасность и состав продуктов горения материалов, определяется как свойствами основного базового вещества, так и свойствами других присутствующих компонентов [5]. Все вещества, находящиеся в составе готового изделия, могут приводить к изменению токсичности продуктов их горения.

Результаты проведенных исследований показали, что при горении у исследованных материалов наибольшие удельные выходы наблюдались для оксида углерода (CO) и изменялись от 189 мг/г до 351 мг/г для плиток и от 76 мг/г до 276 мг/г для натяжных потолков.

Помимо CO , при горении у изделий из полистирола наблюдались наибольшие (по сравнению с другими материалами) удельные выходы формальдегида ($2,6 \text{ мг/г}$). У изделий из полиуретана – наибольшие удельные выходы оксидов азота ($1,6 \text{ мг/г}$), среди продуктов горения натяжных покрытий из пленок ПВХ – хлорида водорода ($12,0 \text{ мг/г}$). Удельные выходы остальных анализируемых газов у всех материалов были на несколько порядков меньше.

На рисунке 1 представлены минимальные зафиксированные значения показателей токсичности продуктов горения исследованных потолочных плиток и натяжных потолков.

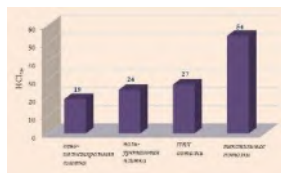


Рис. 1. Минимальные значения показателей токсичности продуктов горения, зафиксированные при горении потолочных плиток и натяжных потолков

Представленные на рисунке 1 результаты свидетельствуют, что в порядке уменьшения H_{CL50} исследованные материалы можно расположить в следующем ряду: «пенополистирольная плитка – пенополиуретановая плитка – ПВХ потолки – текстильные потолки». При этом максимальные удельные выходы CO изменялись от 351 мг/г (потолочные плитки из пенополистирола) до 123 мг/г (натяжные потолки на текстильной основе).

Были замечены различия в токсической опасности продуктов горения плиток из полистирола: максимальное значение удельного выхода CO наблюдалось у изделий с ламинированной поверхностью – 351 мг/г , у матовых изделий оно было ниже – 299 мг/г .

Наблюдались также различия в токсической опасности продуктов горения пленочных ПВХ материалов. На рисунке 2 представлены максимальные значения удельных выходов оксида углерода для пленок ПВХ для создания потолков с матовой и глянцевой поверхностью.

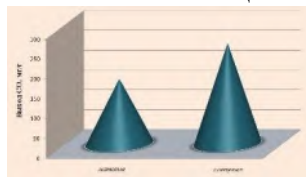


Рис. 2. Максимальные значения удельных выходов оксида углерода, зафиксированные при горении матовых и глянцевых материалов ПВХ для натяжных потолков

Представленные на рис. 2 результаты показывают, что максимальное значение удельных выходов СО (276мг/г), зафиксированное при горении пленочных покрытий ПВХ, характерно для глянцевых потолков. Для этого же вида материала зафиксировано и минимальное значение HCl_{50} (30 г/м³).

Все потолочные плитки и изделия (и из пенополистирола, и из полиуретана) по значениям показателей токсичности продуктов горения были, за редким исключением, высокоопасные (Т3), среди поливинилхлоридных материалов для натяжных потолков были и высокоопасные (Т3), и умеренноопасные (Т2), а материалы для потолков на текстильной основе были умеренноопасные (Т2).

Проведение сравнительной оценки токсичности газовой среды, образующейся при возгорании потолочных плиток, изготовленных из пенополистирола или пенополиуретана, и натяжных потолков, изготовленных из ПВХ пленки или текстиля, показало, что потолочные плитки оказались более токсичными, чем материалы для натяжных потолков, причем самым токсичным отделочным материалом оказалась полистирольная потолочная плитка, а наименее токсичным – материал для натяжного потолка на тканевой основе.

Показатели токсичности продуктов горения всех исследованных материалов уменьшаются с увеличением выходов СО. Это свидетельствует о том, что основным токсичным газом при возгорании всех исследованных материалов, является оксид углерода: токсическая опасность материала была тем больше, чем выше оказывалось содержание оксида углерода в образующейся при горении газовой смеси.

Результаты определения содержания карбоксигемоглобина в крови погибших подопытных животных показали, что во всех испытаниях массовая доля карбоксигемоглобина составляло от 70 до 88 % от общего содержания гемоглобина в крови, что также подтверждает тот факт, что основным токсичным газом, образующимся при горении исследованных материалов и вызвавшим гибель животных, являлся угарный газ (СО).

Таким образом, наиболее безопасными по токсической опасности продуктов горения из исследованных типов отделочных материалов являются текстильные материалы для изготовления натяжных потолков.

Полученные данные по токсической опасности продуктов горения исследованных потолочных отделочных материалов могут быть использованы при выборе вариантов отделки потолков помещений с целью минимизации опасности для человека в случае возгорания.

Список использованных источников

1. 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.
2. ГОСТ 12.1.044-2018: Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. – Введ. 01.12.19. – 208 с.
3. Методика спектрофотометрического определения карбоксигемоглобина в крови подопытных животных: МВИ 1925-2003. – Введ. 11.08.2003. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2003. – 40 с.
4. Методика определения содержания СО, СО₂, О₂, NO, NO₂, SO₂, HCN, формальдегида, акролеина, HCl, HBr, HF в газовой смеси, образующейся при горении веществ и материалов: МВИ 3763-2011. – Введ. 30.03.11. – Минск: Белорусский государственный институт метрологии, 2011. – 161 с.
5. Соколик Г.А., Лейнова С.Л., Свирщевский С.Ф., Рубинчик С.Я., Клевченя Д.И., Иванова Т.Г. Состав и токсичность газовой фазы, образующейся при термическом разложении материалов, изготовленных на различной основе. // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. – 2009. – №2 (26). – С. 49-57.

ПАЛЫ СУХОЙ ТРАВЫ 2022 г.: СТАТИСТИКА, ПРИЧИНЫ, КОНТРОЛЬ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Александр Георгиевич Фирсов

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Марина Викторовна Загуменнова

Екатерина Николаевна Малёмина

Олег Витальевич Надточий

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Приведен анализ пожаров по причине сжигания сухой травы и неконтролируемых палов в пожароопасный сезон 2022 г. Определена их сезонность и амплитудная корреляционная зависимость результатов деятельности органов государственного пожарного надзора. Рассмотрена ответственность собственников земельных участков по выжиганию сухой травянистой растительности и покосу травы на своих участках. Даны рекомендации по периодичности скашивания травянистой растительности на земельных участках собственников.

Ключевые слова: пожароопасный сезон, неконтролируемое выжигание сухой травы, контролируемое выжигание сухой травы, количество пожаров, государственный пожарный надзор, средство массовой информации

Наступление весеннего периода связано с началом пожароопасного сезона [1] и пожарами от палов сухой травы. Существует две разновидности палов сухой травы. Первый вид – это осуществление контролируемого выжигания сухой травянистой растительности. Правилами противопожарного режима в Российской Федерации [2] (далее – Правила) установлено, что собственники земельных участков, обязаны производить своевременный покос и уборку сухой растительности. Границы уборки территории ограничены границами самого земельного участка. При выжигании сухой растительности необходимо осуществлять постоянный контроль за ходом данного мероприятия, иметь на месте осуществления пала первичные средства пожаротушения (огнетушитель, ведро с водой, кошма и т.п.), шансовый инструмент (лопата, грабли, веник и т.д.), соблюдать установленные Правилами [2] требуемые противопожарные расстояния. В том случае если объекты защиты граничат с лесными массивами или расположены в районах с торфяными почвами, то дополнительно необходимо устраивать защитные противопожарные минерализованные полосы шириной не менее 1,5 метра, а также удалять и собирать в летний период сухую растительность. Проведение данного мероприятия необходимо согласовывать с территориальными органами государственного пожарного надзора (далее – ГПН).

Второй вид палов – это неконтролируемые выжигания сухой травянистой растительности. Т.е. выжигание сухой травы с нарушением требований пожарной безопасности изложенных в Правилах [2].

В случае повышения пожарной опасности на соответствующих территориях органами государственной власти или органами местного самоуправления может вводиться особый противопожарный режим, устанавливающий дополнительные требования пожарной безопасности [1]. Такой особый противопожарный режим, например, устанавливался в ряде субъектов Российской Федерации при пожарах в лесах.

Распределение количества контролируемых и неконтролируемых выжиганий сухой травянистой растительности по месяцам года приведено на рис. 1.

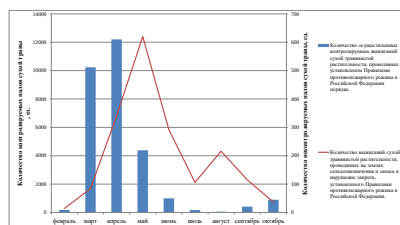


Рис. 1. Распределение количества контролируемых и неконтролируемых выжиганий сухой травянистой растительности по месяцам года

Массовые контролируемые выжигания сухой растительности как правило происходят в период с марта месяца по июнь месяц. Причем наибольшее их количество регистрируется в апреле месяце. Контролируемое выжигание сухой растительности также отмечается в период с сентября по октябрь. Здесь наибольшее количество выжиганий приходится на октябрь месяц.

На графике также хорошо видно распределение количества выявленных органами ГПН выжиганий сухой травянистой растительности, проводимых на землях сельхоз назначения и запаса в нарушение запрета, установленного Правилами [2] значительно меньше контролируемых выжиганий. Наибольшее их количество приходится на май месяц и август месяц.

Несоблюдение правил пожарной безопасности при выжигании сухой растительности может привести к переходу неконтролируемого огня на находящиеся рядом здания и сооружения, а также лесные массивы. Распределение количества пожаров, произошедших по причине сжигания сухой травы и мусора в черте населенного пункта и садовых некоммерческих товариществах (далее – СНТ), а также количество пожаров от неконтролируемых палов сухой травянистой растительности на землях иных категорий по месяцам года приведено на рис. 2.

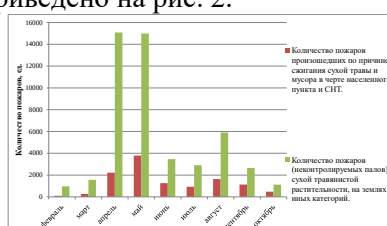


Рис. 2. Распределение количества пожаров по причине сжигания сухой травы и неконтролируемых палов по месяцам года

Количество пожаров, произошедших по причине сжигания сухой травы и мусора в черте населенного пункта и СНТ в разы ниже чем по причине неконтролируемых палов сухой травянистой растительности, на землях иных категорий. Однако общие тенденции остаются одинаковыми: наибольшее количество пожаров соответствует временному периоду года апрель-май и август. Распределение количества рассмотренных на рис. 2 пожаров полностью коррелирует с амплитудой распределения количества контролируемых и неконтролируемых выжиганий сухой травянистой растительности на рис. 1.

Конечно органы ГПН МЧС России не в состоянии проконтролировать каждое согласованное выжигание сухой травянистой растительности и тем более выявить все несанкционированные палы сухой травы. Эту задачу они решают с использованием средств массовой информации (далее – СМИ). На рис. 3 приведено распределение количества выступлений и публикаций в СМИ органами ГПН по месяцам года.

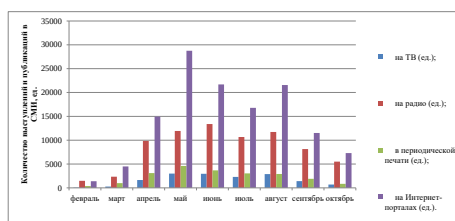


Рис. 3. Распределение количества выступлений и публикаций в средствах массовой информации органами государственного пожарного надзора по месяцам года

Из рис. 3 видно, что амплитуда интенсивности проводимых выступлений и публикаций в СМИ соответствует динамике количества контролируемых и неконтролируемых выжиганий сухой травянистой растительности, приведенной на рис. 1 и к сожалению динамике количества пожаров по причине сжигания сухой травы и неконтролируемых палов на рис. 2. Органами ГПН из года в год продлевается огромная работа по обеспечению пожарной безопасности в пожароопасный период, а результат в виде пожаров не утешительный. Основные результаты деятельности МЧС России по обеспечению пожарной безопасности на территории населенных пунктов в период пожароопасного сезона 2019 – 2021 гг. достаточно подробно освещены в источнике [3].

Как уже отмечалось выше, собственники и арендаторы земельных участков, обязаны производить своевременное скашивание травянистой растительности на своих территориях [2]. Также в соответствии со ст. 210 ГК РФ [4], собственник земельного участка обязан заботиться о содержании своего имущества, а поэтому должен следить за благоустройством своей территории, а значит и косить траву в пределах своего участка.

Единых сроков покоса травы на землях общего пользования и вблизи жилых домов не существует. Сроки покоса травы зависят от многих факторов: времени года, вида травы, погодных условий и климатических факторов, плодородия почвы, расположения и освещенности земельных участков и т.д.

Согласно п. 3 ст. 45.1 Федерального закона [5], вопросы подобного характера находятся в совместном ведении Российской Федерации и субъектов Российской Федерации. Поэтому правила покоса травы определяются соответствующими региональными и муниципальными нормативными правовыми актами, устанавливающими правила благоустройства территорий с учетом территориальных природных особенностей и законодательства.

Так, например, в правилах благоустройства по Московской области [6] указан конкретный размер прилегающих территорий для частных домовладений. В отношении земельных участков и территорий индивидуальных домовладений – это не более 5 метров от границ таких участков и владений, а в отношении СНТ – не менее 5 метров и не более 30 метров территорий за забором. Таким образом, окашиваю подлежит не только территория участка, принадлежащая собственнику, но и часть территории, находящаяся в общем пользовании и прилегающая к границам земельного участка.

Рекомендованная периодичность покоса травы на землях общего пользования населенных пунктов и СНТ составляет 20 - 25 дней при высоте травостоя 15-20 см. Во время интенсивного роста травы частота покоса может быть увеличена до трех раз в месяц. Установленных временных рамок производства покоса вблизи жилых домов не существует.

Выполнение достаточно простых правил позволит значительно снизить пожарную опасность территорий в пожароопасный сезон времени года и обезопасить имущество собственников. А грамотное использование органами ГПН МЧС России такого инструмента как СМИ позволит заранее предупредить об опасности палов и несвоевременного окашивания территорий, а также напомнить собственникам земельных участков о правилах пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 22.12.2020) – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/?ysclid=lfzky4qh7e11942960 (дата обращения 01.04.2023).

2. Российская Федерация. Документы. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 24.10.2022) / Российская Федерация. Документы. – Доступ через КонсультантПлюс (дата обращения 01.04.2023). Текст: электронный.

3. 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. Малемина, А.М. Арсланов [и др.] // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 22 апреля 2022 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", 2022. – С. 256-259. – EDN ZCNGLO.

4. Гражданский кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 30.11.1994 № 51-ФЗ - URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/?ysclid=lgbx2kdmtv758068174 (дата обращения 11.04.2023).

5. Российская Федерация. Документы. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 06.02.2023) / Российская Федерация. Документы. – Доступ через КонсультантПлюс (дата обращения: 11.04.2023). – Текст: электронный.

6. О регулировании дополнительных вопросов в сфере благоустройства в Московской области (с изменениями на 21.02.2023): закон московской области от 30.12.2014 № 191/2014-ОЗ - URL: <https://docs.cntd.ru/document/537967827?ysclid=lgbx90y7cc862639648> (дата обращения 11.04.2023).

АНАЛИЗ ПОЖАРОВ И ВЗРЫВОВ БЫТОВОГО ГАЗА В МКД

Мария Викторовна Гапоненко

Научный руководитель:

Алексей Николаевич Батуро

кандидат технических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье приводятся данные по пожарам и взрывам, связанным с эксплуатацией газового оборудования в многоквартирных жилых домах, а также наиболее резонансные случаи за прошедший пятилетний период. В результате проведенного анализа определены основные причины возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с применением газа в быту, а также отмечены перспективные направления работы по снижению описанных негативных явлений.

Ключевые слова: бытовой газ, взрывы бытового газа, многоквартирные жилые дома, причины взрывов бытового газа

В настоящее время среди известных и доступных человечеству видов топлива одно из ведущих мест занимает природный газ. С учетом его преимуществ относительно иного добываемого сырья, а также с учетом доказанных запасов, можно констатировать, что развитие газовой отрасли в России является приоритетным направлением.

Так, с 2005 года активно ведутся проекты по газоснабжению и газификации регионов России. Под газификацией, в соответствии с Федеральным законом «О газоснабжении в Российской Федерации» [1], понимается деятельность по реализации научно-технических и проектных решений, осуществлению строительно-монтажных работ и организационных мер, направленных на использование газа в качестве топливного и энергетического ресурса на объектах жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных объектах. Из доклада вице-премьера РФ Александра Новака на совещании у премьер-министра РФ Михаила Мишустина, известно, что общий уровень газификации по России на конец 2022 года составляет 73 % [2].

Вместе с тем, остается достаточно большой процент территорий страны, где природный газ, преимущественно метан, еще не доступен для населения, однако в таких регионах для бытовых нужд применяется сжиженный углеводородный газ (далее – СУГ), как правило, представляющий собой пропан-бутановую смесь, получаемую в процессе переработки нефти.

Жилищно-коммунальное хозяйство России является крупнейшим многоотраслевым комплексом, реализующим широкий перечень направлений деятельности по жизнеобеспечению населения, одним из которых является газификация и газоснабжение. Вместе с тем, с развитием данного направления, призванного способствовать социально-экономическому развитию российских регионов и повышению качества жизни населения, возрастает и уязвимость безопасности, обусловленная увеличением количества техногенных аварий, вызванных взрывами и пожарами от бытового газа.

Но чем же конкретно обусловлены такие случаи, конкурентной борьбой производителей оборудования, компаний, оказывающих соответствующие услуги, в условиях современной рыночной экономики или небрежностью потребителей газа? Для ответа на этот вопрос необходимо проанализировать случаи взрывов и пожаров газа в быту.

К сожалению, статистические данные свидетельствуют о регулярных взрывах бытового газа в жилых многоквартирных домах (далее – МКД), зачастую сопровождающихся пожарами и разрушениями целых подъездов.

Изучив данные ВНИИПО МЧС России [3] за пятилетний период с 2017 по 2021 год на территории Российской Федерации, можно отметить, что немалое количество пожаров связано с нарушением правил устройства и эксплуатации газового оборудования, бытовых газовых устройств – плитами, колонками, баллонами. Данные по количеству таких пожаров представлены в табл. 1.

Табл. 1. Распределение количества пожаров за 2017-2021 гг. по основным причинам возникновения пожаров и по видам изделий (устройств, материалов), на которых (от которых) возник пожар

Наименование	Количество пожаров, ед.					Итого
	2017	2018	2019	2020	2021	
Распределение пожаров по причинам возникновения						
Нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования	1233	1260	1538	1532	1560	7123
Нарушение правил эксплуатации бытовых газовых, керосиновых, бензиновых и др. устройств	88	87	100	98	87	460
Распределение количества пожаров по видам изделий (устройств, материалов), на которых (от которых) возник пожар						
Газовая установка, прибор, плита	353	349	405	415	369	1891
Газовая плита	1133	1141	1390	1628	1361	6653
Газовая колонка	163	175	250	223	260	1071
Газовый баллон	269	299	331	314	360	1573

Пожары, причинами которых явилось нарушение правил устройства и эксплуатации газового оборудования, могут возникнуть при недостатках конструкции и изготовления газового оборудования, вследствие нарушений правил пожарной безопасности при эксплуатации газового оборудования, при допущенных в ходе монтажа газового оборудования нарушениях, а также в иных подобных случаях.

Перечисленные газовые устройства (установка, плита, прибор, колонка, баллон), явившиеся участниками возникших пожаров, фигурируют обычно при использовании их в нерегламентированных условиях – при наличии неисправных элементов, повреждений, нарушении тепловых режимов эксплуатации и пр.

Однако, наиболее опасными и трагичными последствиями недобросовестной эксплуатации газового оборудования в МКД являются взрывы бытового газа, нередко, влекущие разрушение соседних квартир, а иногда обрушение части дома.

По имеющимся открытым данным [4] в период с 2017 по 2022 год на территории Российской Федерации в МКД произошло 382 взрыва бытового газа, многие из них повлекли травмирование и гибель граждан (таблица 2).

Табл. 2. Сводные данные по взрывам бытового газа в МКД России в период с 2017 по 2022 год

Показатель	Количество случаев, ед.					
	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Взрыв бытового газа в МКД	51	78	115	45	38	55

Приведём несколько примеров резонансных случаев, произошедших на территории России в последние пять лет [5].

В декабре 2018 года произошла трагедия в г. Магнитогорске Челябинской области. В результате взрыва бытового газа в одной из квартир обрушился подъезд с третьего по десятый этаж, погибло 39 человек.

В январе 2019 года в г. Шахты Ростовской области также произошел взрыв бытового газа в девятиэтажке, повлекший обрушение четырех квартир на двух последних этажах. Погибли пять человек.

В феврале 2020 года в г. Азов Ростовской области на последнем этаже трехэтажного дома взорвался газ, в результате взрыва погибло два человека, а также двое пострадали. В апреле произошел взрыв в квартире на третьем этаже пятиэтажного дома в Московской области, г. Орехово-Зуево. В результате были полностью разрушены три верхних этажа, погибли три человека, шестеро пострадали.

В сентябре 2021 года трагедия в Подмоскowie – городской округ Богородский – взрыв газа в девятиэтажном МКД унес жизни семи человек, пострадали 15 человек. Также в октябре произошел взрыв в г. Набережные Челны в пятиэтажном доме, погиб один человек, виновник трагедии скончался в больнице.

В ноябре 2022 году трагедия произошла в Сахалинской области в пгт. Тымовское в пятиэтажном МКД, унесший жизни девяти человек. Причиной взрыва послужила неправильное хранение и эксплуатация газового баллона. В декабре 2022 года в Нижневартовске произошло обрушение дома, по предварительной версии вызванное взрывом газового баллона. В результате обрушения погибли 10 человек. Также в этот же день – 4 декабря, произошел взрыв газового баллона в одной из квартир пятиэтажки в Екатеринбурге. На следующий день произошло три подобных случая: взрыв бытового газа в трехэтажном доме в Ярославле; в жилом доме в г. Заволжье в Нижегородской области; а также в поселке Кантемировка Воронежской области.

И в заключении, 9 февраля 2023 года произошел взрыв бытового газа в г. Новосибирск, в результате которого обрушился подъезд пятиэтажного дома, погибло 15 человек, пострадало 8 человек. 9 марта от взрыва газа в жилом пятиэтажном доме в п. Антипиha Забайкальского края пострадало 11 человек.

Обращаясь к суммарным количественным показателям взрывов бытового газа и их последствий, делаем вывод о существующей остроте данной проблемы. Кроме того, анализ данных показал, что основными причинами взрывов бытового газа являются «человеческий фактор», заключающийся в неправильной эксплуатации газового оборудования и невнимательного к нему отношения, а также неудовлетворительное техническое состояние внутридомового газового оборудования (далее – ВДГО). Рассмотрим обе составляющие.

В комплекс ВДГО МКД входят: газопроводы МКД, подключенные к газораспределительной сети или к групповой баллонной остановке, газовое оборудование и приборы учета газа.

Взрывы бытового газа на ВДГО в квартирах происходят по причинам:

- утечки газа на кранах и резьбовых соединениях;
- утечки в сварных соединениях;
- утечки в местах присоединения вентиля и регулятора к баллону, переполнение и перегрев баллона (для сжиженного углеводородного газа);
- неисправность горелки;
- задувание или заливание горелки;
- отрыв или проскок пламени;
- прекращение подачи газа;
- неполное сгорание газа;
- неисправность автоматики по тяге;
- работа печи при закрытом шибере;
- неплотность кладки дымохода, а также недобросовестное выполнение монтажных работ на газопроводе [6-7].

Избежать появления таких причин и предупредить возникновение взрыв бытового газа позволит комплексный подход к обслуживанию ВДГО и систематичность проведения соответствующих работ.

С «человеческим фактором» в лице потребителя бытового газа дело состоит, как и всегда, намного сложнее. В большинстве рассмотренных случаев, взрывы бытового газа возникают при утечке газа, возникшей из-за человеческой беспечности, допущенных во время пользования оборудованием

ошибок, невнимательности людей, а также при самостоятельном непрофессиональном вмешательстве во внутриквартирное газовое оборудование в целях замены вышедших из строя элементов.

В целях снижения негативных явлений, связанных с пожарами и взрывами бытовых газов и их последствиями в МКД, нужен комплексный подход, основывающийся: на формировании безопасного поведения и осознанности граждан при эксплуатации бытового газового оборудования; формировании порядка и технологии контрольно-надзорной деятельности, направленной на оценку соблюдения правил эксплуатации и обслуживания газового оборудования организациями и собственниками в МКД.

Таким образом, несмотря на все свои экономические, энергетические и экологические преимущества, бытовой газ является источником повышенной опасности, что, в свою очередь, требует должного внимания к исправности газовых приборов, системам контроля загазованности, а также неукоснительного соблюдения правил использования газа в быту.

Список использованных источников

1. О газоснабжении в Российской Федерации: федер. закон от 31 марта 1999 г. N 69-ФЗ (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22576/, свободный. – (дата обращения: 11.04.2023).

2. А. Новак: доходы российского бюджета от нефтегазовой отрасли выросли в 2022 г. на 28%, или на 2,5 трлн руб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://neftegaz.ru/news/finance/766546-a-novak-dokhody-rossiyskogo-byudzheta-ot-neftegazovoy-otrasli-vyrosli-v-2022-g-na-28-ili-na-2-5-trln/>, свободный. – (дата обращения: 11.04.2023).

3. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с. URL: <https://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannykh-pozhary/>. – (дата обращения 12.04.2023).

4. Гильдия Инженеров Газового Оборудования [Электронный ресурс]: Рубрика: Аварии и ЧС / URL: <https://гиго.пф/blog/category/аварии-и-чс/>, свободный. – (дата обращения 14.04.2023).

5. Взрывы газа в многоквартирных домах России: вспоминаем громкие трагедии за последние 5 лет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ngs.ru/text/incidents/2023/02/10/72046253/#:~:text=2021%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%20%E2%80%94%20%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8C%D0%B5%20%D0%B8%20%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D1%8B%D0%B5,%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B5%2C%20%D0%B3%D0%B4%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B0%20%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B5%D0%BC%D1%8C%D1%8F>, свободный. – (дата обращения 13.04.2023).

6. Лютова, Т. Е. Статистика, анализ и оценка причин взрывов бытового газа в жилых зданиях / Т. Е. Лютова // Ползуновский альманах. – 2019. – № 2-1. – С. 93-98. – EDN TOYLFM. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42349593>. – (дата обращения 14.04.2023).

7. О мерах по обеспечению безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования (вместе с "Правилами пользования газом в части обеспечения безопасности при использовании и содержании внутридомового и внутриквартирного газового оборудования при предоставлении коммунальной услуги по газоснабжению"): постановление Правительства Рос. Федерации от 14.05.2013 N 410 (с изм. и доп.). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». Источник: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146557/, свободный. – (дата обращения: 14.04.2023).

АНАЛИЗ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРИМЕРЕ МАЛЯРНОГО ЦЕХА ПО ОКРАШИВАНИЮ ДЕТАЛЕЙ ГРУЗОПОДЪЁМНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Вадим Николаевич Гричкань¹

Научный руководитель:

Анатолий Александрович Шеков^{1,2}
кандидат химических наук, доцент

¹Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

²Восточно-Сибирский институт МВД России

Аннотация.

В статье рассматривается система обеспечения пожарной безопасности технологического процесса окраски на примере малярного цеха предприятия, специализирующегося на изготовлении грузоподъёмных механизмов. Рассматриваются основные этапы анализа пожарной опасности технологического процесса, а также этапы по обеспечения пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, пожарная опасность, технологический процесс, окраска, лакокрасочные материалы, растворители, источники зажигания

Стремительное развитие технического процесса характеризуется повышением производительности и увеличением энергоёмкости, улучшением условий труда, ростом материального благосостояния общества и страны в целом. Наряду с этим возрастает и пожарная опасность производственных объектов за счет ввода более сложных производственных цехов, разработки и внедрения эффективных технологических процессов, эксплуатации новейшего высокопроизводительного и энергоёмкого оборудования.

Анализ крупных аварий показывает, что взрывы большого объема паров легковоспламеняющихся и горючих жидкостей могут приводить к значительным повреждениям или полному разрушению не только зданий и сооружений самих производственных объектов, но и жилых зданий на близлежащих территориях. Вместе с этим возникают значительные трудности в ликвидации аварий, снижается эффективность применения традиционных технических средств противопожарной защиты. В связи с этим защита от пожаров является актуальной задачей общегосударственного масштаба.

Методологической основой разработки мер противопожарной защиты производственного объекта являются исследования условий образования горючей среды, оценка пожарной опасности веществ и применяемого оборудования.

Анализ пожарной опасности технологических процессов, в том числе процессов окраски различных изделий, включает в себя несколько этапов:

- определение возможности образования горючей среды внутри технологического оборудования и помещений;
- определение пожарной опасности веществ и материалов, обращающихся в технологическом процессе;
- установление потенциальных источников зажигания и их характеристик;
- определение путей распространения горения, возможных сценариев развития аварийных ситуаций;
- расчет категории зданий, помещений и наружных установок по пожарной и взрывоопасной опасности;
- определение состава систем противопожарной защиты и предотвращения пожара технологических процессов;

– разработка мероприятий по повышению пожарной безопасности производства технологических процессов всего объекта защиты или отдельных его элементов.

Пожары, возникающие в окрасочных камерах малярных участков, как правило, характеризуются высокой скоростью распространения пламени, высокой температурой горения, не редко сопровождается взрывами топливно-воздушных смесей, что создаёт прямую угрозу жизни и здоровью работников производственного объекта, обширным разрушениям и повреждением оборудования и строительных конструкций здания или сооружения.

В технологическом процессе применяются легковоспламеняющиеся жидкости, способные образовывать взрывоопасные паровоздушные смеси. Наиболее вероятными местами образования взрывоопасных концентраций являются приямки, ниши и другие непроветриваемые пространства. Следовательно, большое значение имеет воздухообмен всего помещения цеха и непосредственно в краскоприготовительном отделении и отделении подготовки и окраски.

В случае возникновения горения основными путями распространения пожара будут являться разливы лакокрасочных материалов и применяемых растворителей (при аварийной ситуации), разветвленная сеть трубопроводов при отсутствии на них гидравлических затворов, незащищенные технологические проемы в противопожарных стенах, вскрывшиеся дверные и оконные проемы, полимерная изоляция электрических проводников, отложения лакокрасочных материалов на внутренних поверхностях окрасочной камеры, воздухопроводов вытяжной, рециркуляционной и приточной систем вентиляции, оборудования и конструкций [1], поверхность окрашенных изделий и т.д.

Потенциальные источники воспламенения в производственных помещениях по природе их появления можно разделить на три группы: тепловое проявление химических реакций, тепловое проявление электрической энергии и тепловое проявление механической энергии.

К группе источников воспламенения, связанных с тепловым проявлением химических реакций можно отнести химические реакции, протекающие с выделением тепла, достаточном для нагрева до температуры самовоспламенения веществ, участвующих в реакции или соприкасающихся с ними горючих материалов. Наиболее распространенными источниками воспламенения этой группы являются: открытый огонь, нагретые до высокой температуры продукты горения, искры и тепловые эффекты экзотермических реакций химических веществ.

К наиболее вероятным источникам воспламенения, связанным с тепловым проявлением электрической энергии относятся электрическая дуга, искры, возникающие при коротком замыкании электрических проводников, нагрев проводников в результате теплового проявления токов короткого замыкания, перегрузки, большого переходного сопротивления в местах неплотных соединений жил проводов и кабелей, перегрев электродвигателей при аварийных режимах работы, в том числе при пробоях изоляции вследствие ее старения.

Наиболее вероятными источниками зажигания, связанными с тепловым проявлением механической энергии, являются нагретые поверхности и искры, образующиеся при работе с инструментом.

Для малярного цеха можно выделить следующие наиболее распространенные источники зажигания: открытое пламя, фрикционные искры, электрические искры и дуги, нагретые поверхности. Фрикционные искры могут образовываться при проведении технологических операций механической обработки поверхностей (шлифование), при ударах, при резке металлических изделий и их элементов с применением, например, угловых шлифовальных машин.

Противопожарная защита объекта, в котором проводятся технологические процессы окраски с применением в том числе легковоспламеняющихся жидкостей, обеспечивается в результате организации своевременной эвакуации людей, применения устройств, ограничивающих распространение пожара, применения строительных конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, применения автоматических установок пожаротушения, а также в результате проведения иных мероприятий [2].

Одним из способов решения вопроса по обеспечению пожарной безопасности эксплуатируемого малярного цеха, рассматривается вариант установки автоматического пожаротушения на основе

модульного порошкового пожаротушения. Для этого необходимо выбрать для данного производственного помещения соответствующую автоматическую установку пожаротушения.

В качестве примера рассмотрим малярный цех по окрашиванию деталей грузоподъемных механизмов ООО «Алтайталь» площадью 309 м², высотой 4,87 м, II степени огнестойкости. Помещение оборудовано системой отопления, температура воздуха не ниже 20 °С обеспечивается.

Защищаемое помещение согласно [3] относится к категории «В2» по пожарной опасности.

Для тушения и локализации очагов возгорания, как на открытой площадке, так и в закрытых помещениях промышленного, бытового и складского назначения, а также энергетического комплекса, включая объекты использования атомной энергетики, используют модули порошкового пожаротушения «Тунгус-9», а в качестве огнетушащего вещества в защищаемом помещении принимаем огнетушащий порошок «ИСТО-1». Данный модуль обеспечивает тушение и локализацию пожаров классов А, В, С, Е и электрооборудования под напряжением до 1000 В.

Используемый огнетушащий порошок по степени воздействия на организм человека относится к малоопасным веществам IV класса опасности в соответствии с [4]. Применяемый порошковый состав не токсичен, в сухом виде не оказывает коррозионного воздействия на металлы. После пожара порошок может быть удален с помощью пылесоса или смыт водой.

Модули являются изделиями многоразового использования. Модуль состоит из корпуса, в котором размещаются огнетушащий порошок и источник холодного газа с воспламенителем и аэратором для псевдооживления порошка. В нижней части корпуса находится насадок-распылитель с мембраной, в верхней части модули снабжены кронштейнами для потолочного или настенного крепления. Электрозапуск модулей осуществляется импульсом тока не менее 120 мА, длительностью не менее 0,11 с. Напряжение на контактах должно быть не менее 1,9 В. Согласно паспорту, на модули быстродействие (время с момента подачи исполнительного импульса на пусковой элемент модуля и до момента выхода огнетушащего порошка из модуля) составляет не более 10 с, время действия (продолжительность подачи огнетушащего порошка) составляет не более 1 секунды.

Таким образом, система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты, на котором реализуется технологический процесс окраски изделий, должен включать нормируемые мероприятия, предусмотренные действующим законодательством в области пожарной безопасности. Для действующих производственных объектов с окрасочными камерами (цехами) снижение риска возникновения пожара может быть достигнуто при использовании автоматических систем пожаротушения на основе модулей порошкового пожаротушения.

Список использованных источников

1. Буйкевич А.Л., Сторта Н.Л. Пожарная опасность процессов окраски // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. № 1 (3). С. 169-171.
2. Седов Д.В. Об эффективных решениях при расчете величин индивидуального пожарного риска в общественных зданиях // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2011. № 1 (56). С. 79-87.
3. СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности».
4. ГОСТ 12.1.007-76 «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Рустам Миёнджонович Абдуллоев

Татьяна Ивановна Шаповалова

кандидат юридических наук, доцент

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье проведен краткий анализ состояния системы пожарной безопасности образовательного учреждения МБОУ «Лицей №8» на основании данных из ФГИС «Единый реестр проверок». Рассмотрены обязанности и функции руководителя образовательного учреждения ответственного за пожарную безопасность в соответствии с ст.37 Федерального закона от 21.12.1994 №69-ФЗ «О пожарной безопасности» в пределах его компетенции.

Ключевые слова: пожарная безопасность, противопожарные мероприятия, совершенствование системы обеспечения пожарной безопасности, образовательное учреждения

Соблюдение нормативно-правовых актов по обеспечению пожарной безопасности в образовательном учреждении регламентировано ст.5 ФЗ от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее 123-ФЗ) [1]. Он устанавливает, что в образовательном учреждении должно быть соблюдены все противопожарные требования. Образовательное учреждения обязано иметь систему противопожарной безопасности, в том числе и меры правового, организационного и социального характера должны быть направлены не только на предупреждение, но и на профилактику пожаров.

Основным направлением деятельности по обеспечению противопожарной безопасности в образовательных учреждениях является в первую очередь обеспечение действующей исправно функционирующей системы управления пожарной безопасностью и тревожным обеспечением. Законом определен перечень мероприятий направленных на исполнение требований о пожарной безопасности во всех учреждениях, организациях и т. д. Как правило он некоторым образом схож, в него входит назначение ответственных лиц за пожарную безопасность, это закрепляется в локальных, нормативных актах организации (учебного учреждения), как правило это руководитель организации (директор учебного заведения или иные лица в соответствии с локальными документами). На руководителя возложена обязанность по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности самой организации и на прилегающей к образовательному учреждению территории. Директор и/или назначенные ответственными за пожарную безопасность штатные сотрудники (любое должностное лицо, в обязанности которого входит обеспечение пожарной безопасности в организации) проводит целевые противопожарные инструктажи и обучение с целью повышения знаний и уровня противопожарной подготовки сотрудников образовательного учреждения. Пожарная безопасность в образовательном учреждении зависит от многих факторов, в которые входит и износ здания, так же необходимо учитывать заранее успешно выполненные мероприятия направленные на защиту здания от опасных факторов.

К опасным факторам или предметам повышенной опасности в МБОУ «Лицей №8» можно отнести всё информационное оснащение данного образовательного учреждения. Это и имеющиеся в лицее компьютеры (83 шт), принтеры (14 шт), МФУ (21 шт), интерактивные доски (16 шт)¹ и т. д. Поэтому соблюдение требований и подготовка персонала учебного заведения к действиям в условиях возникновения пожароопасной ситуации за счет проведения — вводных, целевых, внеплановых противопожарных инструктажей, а так же проведение тренировок в которых персонал получает

1 Муниципальное Бюджетное Общеобразовательное Учреждение «Лицей №8». URL: luseum-8.ru

устойчивые навыки, необходимые для принятия быстрых, четких решений, обязательных для предупреждения опасных последствий.

Согласно правилам содержания зданий, противопожарным оснащением в МБОУ «Лицей №8» для обеспечения безопасности людей и защиты имущества, принадлежащего образовательному учреждению установлены средства противопожарной защиты. Система пожарной сигнализации, кроме того имеется система автоматического пожаротушения, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре [2]. Установлено внутреннее противопожарное водоснабжение (пожарные краны). Для профилактики предупреждения и ранней ликвидации пожаров ежегодно проводится тренировка по эвакуации учащихся, педагогического состава, прочих сотрудников лицея, кроме этого проверяется содержание эвакуационных путей и обслуживание первичных средств пожаротушения.

В целях профилактики и предупреждения пожароопасных ситуаций в МБОУ «Лицей №8» кабинеты физики, химии (как наиболее подверженные опасным факторам) оборудованы исправной вентиляцией, средствами, предназначенными для пожаротушения в первую очередь. В начале занятия учеников информируют о пожарной опасности веществ и важности соблюдения правил поведения и мер пожарной безопасности в кабинетах.

Согласно данным из ФГИС «Единый реестр проверок»² в отношении учебных заведений Главным управлением МЧС России по Красноярскому краю были инициированы плановые, внеплановые выездные проверки. Нормативными, правовыми, локальными актами для образовательных учреждений установлены требования по соблюдению правил пожарной безопасности. Как правило куда более строгие в сравнении с общими правилами установленными для всех организаций. В соответствии с 123-ФЗ (пп. а п.1, пп. а и б п.4 ч.1 ст.32) образовательным учреждениям присваивается подкласс функциональной пожарной опасности для зданий. Подкласс и класс образовательного учреждения влияет на требования, которые предъявляются и которым должна соответствовать организация. ФЗ регулирующим пожарную безопасность и отношения между учреждениями в вопросе противопожарного сопротивления - №69-ФЗ «О пожарной безопасности».

Согласно ч.1 ст.38 69-ФЗ ответственность за все выявленные нарушения требований пожарной безопасности в организации (образовательном учреждении) несет руководитель организации (должностное лицо на которого такая ответственность возложена, возможно и собственником имущества).

Требования пожарной безопасности установлены в Правилах пожарной безопасности РФ (ППБ 01-03), утверждены Приказом Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий от 18.06.2003 г. В силу п. 10 указанных Правил собственник имущества (уполномоченное лицо, имеющее право распоряжаться вверенным ему имуществом), должно обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных требований государственных инспекторов по пожарному надзору.

Исходя из полученных данных, образовательные учреждения имеют ряд общих нарушений, которые указаны в предписаниях об устранении выявленных нарушений:

Помещение инвентарной комнаты спортзала не отделено противопожарными перегородками не ниже 1-го типа с соответствующим заполнением дверного проема, (Предписание вынесено 29.06.2021, срок исполнения 01.12.2021);

Допускается эксплуатация кабинета (Ф 4.1), которое эксплуатируется в качестве склада учебной и методической литературы (Ф5.2) не отвечающее нормативным документам по пожарной безопасности в соответствии с новым классом функциональной пожарной опасности (пом. 2 ком. 18 согласно технического паспорта здания 04:401:002:000772260:0001 от 27.03.2008), (Предписание вынесено 29.06.2021, срок исполнения 01.12.2021);

Не соблюдаются требования пожарной безопасности по наличию системы обеспечения пожарной безопасности, а именно: площадь светового проема в центральной лестничной клетке

² ФГИС «Единый реестр проверок», «Единый реестр контрольных (надзорных) мероприятий»; URL: proverki.gov.ru/portal

в здании школы между первым, вторым и третьим этажами предназначенной для эвакуации людей, менее 1,2 м² (Предписание вынесено 29.06.2021, срок исполнения 01.07.2022);

Дверь эвакуационного выхода, закрыта на ключ без возможности ее свободного открывания изнутри без ключа. (Предписание вынесено 26.03.2021, срок исполнения 23.07.2021);

Список положений нарушенных правовых актов:

ст.88 Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», п. 5.6.4. СП 4.13130.2013;

п.16н Правил противопожарного режима в Российской Федерации;

ч.1 ст.5, п.4 ст.4, ч.1 ст.6, ч.1 ст.80 ФЗ от 22.07.2008 N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», п. 23 Правил противопожарного режима в РФ, п. 4.4.12. СП1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», п.5.4.16 СП2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты, п.6.35 СНИП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений.

Также хочется отметить, что требования об устранении в установленные сроки нарушений, выявленных при проверке, не выполняются или выполнены частично, что в свою очередь не обеспечивает функционирование должным образом системы противопожарной защиты. Кроме прочего необходимо установить график проведения не реже одного раза в три месяца (квартал) проверки работоспособности систем и средств противопожарной защиты образовательного учреждения.

На основании полученных данных, можно сделать вывод о том, что должностные лица ответственные за соблюдение противопожарной безопасности, свои функциональные обязанности не выполнили в вопросах предупреждения и профилактики по выявленным нарушениям требований пожарной безопасности. Образовательному учреждению есть еще куда стремиться, возможно руководство в лице ответственных (назначенных) за пожарную безопасность проведет более точную координацию всей работы по обеспечению должной пожарной безопасности в образовательной организации. Распланирует функциональные обязанности между ответственными лицами по планированию, организации, а что самое главное по контролю за соблюдением требования нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности и установленного противопожарного режима в учебном заведении.

Список использованных источников

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

2. Фирсов, А.В. Модели и алгоритмы обоснования величины индивидуального пожарного риска для управления безопасностью людей в зданиях и сооружениях: автореферат дис. ... кандидата технических наук: 05.13.10 / Фирсов Алексей Викторович; [Место защиты: Акад. гос. противопожарной службы МЧС России]. - Москва, 2013. - 24 с.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПОЖАРНОГО НАДЗОРА ПО КОНТРОЛЮ ЗА ЛАНДШАФТНЫМИ ПОЖАРАМИ, ПРЕДСТАВЛЯЮЩИМИ УГРОЗУ ПЕРЕХОДА НА ТЕРРИТОРИЮ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Александр Георгиевич Фирсов

кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Марина Викторовна Загуменнова

Екатерина Николаевна Малёмина

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Рассмотрены результаты деятельности надзорных органов МЧС России по контролю за противопожарными мероприятиями в пожароопасный сезон 2022 г. Определена сезонная цикличность ландшафтных пожаров и их последствий, а также амплитудная корреляционная зависимость результатов деятельности органов государственного пожарного надзора в различные периоды пожароопасного сезона.

Ключевые слова: пожароопасный сезон, выездное обследование, ландшафтный пожар, государственный пожарный надзор, профилактика пожаров, административная практика, цикличность пожаров, средство массовой информации

Законом Российской Федерации [1] установлено, что «пожароопасный сезон – это период времени года с момента таяния снегового покрова до наступления устойчивой дождливой осенней погоды или образования снегового покрова». Как правило, пожароопасный сезон длится в период с апреля месяца по ноябрь месяц. Конкретные сроки начала и окончания пожароопасного сезона могут варьировать во времени и определяться непосредственно государственными или территориальными органами власти Российской Федерации в зависимости от прогноза погоды и средних многолетних климатических наблюдений и могут сдвигаться на одну – две недели в ту или иную сторону. Условно его можно разделить на три основных временных периода: весенний, летний и осенний.

Каждый период пожароопасного сезона характеризуется своими особенностями. Так, исходя из анализа пожарной статистики весенний пожароопасный период сопровождается массовыми как санкционированными, так и несанкционированными палами прошлогодней сухой травы на землях сельскохозяйственного назначения, садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан (далее – СНТ) и обочинах дорог. Нередко несанкционированные палы вызваны неосторожным обращением людей с огнем или детской шалостью.

Летний пожароопасный период характеризуется возникновением низовых и верховых разновидностей ландшафтных пожаров в т.ч. лесных и торфяных пожаров [2].

Для осеннего пожароопасного периода характерно проведение различных сельскохозяйственных работ с последующим несанкционированным сжиганием ботвы, опавшей листвы и прочего мусора на территории сельских поселений и СНТ [2].

Учитывая катастрофические последствия пожаров в предыдущие годы (2010, 2021 – 2022 гг.), сегодня уделяется особое внимание подготовке к пожароопасному сезону в стране. Ежегодно в начале года проводится оперативное совещание Совета Безопасности Российской Федерации по вопросу обеспечения пожарной безопасности и снижения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в паводкоопасный период [3; 4]. МЧС России в зависимости от долгосрочного прогноза погоды и возможного развития обстановки с пожарами в субъектах РФ разрабатывает соответствующий план

мероприятий по подготовке объектов и территорий к летнему пожароопасному сезону. Данный план как правило включает в себя организацию:

проверок соблюдения требований пожарной безопасности в населенных пунктах, подверженных угрозе ландшафтных (природных) пожаров;

профилактических визитов на объектах социальной инфраструктуры, энергетики и транспорта, имеющих общую границу с лесными участками и подверженных угрозе перехода на них ландшафтных пожаров;

выездных обследований территорий организаций отдыха детей и их оздоровления и территорий СНТ, подверженных угрозе лесных пожаров;

выездных обследований в целях контроля очистки территорий, прилегающих к лесу, от сухой травянистой растительности, пожнивных остатков, валежника, порубочных остатков, мусора и других горючих материалов, отделения леса противопожарной минерализованной полосой или иным противопожарным барьером;

выездных обследований по принятию собственниками сельскохозяйственных угодий мер по их защите от зарастания сорной растительностью, деревьями и кустарниками, своевременному проведению сенокошения на сенокосах, уделив особое внимание содержанию противопожарных минерализованных полос, а также противопожарных расстояний до леса;

выездных обследований в части соблюдения порядка выжигания сухой травянистой растительности, порядка использования открытого огня и разведения костров, а также оперативной проверки термических точек, обнаруженных средствами космического мониторинга.

ГУ МЧС России по субъектам Российской Федерации в течение всего пожароопасного сезона еженедельно предоставляют информацию о результатах проделанной работы как накопленным итогом с начала пожароопасного сезона, так и за текущую отчетную неделю. Основные результаты деятельности МЧС России по обеспечению пожарной безопасности на территории населенных пунктов в период пожароопасного сезона 2019 – 2021 гг. описаны в источнике [5].

В период пожароопасного сезона 2022 г. органами государственного пожарного надзора (далее – ГПН) осуществлено 181 811 выездных обследований различных территорий. На рис. 1 приведено долевое распределение выездных обследований по их видам.

Около 60 % выездных обследований, осуществленных органами ГПН связано с проверкой информации о горении сухой травянистой растительности (32 %) и обследованием территорий в части соблюдения порядка выжигания сухой травянистой растительности, порядка использования открытого огня и разведения костров (28 %).

Остальные проверки в основном были связаны с лесными пожарами, являющимися угрозой перехода на населенные пункты. Количество проверок территорий, прилегающих к лесу, в составе межведомственных групп из представителей органов ГПН, в т.ч. органов лесного контроля (надзора), государственного земельного надзора и муниципального земельного контроля, составило 17 % от общего количества проверок.

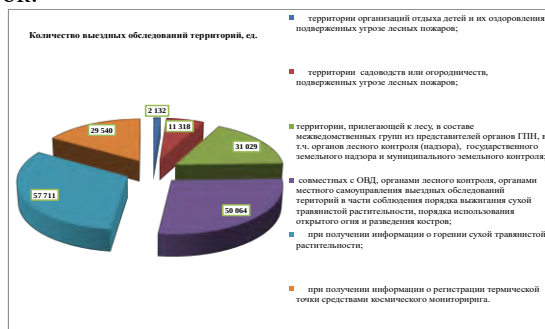


Рис. 1. Распределение количества выездных обследований территорий органами государственного пожарного надзора

Количество проверок связанных с регистрацией термических точек средствами космического мониторинга – 16 %. Количество проверок территорий СНТ, подверженных угрозе лесных пожаров –

6 %. И территорий организаций отдыха детей и их оздоровления, подверженных угрозе лесных пожаров – 6 %.

В ходе выездных обследований выявлено 4 959 земельных участков сельскохозяйственного назначения с нарушениями требований пожарной безопасности. Распределение земельных участков сельскохозяйственного назначения с нарушениями требований пожарной безопасности приведено на рис. 2. Из графика видно, что наибольшее количество земельных участков, связанных с нарушениями по несвоевременной уборке мусора, сухой растительности и покосом травы составляют более 43 %.

Порядка 142 ландшафтных (природных) пожаров перешло на территорию населенного пункта или СНТ. Их распределение по месяцам пожароопасного сезона приведено на рис. 3 а. Отмечается несколько всплесков ландшафтных пожаров по месяцам 2022 года. Первый пик ландшафтных пожаров был зарегистрирован уже в феврале месяце, второй в апреле–мае и третий в августе. В распределении количества уничтоженных ландшафтными пожарами зданий и сооружений отмечается две амплитуды (см. рис. 3 б). Первый экстремум значений соответствует месяцу май, а второе пиковое значение – августу месяцу. Динамика распределения последствий ландшафтных пожаров, показанных на рис. 3 б полностью совпадает с распределением количества самих ландшафтных пожаров, приведенных на рис. 3 а.



Рис. 2. Распределение количества выявленных земельных участков сельскохозяйственного назначения с нарушениями требований пожарной безопасности

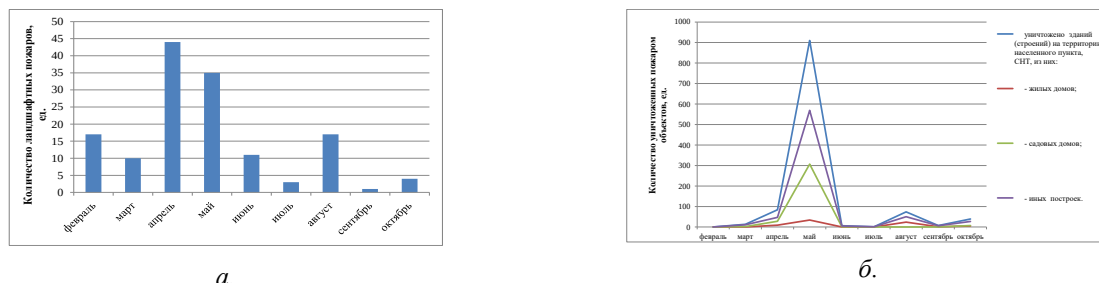


Рис. 3. Распределение количества ландшафтных пожаров, перешедших на территорию населенного пункта или СНТ (а), и их последствий (б.)

В ходе выездных обследований органами ГПН составлено 24 496 протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП РФ. Около 80 % протоколов об административных правонарушениях составлено в отношении граждан (19 394 ед.). Более 16 % протоколов об административных правонарушениях составлено на должностные лица и юридические лица (соответственно 3 327 ед. и 685 ед.). На органы местного самоуправления органами ГПН составлено 1 090 протоколов об административных правонарушениях, предусмотренных статьей 20.4 КоАП РФ, что составляет немногим больше 4 % от общего количества протоколов. Таким образом основными нарушителями требований пожарной безопасности в период действия противопожарного режима являются рядовые граждане. Распределение же количества протоколов об административных правонарушениях по месяцам года также соответствует динамике ландшафтных пожаров. В период пиковых значений пожаров соответственно отмечается и значительный рост количества протоколов об административных правонарушениях.

Основным инструментом в борьбе с пожарами в пожароопасный период продолжает оставаться профилактика пожаров, т.е. информирование граждан об оперативной обстановки с пожарами на территории проживания, разъяснение обязательных требований пожарной безопасности и необходимости соблюдения правил пожарной безопасности. Эта работа проводится с использованием различных средств массовой информации (далее – СМИ). Из рис. 4 а видно, что основной упор сегодня делается на публикации в интернет–порталах (53 %). Около 31 % выступлений и информирований приходится на радио. Периодическая печать занимает 9 % и телевидение всего 6 %. Использование интернет ресурсов в целях профилактики пожаров вполне ожидаемое и оправданное решение. Но при этом необходимо более широко использовать набирающие популярность у молодежи разные социальные сети в интернете и сайты блогеров.

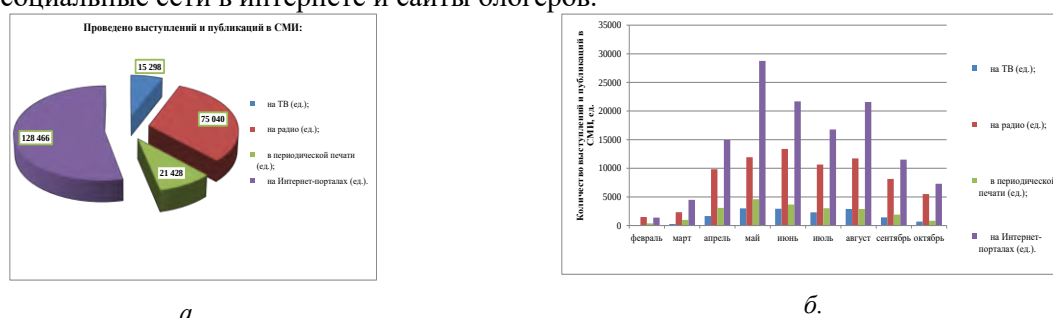


Рис. 4. Распределение количества выступлений и публикаций в различных категориях СМИ: долевое (а) и по месяцам года (б)

Распределение выступлений и публикаций в СМИ по месяцам года приведено на рис. 4. Амплитуда частоты использования ресурсов СМИ совпадает с динамикой распределения пожаров, приведенных на рис. 3. Это опять период с мая месяца по июнь месяц и август месяц. Т.е. информирование населения о необходимости соблюдения требований пожарной безопасности происходит в период уже интенсивного роста пожаров и их последствий. А по логике, конечно если требуется достичь конечную цель снижения количества пожаров, должно быть упреждающим на один месяц. Тем более что, исходя из анализа статистической информации наиболее опасные периоды пожароопасного сезона известны в каждом субъекте РФ ещё загодя.

К сожалению, сегодня недостаточно просто рассказать или проинформировать население об угрозе рисков пожаров и их последствий. Необходимо сделать публикуемую информацию интересной, красочной и ёмкой. С подачей эффектных постановочных экспериментов и спецэффектов, наглядно поясняющих какие нарушения требований пожарной безопасности, приводят к возникновению пожара и как бороться с пожарами.

В целом исследования показали существование устойчивой сезонной корреляционной цикличности распределения количества ландшафтных пожаров и их последствий, перешедших на территорию населенных пунктов или СНТ, по основным периодам пожароопасного сезона года. Амплитуда интенсивности результатов деятельности МЧС России (осуществление проверок, административной практики и профилактики пожаров) также связана с сезонной цикличностью ландшафтных пожаров и их последствий и полностью соответствует их пиковым значениям. Однако, для снижения тяжести последствий ландшафтных пожаров, перешедших на территорию населенных пунктов или СНТ, необходимо проводить основные профилактические мероприятия с расчетом на опережение.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 22.12.2020) "О пожарной безопасности" URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/?ysclid=1fzky4qh7e11942960 (дата обращения 01.04.2023).
2. Сайт fireman. Пожароопасный период: безопасность и подготовка URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/pozharoопасnyiy-period-bezопасnost-i-podgotovka/?ysclid=lfty5vn6ee419832416> (дата обращения 20.03.2023).

3. Протокол оперативного совещания Совета Безопасности Российской Федерации по вопросу «О дополнительных мерах по повышению пожарной безопасности и снижению рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в паводкоопасный период» от 21.01.2022, утвержден Президентом Российской Федерации от 27.01.2022 № Пр-195. URL: www.kremlin.ru/events/security-council/67618 (дата обращения 02.04.2023).

4. Протокол оперативного совещания Совета Безопасности Российской Федерации по вопросу «О дополнительных мерах по повышению пожарной безопасности, снижению рисков возникновения чрезвычайных ситуаций в паводкоопасный период, а также эффективности проводимых мероприятий по ликвидации их последствий» от 08.02.2023, утвержден Президентом Российской Федерации от 14.02.2023 № Пр-267. URL: www.kremlin.ru/events/security-council/by-date/08.02.2023 (дата обращения 02.04.2023).

5. 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. Малемина, А.М. Арсланов [и др.] // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 22 апреля 2022 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", 2022. – С. 256-259. – EDN ZCNGLO.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ ПРИ НАЗНАЧЕНИИ НАКАЗАНИЙ ЗА НАРУШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ольга Евгеньевна Сторонкина

кандидат химических наук, доцент

Татьяна Александровна Мочалова

кандидат биологических наук, доцент

Александр Александрович Лазарев

кандидат педагогических наук, кандидат технических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В настоящее время в правоприменительной практике, осуществляемой должностными лицами органов государственного пожарного надзора (далее, ГПН) МЧС России, возникает ряд трудностей, связанных с исполнением постановлений по делам об административном правонарушении и составлением соответствующего протокола по признакам административного правонарушения. На проведение этих мероприятий тратится неоправданное количество времени, организационных и материальных ресурсов. В связи с чем, предлагается внедрение специального программного обеспечения, позволяющего осуществлять поддержку принятия решений должностных лиц органов ГПН при рассмотрении дел об административных правонарушениях.

Ключевые слова: правоприменительная практика, административные правонарушения, цифровые технологии

Как показывает практика, одним из ключевых моментов в процессе принятия решения по делу об административном правонарушении в отношении лица, совершившего административное правонарушение, является определение вида и размера административного наказания. При этом лицу, принимающему решение, необходимо не допустить ошибку при решении указанного вопроса, учитывая наличие (отсутствие) отягчающих и (или) смягчающих обстоятельств [1].

На рисунке 1 схематично показан механизм принятия решения по делу об административном правонарушении должностным лицом, вида и размера административного наказания. При этом лицу, принимающему решение, необходимо не допустить ошибку при решении указанного вопроса, учитывая наличие (отсутствие) отягчающих и (или) смягчающих обстоятельств, также предстоит выбрать размер суммы штрафа [2].

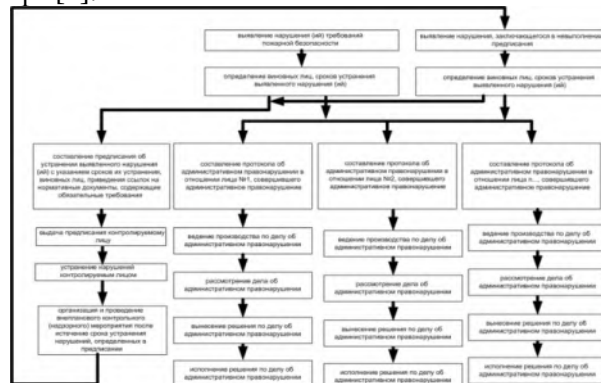


Рис.1 Общий механизм выявления и устранения нарушений обязательных требований пожарной безопасности, восстановления нарушенного права

Данный вопрос вызывает ряд трудностей, поскольку инспектору необходимо определить размер суммы штрафа таким образом, чтобы учесть все обстоятельства, в том числе текущее материальное положение лица и ряд других аспектов.

Должностному лицу, принимающему решение, с одной стороны необходимо строго наказать лицо, совершившее нарушение, восстановить нарушенное право, и, тем самым, предостеречь повторное совершение нарушений этим и другими лицами, с другой стороны учесть указанные выше аспекты (такие как материальное положение лица, совершившего правонарушение и т.д.), для того чтобы избежать возможного ухудшения жизненной ситуации указанного лица и других негативных моментов.

Обзор проблем, возникающих при определении видов и размеров административных наказаний, показывает, что неясно, по какой причине инспектор обязан учитывать финансовое положение лица, привлекаемого к ответственности: если принять за аксиому, что лица, привлекаемые к ответственности предоставляют инспектору сведения о доходах (что, как правило, не реализуется на практике), то возникает вопрос о том, каким образом, инспектору органа ГПН, который, как правило, не имеет специального экономического образования, понять является ли финансовое положение данного лица трудным либо напротив – не является. Не урегулирован также вопрос влияния наличия (отсутствия) смягчающих и отягчающих обстоятельств на определение суммы штрафа. Установлено лишь то, что такие обстоятельства необходимо учитывать.

С целью решения указанных проблем предлагается разработка и внедрение проработанного алгоритма определения вида и размера административного наказания за совершение административного правонарушения, заключающегося в нарушении обязательных требований пожарной безопасности, выявленных в ходе проведения контрольных (надзорных) мероприятий (рис. 2).

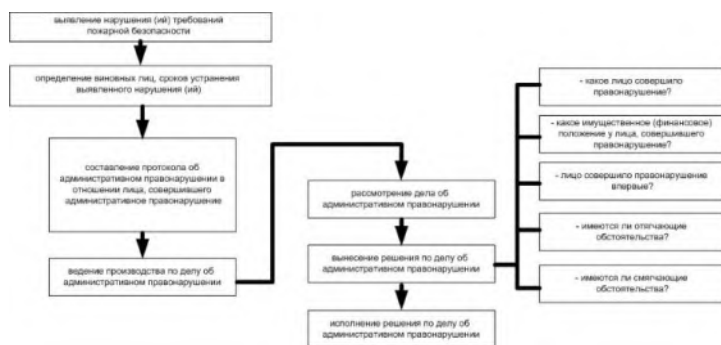


Рис. 2. Алгоритм определения сроков устранения нарушений обязательных требований пожарной безопасности

Как видно из рис. 2 предлагаемый алгоритм принятия решения о выборе вида и размера административного наказания должностным лицом органа ГПН в отношении лица привлекаемого к ответственности, зависит от целого ряда факторов.

С целью решения указанных проблем предлагается разработка программного обеспечения, предназначенного для автоматизации принятия решений инспектором органа ГПН о виде и размере административного наказания, с целью сокращения времени принимаемого решения, а также исключения возможных субъективных ошибок при назначении наказания.

Программное обеспечение «Поддержка принятия решений должностных лиц органов ГПН при вынесении решения по делу об административном правонарушении» (далее – «ПО Решение по делу») должно обеспечивать возможность ввода и вывода основных данных по делу об административном правонарушении, находящемуся в производстве у должностного лица органов ГПН, а также вывода предлагаемого решения по делу (информация о виде и размере административного наказания) которое «ПО Решение по делу» должно предлагать пользователю автоматически на основе введенных им данных [3].

В «ПО Решение по делу» должно быть предусмотрено несколько уровней доступа:

- Начальник УНДиПР;

- Начальник ОНДиПР по городу (заместитель, инспектор ответственный за ведение ААС КНД в подразделении);
- Начальник ОНДиПР по району (заместитель, инспектор ответственный за ведение ААС КНД в подразделении);
- Государственный инспектор (кроме вышеуказанных).

ПО «Решение по делу» является по своей сути базой данных, доступ к которой может быть обеспечен как при помощи специального приложения, так и через сайт ГУ МЧС России по субъекту, как с персонального компьютера, так и с мобильного устройства.

В «ПО Решение по делу» должна быть предусмотрена возможность ввода всех данных, необходимых для получения вывода и предлагаемом решении по делу об административном правонарушении.

При этом должны быть прописаны простейшие алгоритмы, учитывающие параметры по делу об административном правонарушении, введенные должностным лицом органа ГПН.

Пример интерфейса ПО представлен на рисунках 3 – 8 (стрелками показаны переходы между разделами, в конечном продукте они (стрелки) не предполагаются).

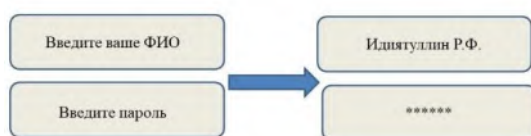


Рис. 3. Ввод личных данных пользователя



Рис. 4. Выбор основных функций



Рис. 5. Выбор вида информации по делу об административном правонарушении, которую необходимо добавить



Рис. 6. Окно добавления сведений о лице, совершившем административное правонарушение

Рис. 7. Окно добавления сведений об отягчающих обстоятельствах

Рис. 8. Окно добавления сведений о смягчающих обстоятельствах

Ввод информации по делу о правонарушении каждым должностным лицом «подгружается» в общую базу, после чего в момент составления постановления (принятия решения по делу) должностное лицо органа ГПН при нажатии на соответствующую кнопку в разделе «Предлагаемое решение» получает информацию о наиболее оптимальном виде и размере (при наличии) административного наказания, в зависимости от параметров, ранее введенных данным инспектором. Ввод данных должен быть предусмотрен из выпадающего списка, а там, где это невозможно – вручную, путем ввода текста.

Подводя итоги исследования, опираясь на полученные данные, можно сделать вывод, что предлагаемое программное обеспечение представляет собой совокупность базы данных о возможных нарушениях, видах и размерах наказаний, предусмотренных за эти нарушения для различных категорий лиц, привлекаемых к ответственности (физическое лицо, должностное лицо, юридическое лицо), а также программных алгоритмов выбора вида и размера наказания, в зависимости от категории лица, совершившего правонарушение, вида конкретного нарушения и наличия (отсутствия) смягчающих и отягчающих обстоятельств.

Список использованных источников

1. Антипов Е.Г. О некоторых вопросах исполнения постановлений по делам об административных правонарушениях в области пожарной безопасности с назначенным наказанием в виде штрафа: проблемы и пути их решения // Вестник ВГУ. Серия: Право. 2019. № 1. С. 207-217.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 03.04.2023).
3. Разработка и внедрение программного обеспечения / Interus [электронный ресурс]. URL: https://www.iterus.ru/nashi_uslugi/razrabotka_baz_dannih/price/ (дата обращения: 25.01.2023).

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

Вера Владимировна Хазипова

кандидат технических наук, доцент

Юрий Витальевич Мнускин

кандидат технических наук

Академия гражданской защиты МЧС России Донецкой народной Республики

Аннотация.

В статье рассматриваются перспективы повышения пожарной и экологической безопасности полигонов твердых бытовых отходов. С целью предотвращения возникновения процессов горения полимерных отходов предлагается использовать в качестве вторичного топливного ресурса отработанные автомобильные резиновые шины. В результате проведенных исследований установлено, что процесс сухого бескислородного пиролиза является наиболее перспективным для получения высококачественного жидкого топлива из данных отходов. Были найдены оптимальные параметры процесса и определены характеристики получаемого продукта.

Ключевые слова: пожары, полигоны, пожарная и экологическая безопасность, сухой бескислородный пиролиз, изношенные автомобильные шины, пиролизная жидкость

Не редкость пожары на полигонах и полигонах твердых бытовых отходов (ТБО). Свалки и полигоны бытового мусора, являющиеся опасными объектами, являются местом концентрации большого количества горючих полимерных отходов. Эти отходы специфичны тем, что не саморазлагаются, накапливаются, занимают земли, загрязняют населенные пункты, водоемы и лесные насаждения. При сжигании выделяется большое количество канцерогенов, особенно опасных для жизни человека. Кроме того, вышеперечисленные объекты являются благоприятной средой для жизни грызунов и насекомых.

Среднестатистический состав ТБО в Российской Федерации по данным Академии коммунального хозяйства. Памфилова, включает следующие компоненты: пищевые отходы - 30...38 %, отходы бумаги и картона - 25...30 %, текстильные отходы - 4...7 %, битое стекло и стеклянная тара - 5...8 %, черные металлы - 0,2...0,3%, кости - 0,5...2%, отходы полимеров - пластмассы и резины (изношенные автомобильные покрышки) - 2...5% [1].

Старые шины часто попадают прямо на свалки вместе с большей частью твердых отходов. Шины из отходов являются одним из самых массовых полимерных отходов. Согласно опубликованным данным, ежегодно в Европе образуется около 2 млн тонн, в США — 2,8 млн тонн шин. Непрерывный рост автопарка во всех развитых странах приводит к постоянному увеличению количества изношенных шин. Пневматические шины на резиновой основе с металлическим и текстильным кордом имеют ограниченный срок службы до 3 лет, а уровень их использования в развитых странах не превышает 10%. [2].

За год в России появляется около 50 миллионов шин, бывших в употреблении [3], в том числе автомобильные с металлокордом (резина - 80%, текстильный корд - 6%, металлокорд - 10%, проволока - 4%) и с тканевым кордом (резина - 87%, текстильный корд - 10%, проволока - 3%). Автомобильные шины относятся к 4-му классу опасности (малоопасные), они также не взрывоопасны и не воспламеняются. Температура воспламенения шин 330°C..350°C, т.е. самовоспламенение шин практически невозможно. При этом содержание технического углерода в легковых шинах составляет около 21,5 %, в грузовых — около 22 %. Низшая теплотворная способность шин составляет 32...34 МДж/кг, что соответствует теплотворной способности 1 т угля или 0,7 т жидкого топлива. Однако каждая тонна отработанных шин выделяет при сжигании на открытом воздухе сажу (около 270 кг)

и около 450 кг веществ I и II классов опасности: бензапирен, диоксины, фураны, полиароматические углеводороды, полихлорбифенилы, мышьяк, хром, кадмий, и т. д.

Поэтому важно разработать технологии их утилизации, чтобы избежать ситуаций, вызванных возникновением пожаров на полигонах ТБО, и минимизировать неблагоприятное воздействие на окружающую среду токсичных соединений, входящих в состав автомобильных шин.

Вторичное резиновое сырье разработано по [4] и имеет три направления переработки в зависимости от состава каучука и вида корда. Группы изделий можно использовать для производства регенерата; для изготовления материалов строительно-инженерного назначения, дорожного строительства; для пиролиза, сжигания в печах и термической деструкции в углеводородных средах.

Необходимость переработки бывших в употреблении автомобильных шин очевидна еще и потому, что они сохраняют достаточный уровень технологических свойств для вторичной переработки и могут рассматриваться как вторичное сырье, так как являются источником ценного углеродистого сырья, лома легированных сталей и текстильных материалов из природных и синтетические волокна. Поэтому утилизация отработанных шин важна с точки зрения пожарной и экологической безопасности, а также экономической целесообразности.

Согласно статье 2 Федерального закона [5] приоритетным направлением государственной политики в области обращения с отходами является максимальное использование исходных материалов и сырья.

В связи с этим в Российской Федерации ведутся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке новых, более совершенных способов переработки автомобильных покрышек - компактного, многотоннажного источника вторичного сырья. К таким процессам относятся, например, сжигание шин в качестве топлива в цементных печах, превращение шинной резины в метанол и измельченный технический углерод, механическое измельчение шин с последующим выделением металлокорда, например. [6, 7]. Однако каждый из существующих методов имеет свои недостатки, не позволяющие их широкого и однозначного внедрения.

Целью настоящего исследования является разработка технологии переработки бывших в употреблении автомобильных шин методом сухого бескислородного пиролиза предварительно измельченных отходов до фракции 1...3 мм с образованием многокомпонентной парогазовой смеси и твердого остатка.

Предметом исследования являются изношенные резиновые покрышки. Для опытов использовали резиновую крошку фракции 1...3 мм. Лабораторный образец массой 15 кг был получен при помощи шредера. Рекомендации по угольным отвалам использовались в качестве метода отбора проб и усреднения подборки. Массу порций (кг), составляющих объединенную пробу, определяли по следующей формуле:

$$M = 0,06 \cdot D \quad (1)$$

где, D – максимальный размер частиц (мм).

Учитывая, что анализировался помол с максимальным размером частиц 3 мм, масса одной порции составляет 0,18 кг. Масса собирательного образца, с которым непосредственно проводились испытания, составляет 5 кг.

Температурный интервал деструкции резины из шины определяют методом термогравиметрии в тигле при отсутствии свободного доступа воздуха к образцу. Термическое разложение начинается при 260 °С, пики разложения находятся в интервале 375...400 °С, процесс заканчивается при 525 °С. На основании термогравиметрических данных, полученных в лабораторных экспериментах, была выбрана конечная температура 500°С и время выдержки при этой температуре, которое составило 1 час.

Проводились опыты по пиролизу резинового порошка с получением пиролизной жидкости (рисунок 1). Установка содержит лабораторный реактор - цилиндрическую трубу диаметром 30 мм и высотой 250 мм, установленную вертикально в электропечи.

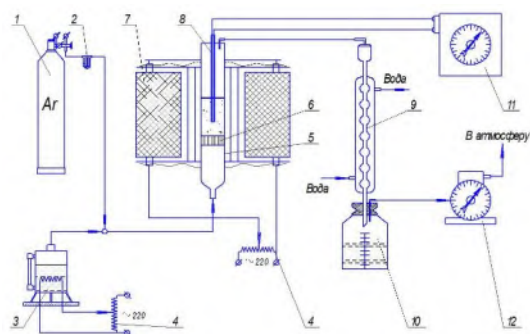


Рис. 1.Схема лабораторной установки для получения пиролизной смолы

1 – баллон Ar; 2 – реометр; 3 – паровой котел; 4 – лабораторный автотрансформатор; 5 – кварцевый реактор; 6 – решётка; 7 – печь; 8 – термопара; 9 – холодильник; 10 – сборник конденсата (пиролизной смолы); 11 – потенциометр; 12 – газовый счетчик

В реактор вдувается пар из котла, а из баллона вдувается очищенный от кислорода инертный газ (аргон). Водяной пар перегревается до 500...600 °С. При этом образующиеся газы направляются из реактора в холодильник и сборник конденсата. Температура слоя контролируется хромель-алюминиевой термопарой. Реометры измеряют расход водяного пара и аргона.

Эксперименты проводились в следующем порядке. Реактор сначала нагревали до температуры пиролиза, затем в течение нескольких минут пропускали аргон. После окончания подачи аргона реактор продувают паром. После окончания заполнения реактора резиновым порошком температура в нем снижается до 380°С. Однако примерно через 3...10 минут резиновая крошка нагревалась до оптимальной для процесса пиролиза температуры, которая поддерживалась постоянной в течение всего процесса. По окончании процесса подачу пара прекращали, углеродный остаток охлаждали аргоном и определяли все параметры, связанные со свойствами продуктов пиролиза.

Выход продуктов пиролиза по результатам 4 экспериментов составляет (табл. 1):

Табл. 1. Выход продуктов пиролиза

Продукт пиролиза	Выход продукта пиролиза, %
Газ	7,6...8,0
Смола + вода	60,0...61,0
Твердый баланс составляет	31,0...32,6

Пиролизная смола представляет собой темно-коричневую жидкость с содержанием 2...2,5% воды, которая не отслаивается при длительном отстаивании. Для смолы определены следующие параметры (табл.2):

Табл. 2. Параметры пиролизной смолы

Наименование параметра	Единица измерения	Значение параметра
Температура кипения	°С	175
Теплотворная способность	МДж/кг	31
Содержание алифатических соединений	%	5,0
Содержание ароматических соединений	%	93,5
Содержание серы	%	1,1

Полученную смолу можно использовать в качестве конкурентоспособного дизельного топлива без дополнительной обработки.

Таким образом, основным продуктом предлагаемого процесса является жидкая фракция, которая по своим свойствам (значительная теплота сгорания, высокое содержание органических соединений при низком содержании серы) сравнима с дизельным топливом и может использоваться в качестве топлива или смешиваться в равном соотношении с дизельным топливом. Предлагаемый способ

позволяет достичь всех целей, заявленных в [3], а именно: избежать загрязнения окружающей среды резиновыми отходами, обрезками, гранулами и порошками, полученными из бывших в употреблении и отработанных шин; противопожарная защита и рациональное использование лома шин и отходов производства резинотехнических изделий в качестве вторичного сырья.

Как видно увеличение количества и интенсивности использования транспортных операций как в быту, так и в промышленности приводит к образованию значительного количества изношенных шин. Отработанные шины являются одним из основных загрязнителей окружающей среды при хранении в хранилищах твердых бытовых отходов. Чтобы полигоны ТБО соответствовали требованиям пожарной и экологической безопасности, должны быть реализованы специальные мероприятия.

Переработка шин и отходов резины с использованием низкотемпературного пиролиза для получения вторичной энергии является наиболее выгодным и перспективным методом, но требует глубокой научно-технической разработки. Представленный авторами дифференцированный подход к проблеме утилизации горючих полимерных отходов на примере бывших в употреблении автомобильных покрышек представляется одним из приемлемых решений проблемы утилизации резинотехнических изделий, обеспечивающих сохранение природных ресурсов за счет переработки и вторичного использования отходов от транспортной отрасли, а также внесет значительный вклад в повышение пожарной и экологической безопасности полигонов ТБО.

Список использованных источников

1. Некрасов В.Г. Изношенные автомобильные шины как вторичный энергоресурс // Промышленная энергетика, 1992. - №7. - С.42-45.
2. Концепция обеспечения экологической безопасности Москвы на период до 2001 года и более отдаленную перспективу // Зеленый мир. 2000. - №5. - С. 10-15.
3. ГОСТ Р 54095-2010 «Ресурсосбережение. Требования к экобезопасной утилизации отработавших шин».
4. ГОСТ 8407-89 «Сырье вторичное резиновое. Покрышки и камеры шин».
5. Федеральный закон Российской Российской Федерации от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
6. Шулдякова, К. А. Утилизация изношенных автомобильных шин в России / К. А. Шулдякова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. - 2016. - № 26 (130). - С. 739-742. - URL: <https://moluch.ru/archive/130/35973/> (дата обращения: 01.02.2023).
7. Д.В. Валуев, О.Р. Ананьева. Перспективы переработки автомобильных покрышек // Вестник науки Сибири. 2011. - № 1 (1). - С. 699-704.

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФИЛАКТИКИ ПРАВОНАРУШЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ

Александр Александрович Лазарев

кандидат педагогических наук

кандидат технических наук, доцент

Татьяна Александровна Мочалова

кандидат биологических наук, доцент

Ольга Евгеньевна Сторонкина

кандидат химических наук, доцент

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье рассматривается модель формирования программы профилактики правонарушений в области пожарной безопасности, описываются подходы к ее формированию. Приводятся результаты исследования на предмет воздействия на граждан профилактического мероприятия в форме беседы, разработанной сотрудниками Управления (отдела) надзорной деятельности и профилактической работы по Ставропольскому краю.

Ключевые слова: профилактика пожаров, противопожарная пропаганда, средство пропаганды

Чтобы добиться сознательного выполнения гражданами требований пожарной безопасности, а не только путем административного принуждения, необходимо повышать их знания в области пожарной безопасности. Основной объем информации по вопросам пожарной безопасности население приобретает, общаясь с работниками пожарной охраны [1].

Качество проведенной профилактической работы по действующим нормативным документам оценить не представляется возможным, учитывается только количество проведенных мероприятий.

Однако, оценку качества проведенной профилактической работы целесообразнее проводить по следующим аспектам:

- отсутствие пожаров на объектах, с владельцами (пользователями) которых проведена профилактическая работа;
- отсутствие погибших и травмированных на пожарах (в случае, если пожар произошел) на объектах с владельцами (пользователями) которых проведена профилактическая работа.

Уровень теоретической подготовки граждан может выступать в качестве оценочного показателя каждого отдельно профилактического мероприятия и всей программы профилактики в целом, что, в свою очередь, позволит обосновать выбор профилактического мероприятия и принять решение какие виды профилактических мероприятий (и в каком количестве) должны быть включены в программу профилактики. Такой принцип составления программы позволит не тратить ресурсы на проведение мероприятий, которые не оказывают должного эффекта.

Целью данной работы является разработка модели формирования программы профилактики правонарушений, связанных с пожарами, с учетом возможности проведения не только профилактических мероприятий, определенных [2], но и мероприятий по противопожарной пропаганде, реально проводимых инспекторским составом органов федерального государственного пожарного надзора (далее – органов ФГПН).

Моделирование процесса составления программы профилактики правонарушений в области пожарной безопасности построено на основе требований действующего законодательства, порядка работы органов ФГПН, реальной обстановки с пожарами (на примере Ставропольского края) и исследования, проведенного в рамках данной работы.

Модель процесса формирования программы профилактики правонарушений представлена на рисунке.

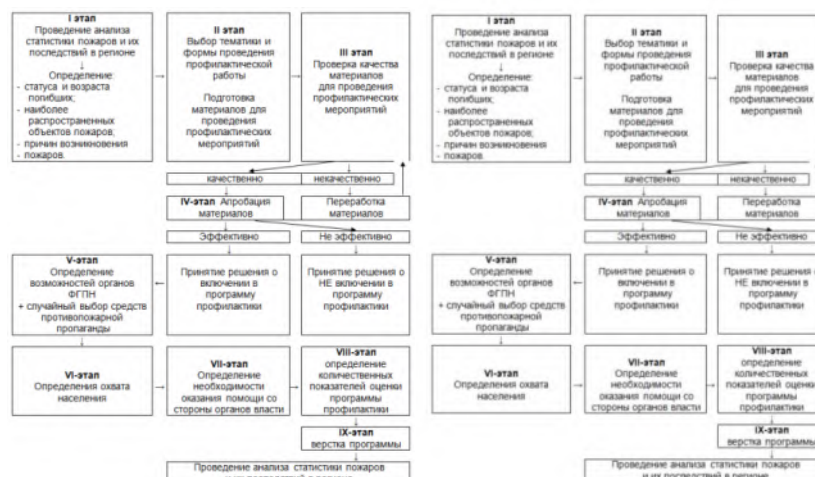


Рисунок. Модель процесса формирования программы профилактики

На первом этапе проводится анализ статистики пожаров и их последствий в регионе, осуществляется выбор возрастной категории граждан, на которых будет направлена профилактическая работа, а также производится выбор объектов защиты, на которых необходимо проводить такую работу с выбранной категорией граждан.

На втором этапе определяется элемент профилактической составляющей и производится подготовка необходимого контента (в нескольких формах – тексты бесед, видеоролики, листовки и др.). При разработке материалов для поведения профилактических мероприятий необходимо учитывать возраст групп населения, сезон года (летний, осенний, зимний и весенний период), праздничный период и т.п. То есть профилактическая работа (по противопожарной пропаганде) организуется в соответствии с основными сезонными пожарно-профилактическими мероприятиями.

В рамках третьего этапа проводится оценка качества (экспертиза) разработанных материалов наиболее опытными сотрудниками управления надзорной деятельности и профилактической работы главного управления МЧС России по субъекту РФ. В случае получения отрицательного отзыва, материалы направляются на доработку. При положительном заключении о качестве подготовленных материалов, они проходят апробацию на фокус-группе граждан (4 этап процесса формирования программы профилактики). После чего принимается решение о возможности использования разработанных материалов в дальнейшей работе должностными лицами органов ФГПН в субъекте РФ при проведении профилактической работы и, соответственно, включении их (либо не включении) в программу профилактики.

Нами было проведено исследование на предмет воздействия на граждан беседы, разработанной сотрудниками Управления (отдела) надзорной деятельности и профилактической работы по Ставропольскому краю, на знание правил пользования электроприборами, газового оборудования, а также правил осторожного обращения с огнем и действий в случае пожара.

Исследование осуществлялось среди граждан, проживающих в городе Ессентуки, путем проведения тестирования, в ходе подворовых обходов. Всего было протестировано 50 человек.

Гражданам предлагалось ответить на вопросы с выбором варианта ответа. Вопросы (тестовые задания) анкеты составлены, таким образом, чтобы оценить уровень знаний респондентов по вопросам обеспечения пожарной безопасности гражданина. Вопросы касались знаний правил пользования электроприборами, газового оборудования, а также правил осторожного обращения с огнем и действий в случае пожара. Тест содержал 23 вопроса с выбором варианта ответа. Ряд вопросов подразумевал множественный выбор ответа. При этом ответ засчитывался в качестве верного, в случае, если все правильные варианты ответа в вопросе выбраны респондентом. На прохождение теста давалось 20 минут.

По результатам проведенного тестирования было выявлено, что на 50 % от общего числа основных вопросов от 30 до 72% опрошенных не смогли дать верные ответы. В целом, проведенное тестирование позволило сделать вывод о достаточном низком уровне знаний правил пользования бытовыми приборами.

После проведения тестирования с респондентами была проведена беседа, разработанная инспекторским составом органов ФГПН МЧС России Ставропольского края. Через месяц было проведено повторное тестирование среди тех же граждан, по результатам которого выявлено, что количество верных ответов, данных респондентами в среднем увеличилось на 12%.

Таким образом, проведенное тестирование позволило сделать вывод об эффективности использования разработанной беседы и рекомендовать включить ее в программу профилактики правонарушений в области пожарной безопасности.

На пятом этапе формирования программы профилактики определяются возможности органов ФГПН по проведению профилактической работы в зависимости от:

- количества контрольных (надзорных) мероприятий, запланированных на период, в течение которого планируется проведение профилактической работы;
- штатной численности органов ФГПН и фактического количества сотрудников в органах ФГПН.

Мы предлагаем применять на данном этапе программу-приложение для смартфонов, которая позволит инспекторам осуществлять случайный выбор средств пропаганды (беседа, памятка, флешмоб, квест, видеоролик и т.п.), с целью исключения повторного использования одних и тех же средства пропаганды при проведении профилактической работы с одними и теми же гражданами (например, школьниками младших классов). Например, если инспектор осенью проводил профилактическое мероприятие в форме беседы, то перед новогодними каникулами программа случайного выбора средств пропаганды предложит применить викторину или просмотр видеороликов, а беседу выбрать уже будет нельзя.

Шестой этап процесса формирования программы профилактики заключается в определении охвата населения, с которым будет проведена профилактическая работа, в зависимости от возможностей органов ФГПН.

Параллельно определяется необходимость задействования работников со стороны органов власти и местного самоуправления региона. В случае выявления необходимости – подготавливаются проекты писем и соглашений о взаимодействии с указанными органами.

На восьмом этапе разрабатываются количественные показатели, достижение которых планируется за счет выполнения работы по программе профилактики.

На заключительном этапе осуществляется верстка программы профилактики и ее утверждение в установленном порядке.

Эффективность реализации утвержденной программы оценивается на основе анализа статистики пожаров и их последствий в регионе.

Реализация данных предложений позволит снизить количество пожаров, число случаев травматизма и гибели людей за счет повышения уровня противопожарной подготовки и сознательности населения.

Список использованных источников

1. Кафидов В.В. Социология и технологии безопасности: Учеб. пособ. для вузов. – М.: Академический Проект, 2005. – 224 с.
2. Постановление Правительства РФ от 12.04.2012 N 290 «О федеральном государственном пожарном надзоре».

СЕКЦИЯ 4. ПОЖАРНАЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, СПЕЦИАЛЬНЫЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 614.846.63

ОБЗОР ЭРГОНОМИКИ И НАДЕЖНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ АЦ (С)-7,0-70 (43118) СЕВЕРНОГО ИСПОЛНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

*Сергей Олегович Куртов
Александр Евгеньевич Брылев*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В статье изложены основные недостатки и достоинства в эргономике и надежности современных образцов пожарной техники, предусмотренных для эксплуатации в холодных климатических районах, на примере АЦ (С)-7,0-70 (43118) северного исполнения. Сформулированы предложения предприятиям-производителям пожарных автомобилей, для возможности устранения основных недостатков, выявленных в эргономике, надежности, качестве сборки и отделке рассматриваемого образца в процессе его модернизации.

Ключевые слова: пожарная автоцистерна, надежность, эргономика, качество сборки и отделки

По некоторым подсчетам почти 50 % населения России проживает в северной климатической зоне, где средняя температура воздуха в январе не теплее – 20 °С. Для нашей страны не редкость, когда тушение пожаров осуществляется при – 30 – 40 °С и даже ниже [1]. Принимая во внимание актуальность и спрос на пожарные автомобили, ориентированные для эксплуатации в холодных климатических районах Российской Федерации, рядом предприятий-производителей пожарных автомобилей были разработаны и запущены в производство отдельные экземпляры такой пожарной техники. В рамках выполнения запланированных мероприятий утвержденной в 2002 году Концепции совершенствования пожарных автомобилей и их технической эксплуатации в системе ГПС МЧС России [2], а также с целью совершенствования качества, эргономики, надежности серийно-выпускаемых образцов пожарных автомобилей, для эксплуатации в холодных климатических районах, была проведена оценка основных характеристик АЦ (С)-7,0-70 (43118) производства фирмы «Юнимод Групп» г. Миасс, Челябинской области.

При личном наблюдении и опросе должностных лиц дежурного караула ПСЧ-75 (г. Дудинка) Главного управления МЧС России по Красноярскому краю, на вооружении которой находится в данный момент АЦ (С)-7,0-70 (43118) был установлен ряд недостатков в эргономике, надежности, качестве сборки и отделке отдельных конструктивных элементов пожарного автомобиля рис. 1., а именно:



Рис. 1. Собственное наблюдение и опрос должностных лиц дежурного караула ПСЧ-75 (г. Дудинка) Главного управления МЧС России по Красноярскому краю

- габариты пожарного автомобиля не позволяют оперативно маневрировать в узких и заснеженных дворах населенных пунктов рис. 2. расположенных в арктической зоне.



Рис. 2. Вид дворовой территории в г. Норильск в зимнее время

- высота надстройки 150 см и размещение пенала для напорных пожарных рукавов в пожарном отсеке рисунок 1.3, не позволяет оперативно проводить боевое развертывание с прокладкой напорных пожарных рукавов различных диаметров (размещение пожарных рукавов диаметром 51 мм предусмотрено на верхней полке, а пожарных рукавов диаметром 77 мм на нижней) [3].



Рис. 3. Размещение пенала для напорных пожарных рукавов в пожарном отсеке

- механизм сматывания рольставни (дверь-шторы) в пожарном отсеке рис. 4, не позволяет оперативно доставать пожарные рукава диаметром 51 мм с верхней полки пенала [3].



Рис.4. Механизм сматывания рольставни (дверь-шторы) в пожарном отсеке

- устройства фиксации площадок подножек рис. 5, не позволяют приводить их в рабочее состояние при помощи одной руки.



Рис. 5. Вид устройства фиксации площадок подножек

- площадки подножек и покрытие крыши пожарного автомобиля рисунок 1.6, выполнены из рифленого металла, который скользит при налипании снега на подошву обуви пожарных [3].



Рис. 6. Вид подножек и покрытие крыши пожарного автомобиля, выполненных из рифленого металла

- ширина площадки подножки (370 мм) у отсека с пожарными рукавами рис. 7, не позволяет одновременно работать двум пожарным.



Рис. 7. Вид площадки подножки у отсека с пожарными рукавами с указанием конкретных размеров

- для снижения скользких свойств материала на подножках пожарного автомобиля, предлагается выполнять его из просечно-вытяжного материала или закрепить на указанных поверхностях противоскользящий материал, изображенный на рис. 8.



Рис. 8. Вид материалов, которые возможно применять в качестве противоскользящих

- механизм крепления сидения рис. 9, в кабине боевого расчета, расположен в месте размещения поручня (ручки), который может травмировать незащищенные руки в момент подъема пожарных в кабину [3].



Рис. 9. Механизм крепления сидения в кабине боевого расчета и поручня (ручки), используемого для подъема пожарных

- качество и надежность крепления (фиксации) ограничителя открывания дверей рис. 10. кабины боевого расчета требует доработки [3].



Рис. 10. Вид крепления (фиксации) ограничителя открывания дверей кабины боевого расчета, усиленный уже в подразделении

- отсутствие ручки с наружной стороны кабины боевого расчета рис.11 (за которую удобно было бы держаться, при открытии двери), не позволяет оперативно открывать дверь и садиться в кабину, особенно личному составу не высокого роста [3].

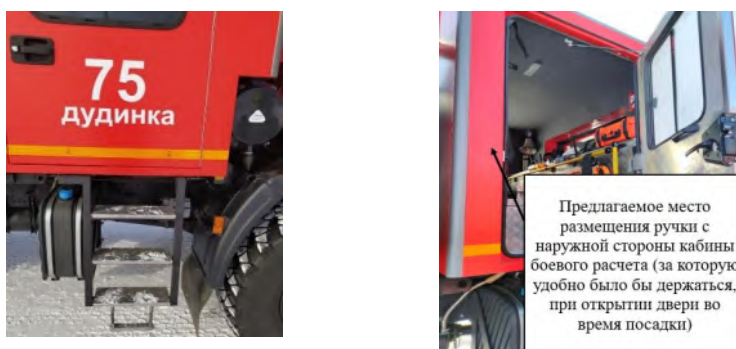


Рис.11. предлагаемое место размещения ручки с наружной стороны кабины

- уплотнители дверей, в кабине боевого расчета, не обеспечивают эффективную герметичность салона при отрицательных температурах наружного воздуха;
 - отсутствует возможность визуального контроля количества (уровня) вывозимых огнетушащих веществ (воды, пенообразователя) в емкостях пожарного автомобиля;
 - отсутствуют манометры рабочего давления пожарного насоса в кабине, для удобства работы водительского состава при отрицательных температурах наружного воздуха;
 - в ходе эксплуатации выявлено, что ряд задвижек пожарного насоса не герметичны.
- Также при опросе должностных лиц дежурного караула ПСЧ-75 и начальника пожарно-спасательного отряда № 16 Главного управления МЧС России по Красноярскому краю были отмечены положительные моменты при эксплуатации АЦ северного исполнения, а именно:
- наличие 3 отопителей PLANAR (1 в кабине водителя, 1 в кабине боевого расчета и 1 в отсеке пожарного насоса);
 - предпусковой дизельный подогреватель двигателя автомобиля;
 - ленточные нагреватели трубопроводов топливной системы;
 - термокейс для АКБ;
 - теплоизоляция цистерны пенополистиролом;
 - двойное остекление кабины автомобиля;
 - вихревой теплогенератор (ВТГ) для подогрева огнетушащих веществ;
 - независимый жидкостный подогреватель-отопитель, для подогрева воды в цистерне.

Заключение

1. Показаны основные недостатки и достоинства современного образца пожарной техники, предусмотренного для эксплуатации в холодных климатических районах.

2. Сформулированы предложения предприятиям-производителям пожарных автомобилей провести их модернизацию, с учетом устранения основных недостатков, выявленных в эргономике, надежности, качестве сборки и отделке рассматриваемого образца.

Список использованных источников

1. Караморин А.Н. Проблематика тушения пожаров в условиях низких температур //Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2018. – Т. 1. – №. 9. – С. 333-335.

2. Приказ МЧС России 624 от 31.12.2002 «Об утверждении Концепции совершенствования газодымозащитной службы (ГДЗС) в системе ГПС МЧС России и Концепции совершенствования пожарных автомобилей и их технической эксплуатации в системе ГПС МЧС России».

3. ГОСТ 34350-2017 Техника пожарная. Основные пожарные автомобили. Общие технические требования. Методы испытаний.

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИН ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ, КАК МЕРА ПОВЫШЕНИЯ БОЕГОТОВНОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЧС РОССИИ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

*Николай Владимирович Елфимов¹
Марина Владимировна Елфимова^{1,2}
кандидат технических наук, доцент*

¹*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России*

Аннотация.

Активное развитие северных регионов нашей страны влечет за собой необходимость принятия определенных решений и действий по усовершенствованию технической базы стоящей на вооружении МЧС России, так как использование современной техники не всегда позволяет обеспечить необходимые условия для выполнения поставленных задач стоящих перед подразделениями министерства МЧС России. Для решения поставленной задачи в рамках повышения боеготовности подразделений предлагается использовать автомобили повышенной проходимости адаптированных к суровым условиям эксплуатации. Одним из таких транспортных средств предлагается рассмотреть базовую шасси вездехода «Бурлак», которая является российской разработкой и успешно применяется в различных регионах нашей страны.

Ключевые слова: пожарная безопасность, экстремальные условия, низкие температуры, чрезвычайные ситуации, пожарно-техническое вооружение

Сегодня Российская Федерация активно проводит работы по освоению северных регионов, что является одним из стратегических направлений развития нашей страны. Проводятся изыскательные работы по поиску новых месторождений поездных ископаемых, создается необходимая инфраструктура, и как следствие, создаются новые места проживания людей. Учитывая стремительное развитие современного мира, создание технологических парков, освоение труднодоступных и удаленных территорий в том числе в условиях сурового климата, специалистам оперативных служб просто необходимо иметь у себя на вооружении современную технику, позволяющую ответить на все вызовы природы [4].

Жизнедеятельность человека так или иначе напрямую связана с вопросами пожарной безопасности, особенно актуально это становится в местах где преобладают пониженные температуры окружающей среды. В таких условиях приходится использовать различные источники обогрева жилых и производственных помещений, что может привести к возгоранию в случае нарушения требований пожарной безопасности. Учитывая климатические особенности крайнего севера, следует отметить, что задача по тушению пожара и проведения аварийно-спасательных работ становится не простой задачей. Необходимо проводить дополнительные мероприятия, направленные на сохранение пожарно-технического вооружения и специального оборудования в рабочем состоянии, а также при затяжных пожаров или ликвидаций аварий иметь возможность обогрева личного состава подразделений МЧС России.

В целях создания мобильных центров для обогрева личного состава, предлагается использовать палатки надувного типа, которые можно перевозить на прицепе к вездеходу или использовать автономные жилые прицепы.

Для решения задачи по обеспечению доставки личного состава и необходимого оборудования в труднодоступные районы местности предлагается рассмотреть российский вездеход «Бурлак», разработанный в 2015 году компанией «Вездеходы Макарова», общий вид транспортного средства представлен на рис. 1 [1].

Данное транспортное средство адаптировано к применению в сложных климатических условиях, а также предназначено для преодоления бездорожья любой сложности. Учитывая технические характеристики автомобиля область его применения практически не ограничена.

Завод-изготовитель выпускает данный вездеход на шасси с колесной формулой 4х4 и 6х6, что делает его наиболее универсальным для применения в различных нестандартных ситуациях. Данная техника уже давно попала в поле зрения министерства МЧС России и уже успешно используется на некоторых территориях нашей страны. Стоит отметить, что вездеход участвовал в арктических учениях МЧС России «Безопасная Арктика – 2023», что очередной раз подтвердит надежность вездеходов такого класса. Конструкторы постоянно проводят работы по модернизации имеющейся универсальной базы вездехода и рассматривают вопрос создания машины с увеличенной базой и колесной формулой 8х8, что в значительной мере расширит область применения вездехода. Но несмотря на это, еще остается открытым вопрос эффективного укомплектования вездехода «Бурлак» оборудованием необходимым для подразделения министерства МЧС России, позволяющим оперативно реагировать на различные чрезвычайные ситуаций в сложных климатических условиях крайнего севера, а главное еще полностью не раскрыт весь скрытый потенциал вездехода.



Рис. 1. Общий вид вездехода «Бурлак»

Технические характеристики вездехода «Бурлак» приведены в таблице [2]

Таблица. Технические характеристики вездехода «Бурлак»

Модель	«Бурлак» 6х6	«Бурлак» 4х4
Колесная формула	6х6	4х4
Снаряженная масса	4т	3,2т
Масса при полной загрузке	7т	4.7т
Максимальная скорость на твердом грунте	до 80 км/ч	
Скорость движения на воде	3 км/ч с винтом - 6 км/ч	
Длина	7380 мм	6650 мм
Ширина	2900 мм	
Высота	3200 мм	
Наружный диаметр колес	1750 мм	
Ширина колес	750 мм	
Количество пассажирских мест	До 15	До 13
Объем топливных баков	160 л	
Запас хода	2500 км	
Двигатель	Cummins 2.8 ISF	
Мощность двигателя	150 л.с	
Объем двигателя	2800 куб.см	
Коробка передач	механическая	
Подвеска	независимая	
Суммарное водоизмещение колес	8800 кг	6200 кг
Дорожный просвет	700-750 мм	

Также для вездеходов «Бурлак» выпускаются одноосные и двухосные прицепы (рис 2.), которые позволяют перевозить значительное количество полезного груза. Данные прицепы можно комплектовать необходимым пожарно-техническим вооружением или аварийно-спасательным имуществом необходимым для выполнения работ, связанных в ликвидацией последствий разливов нефти и нефтепродуктов при порыве (разгерметизации) трубопроводов, нарушения технологического оборудования, приборами для проведения химической и биологической разведки и т.д. Таким образом можно отметить, что применение прицепов безусловно имеет практическую необходимость для комплектования спасательных подразделений работающих в сложных условиях.



Рис. 2. Виды прицепов для вездехода «Бурлак»

При проведении длительных (затяжных) работ на открытой местности при ликвидации последствий аварий или чрезвычайных ситуаций, которые могут возникнуть на значительном расстоянии от развитой инфраструктуры, необходимо предусматривать автономный пункт обогрева личного состава спасательных подразделений. Учитывая суровый климат крайнего севера, люди выполняющие боевые задачи должны иметь возможность обогреться, при необходимости сменить промокшую одежду на сухую, принять в нормальных условиях пищу и т.д. Так для решения данной задачи, предлагается использовать полноценный двухосный прицеп-кунг (рис. 3), который идеально подойдет для данной цели. Безусловно требуется автономный принцип работы такого прицепа, способного работать в независимости от посторонних источников питания, что в полной мере придаст ему уникальность и практичность при использовании в суровых климатических условиях. Также прицеп-кунг предлагается укомплектовать предметами и оборудование первой необходимости в плоть до размещения отдела санузла. При длительном нахождении людей в суровых условиях, вопросы быта становятся более значимыми, чем в регионах с теплым климатом.



Рис. 3. Двухосный прицеп-кунг

Для решения вопросов связанных с проведением аварийно-спасательных работ, требующих разбора различного рода конструкций, заводом-изготовителем разработан вездеход на шасси у которого предусмотрена крановая установка, которая позволяет в полной мере обеспечить выполнения необходимых работ в кратчайший срок (рис 4).



Рис. 4. Расположение крановой установки на шасси вездехода «Бурлак»

Такая версия вездехода имеет широкий спектр применения. Данный тип шасси, дает возможность устанавливать на неё необходимого технологического и специального оборудования. Крановая установка обеспечивает выполнение работ по погрузке или разгрузке различного рода оборудования в труднодоступных местах рельефной местности, что в значительной мере сократит время для его применения в чрезвычайных ситуациях природного или техногенного характера.

Для эффективного использования шасси с крановой установкой предлагается использовать модульную систему установок.

Модуль представляет собой контейнер, наполненный необходимым имуществом для проведения аварийно-спасательных или аварийно-восстановительных работ, с учетом особенностей возможных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера данного региона. Наполнение модулей могут иметь различный характер от гидравлического, пневматического аварийно-спасательного инструмента до установок газового, пенного, порошкового пожаротушения. Использование крановой установки или захватывающего устройства способного ставить на шасси вездехода необходимый модуль, обеспечит мобильность подразделений МЧС России, а также время необходимое для переоборудования транспортного средства, исходя из складывающейся оперативной обстановки в зоне аварии или чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера.

Учитывая практические безграничные возможности представленного вездехода, связанные с высокой проходимостью, способностью преодолевать различные преграды, в том числе и водные, предлагается использовать данное транспортное средство для нужд подразделений министерства МЧС России с учетом эффективного наполнения необходимым аварийно-спасательным инструментом и оборудованием предназначенным для решения задач по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории Крайнего Севера. При этом стоит отметить, что данная техника адаптирована к эксплуатации в экстремальных условиях, что позволит в полной мере выполнить поставленные перед министерством МЧС России задачи независимо от природно-климатических условий и времени года.

Список использованных источников

1. Вездеход «Бурлак»: лучшая машина для снежных пустынь <https://www.zr.ru> > 919854-snegobolotokhod-burlak;
2. Вездеходы «Бурлак» технические <https://fb.ru/article/342322/vezdehod-burlak-tehnicheskie-harakteristiki>;
3. Арктика в исследованиях Института экономических проблем им. Г.П. Лузина КНЦ РАН: Тридцать лет научного поиска. Информационно-справочный обзор деятельности ИЭП КНЦ РАН в области социально-экономических исследований Арктики за 1986-2016 гг. / Отв. ред.: к.э.н., доц. Л.А. Рябова, к.э.н., доц. Е.П. Башмакова – Апатиты: Изд-во Кольского научного центра РАН, 2017. – 251 с.;
4. Милославский В. Г. Освоение российской Арктики и арктических территорий: потенциал, конкуренция и проблематика // Молодой ученый. – 2017. – №18. – С. 157-161.;
5. Верзилин М.М. Актуальные проблемы и задачи в области совершенствования эксплуатации и оснащения подразделений ФПС новыми видами пожарной техники для успешного тушения пожаров на современном этапе/ М.М. Верзилин// Средства спасения. Издательский Дом ВДПО Ноябрь 2009. - С.100

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАЧЕСТВ ПО РАЗВИТИЮ СПОСОБНОСТЕЙ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЙ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ КУРСАНТОВ 1-5 КУРСОВ ГПС МЧС РОССИИ

Владимир Владимирович Савенко

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье предоставлены результаты анализа, развития профессиональных важных качеств по поведению обучающихся, в чрезвычайных ситуациях.

Выявленные противоречия обусловили проблему исследования, каковы педагогические условия развития профессионально-важных качеств курсантов ГПС МЧС России для принятия решения в экстремальных ситуациях.

Уточнено понятие принятия решений в экстремальной ситуации как система действий, обусловленная профессионально важными качествами выполнения личностью выбора стратегии и способов организации целенаправленной профессиональной деятельности, обеспечивающей получение качественного продукта в кратчайшее время с наименьшими затратами физических и психических ресурсов личности.

Ключевые слова: развития профессиональных важных качеств, принятие решения в экстремальной ситуации

В результате проведенного исследования нами были получены результаты развития профессионально-важных качеств курсантов ГПС МЧС России, обеспечивающих принятие решения в экстремальной ситуации на каждом курсе обучения в Академии ГПС МЧС, что позволяет выявить динамику развития в процессе обучения.

Рассмотрим результаты исследования индивидуальной саморегуляции курсантов ГПС МЧС России, полученные по опроснику «Личностные факторы решений» Т.В. Корниловой

Результаты исследования динамики саморегуляции курсантов ГПС МЧС России в процессе обучения в вузе, представлены в таблице.

Таблица. Показатели саморегуляции курсантов ГПС МЧС России 1-5 курсов обучения

Шкалы	Курсанты 1 курса	Курсанты 2 курса	Курсанты 3 курса	Курсанты 4 курса	Курсанты 5 курса
Планирование	4,8 ± 0,31	5,0 ± 0,30	6,8 ± 1,25	7,0 ± 0,09	7,3 ± 0,07
Моделирование	4,8 ± 0,26	5,1 ± 0,22	6,6 ± 0,21	6,9 ± 0,23	6,9 ± 0,18
Программирование	5,1 ± 0,19	5,8 ± 1,18	7,1 ± 1,24	6,7 ± 0,47	7,3 ± 0,23
Оценка результатов	4,4 ± 2,11	4,9 ± 1,24	6,8 ± 2,61	6,8 ± 1,24	6,9 ± 1,08
Гибкость	5,6 ± 1,09	5,6 ± 0,27	7,0 ± 0,43	7,2 ± 2,08	7,5 ± 2,13
Самостоятельность	4,8 ± 1,16	5,3 ± 0,19	6,6 ± 0,34	6,5 ± 1,07	6,7 ± 1,16
Общий уровень саморегуляции	24,9 ± 1,14	26,4 ± 1,13	33,7 ± 1,20	35,0 ± 0,27	36,1 ± 0,21

Наглядно основные регулятивные процессы, регулятивные свойства и их динамика в процессе обучения в вузе курсантов ГПС МЧС России представлены на рисунке:

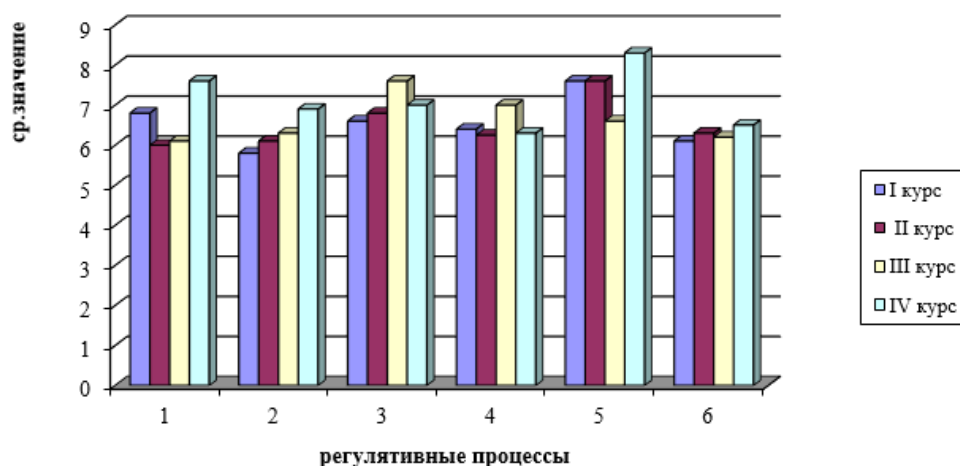


Рисунок. Показатели саморегуляции курсантов ГПС МЧС России 1-5 курсов обучения

Примечание: П – планирование, М – моделирование, Пр – программирование,

Ор – оценка результатов, Г – гибкость, С – самостоятельность

Анализ динамики полученных показателей регуляторных процессов курсантов ГПС в процессе обучения позволяет сделать следующие выводы:

Полученные показатели по шкале «планирование» свидетельствуют, что наименьший показатель представлен у курсантов 1 курса обучения ($4,8 \pm 0,31$), на 2 курсе обучения получен схожий показатель ($5,0 \pm 0,30$). На 3 курсе показатель повышается на 1,8 балла и составляет $6,8 \pm 1,25$, который также соответствует среднему уровню. На 4 и 5 курсах обучения курсанты демонстрируют высокий уровень регулятивного процесса планирования (на 4 курсе показатель $7,0 \pm 0,09$, на 5 курсе – $7,3 \pm 0,07$).

По показателю «планирование» статистически значимые различия по критерию U Манна-Уитни получены между курсантами 1-го и 4-го курсов обучения ($U=267$; $p < 0,027$); курсантами 2-го и 4-го курсов обучения ($U=326$; $p < 0,028$); 2-го и 5-го курсов обучения ($U=292,5$; $p < 0,050$).

У курсантов первых трех курсов менее сформирована потребность в осознанном планировании деятельности, планы недостаточно реалистичны, детализированы, иерархичны и характеризуются неустойчивостью, в сравнении с курсантами на последних курсах обучения, которые осознанно планируют деятельность, их планы реалистичны, детализированы, иерархичны и устойчивы, цели деятельности выдвигают самостоятельно.

По шкале «моделирование» происходит постепенное повышение показателей от 1-го к 4-му курсу обучения с показателя $4,8 \pm 0,26$ на 1 курсе к показателю $6,9 \pm 0,23$ на 4 курсе и показателю $6,9 \pm 0,18$ на 5 курсе обучения. Статистически значимые различия по критерию U Манна-Уитни получены между курсантами 1-го и 5-го курсов обучения ($U=294,5$; $p < 0,052$).

Таким образом, в процессе обучения в вузе происходит развитие представлений о внешних и внутренних значимых условиях, степень их осознанности, детализированности и адекватности и на последних курсах обучения курсанты способны выделять значимые условия достижения целей как в текущей ситуации, так и в перспективном будущем, что проявляется в соответствии программ действий планам деятельности, соответствии получаемых результатов принятым целям.

По шкале «программирование» получена неравномерная динамика показателей. Так, по регуляторному процессу программирования показатель $5,1 \pm 0,19$ повышается от 1-го курса до $7,1 \pm 1,24$ к 3-му курсу, далее происходит его снижение до $6,7 \pm 0,47$ на 4 курсе и повышается до $7,3 \pm 0,23$ на 5 курсе обучения. Статистически значимые различия по критерию U Манна-Уитни получены между курсантами 1-го и 5-го курсов обучения ($U=278$; $p < 0,028$).

Таким образом, на 3 и 5 курсах обучения наблюдается явное преимущество курсантов в развитости осознанного программирования своих действий, продумывании способов своих действий и поведения для достижения намеченных целей, о детализированности и развернутости разрабатываемых программ.

Показатели по шкале «оценивание результатов» свидетельствуют о положительной динамике показателей курсантов к окончанию обучения. Наименьший показатель представлен у курсантов 1 курса обучения ($4,4 \pm 2,11$), на 2 курсе обучения получен схожий показатель - $4,9 \pm 1,24$. На 3 курсе происходит повышение показателя $6,8 \pm 2,61$, значение которого сохраняется и на 4 курсе ($6,8 \pm 1,24$). Полученные значения на первых четырех курсах соответствуют среднему уровню развития регулятивного процесса. На последнем курсе обучения курсанты демонстрируют высокий уровень регулятивного процесса оценивания результатов, который соответствует $7,0 \pm 1,08$. Полученные различия не являются статистически значимыми по критерию U Манна-Уитни по данному регулятивному процессу.

Следовательно, к окончанию обучения курсанты имеют более высокую сформированность и устойчивость субъективных критериев оценки результатов.

По шкале «гибкость» у курсантов первых двух курсов получены схожие результаты (показатель $5,6 \pm 1,09$ на 1 курсе, показатель $5,6 \pm 0,27$ на 2 курсе), что соответствует среднему уровню развития. Начиная с 3 курса обучения у курсантов регулятивное свойство гибкости соответствует высокому уровню развития (на 3 курсе показатель $7,0 \pm 0,43$, на 4 курсе - $7,2 \pm 2,08$, на 5 курсе - $7,5 \pm 2,13$). Статистически значимые различия по критерию U Манна-Уитни получены между курсантами 1-го и 3-го курсов обучения ($U=285$; $p < 0,005$); 1-го и 4-го курсов обучения ($U=255$; $p < 0,011$); 1-го и 5-го курсов обучения ($U=278$; $p < 0,039$); между курсантами 2-го и 3-го курсов обучения ($U=292,5$; $p < 0,003$); 1-го и 4-го курсов обучения ($U=260,5$; $p < 0,012$); 1-го и 5-го курсов обучения ($U=290,5$; $p < 0,009$).

Следовательно, при переходе к 3 курсу происходит значимое развитие уровня сформированности регуляторной гибкости, то есть способности перестраивать, вносить коррекции в систему саморегуляции при изменении внешних и внутренних условий.

В результате проведения экспериментальной работы были выявлена следующая динамика развития ПВК, обеспечивающих принятие решения курсантов ГПС МЧС России:

Курсанты 1 курса обучения не осуществляют сбор информации для возможно более тщательной информационной подготовки решений и действий, не готовы обдумывать свои решения и действовать при возможно полной ориентировке в ситуации.

На втором курсе курсанты не осуществляют сбор информации для возможно более тщательной информационной подготовки решений и действий, не готовы обдумывать свои решения и действовать при возможно полной ориентировке в ситуации.

Курсанты третьего курса направлены на сбор информации для возможно более тщательной информационной подготовки решений и действий, готовы обдумывать свои решения и действовать при возможно полной ориентировке в ситуации.

Курсанты 4 курса обучения направлены на сбор информации для возможно более тщательной информационной подготовки решений и действий, готовы обдумывать свои решения и действовать при возможно полной ориентировке в ситуации

На последнем курсе обучения курсанты направлены на сбор информации для возможно более тщательной информационной подготовки решений и действий, готовы обдумывать свои решения и действовать при возможно полной ориентировке в ситуации; готовность к риску является нормативной (типичной), курсанты готовы принимать решения и адекватно действовать в ситуациях неопределенности.

Список использованных источников

1. Андреева Л.А. Дидактические игры как средство развития профессионально значимых качеств будущего специалиста: Автореф. дис. .канд. пед. наук. Орел, 1999. - 28 с.
2. Анисимов О.С. Стратегии и стратегическое мышление. - М.: Агро-Весник, 2012. - 605 с.

3. Анохин П.К. Проблема принятия решения в психологии и физиологии. // Проблемы принятия решения. Сборник. - М. : Наука, 1976.-С.7-15.
4. Ассаджиоли Р. Психосинтез: теория и практика. Мн. : REFL-book, 1994. – 314 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ АКВАТОРИИ: РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Валерия Викторовна Колесниченко

Наталья Анатольевна Кропотова

кандидат химических наук

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

Одна из самых актуальных задач для Республики Крым – обеспечение безопасности. Данная статья посвящена разработке робототехнического комплекса для обеспечения безопасности на водных объектах. Предлагаемый комплекс предназначен для мониторинга, сбора, анализа данных и проведения при необходимости удаления загрязнений в виде проливов нефтепродуктов, выведение плавательных маячков в зонах возможного расположения затопленных кораблей. Авторами представлена 3D модель разрабатываемого комплекса.

Ключевые слова: мониторинг, безопасность на воде, робототехника, распад боеприпасов, локализация проливов, маячки, затонувшие суда

Современный мир стремительно развивает технику, применяемую человеком. Широкомасштабное исследование всех сфер деятельности человека способствует внедрению новых материалов и технологий. Поэтому актуально на сегодня обеспечение безопасности всех сфер профессиональной деятельности. Речь сегодня пойдет о безопасности на водных объектах. За последнее время все большее внимание привлекает водная среда: исследования климата, водного баланса планеты, «здоровья» планеты и др., а также в качестве грузоперевозок, что подтверждается статистическими данными (рис.1). Представленные данные обзора свидетельствуют об актуальности исследуемой тематики, поскольку около 53% всего грузооборота в мире совершается через водный транспорт.

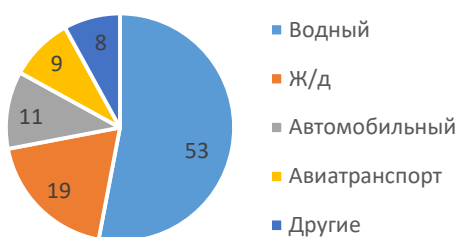


Рис. 1. Статистика грузооборота различным транспортом за 2022 год

Эксплуатируемые суда не всегда отвечают нормам и стандартам, поскольку их срок эксплуатации давний и требует постоянно финансовых вложений для устранения неполадок. Собственники судов, применяют на борту устаревшее оборудование, которое до сих пор стоит на вооружении – это тоже откладывает отпечаток на эффективности выполнения различных задач. Проведенный аналитический обзор рассматриваемого вопроса в научных публикациях подтверждает необходимость постоянного мониторинга состояния поверхностных вод. Поскольку затонувшие объекты могут быть изначально негативными, с течением некоторого времени потенциально опасными, а затем опасными. Для этого и нужны данные постоянной динамики состояния водной акватории, особенно в местах расположения морских путей, туристических маршрутов и т.д.

Для обеспечения пожарной и техносферной безопасности составляются карты морских и речных путей, поэтому необходимо их достаточно подробное исследование глубины, чистоты дна, устранение

негативных и опасных факторов. В качестве таких факторов может быть затонувшие суда времен Великой Отечественной войны, потерпевших кораблекрушение современных судов, а также результатов воздействия непогоды: шторм, тайфун, цунами, др. Все эти факторы рассматриваются индивидуально, т.к. имеют свои поражающие факторы [1].

Основные наработки исследовательской части проводились в отделении пиротехнических работ специального морского отряда ГУ МЧС России по Республике Крым. Основная цель данного подразделения обнаружение, обезвреживание и уничтожение авиационных бомб и фугасов, а также невзорвавшихся боеприпасов, исследование проб грунта, воды, берегов, дрейфующих островов и других объектов (рис.2).

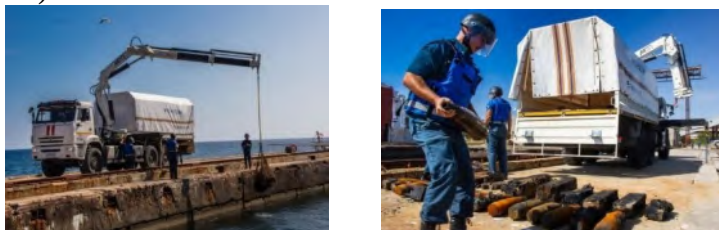


*Рис. 2. Специалисты отделения пиротехнических работ специального морского отряда
Главного управления МЧС России по Республике Крым*

Ярким историческим примером является история грузового двухпалубного теплохода «Жан-Жорес» (рис.3), который потерпел крушение на территории Феодосийской бухты Республики Крым, в результате подрыва 16 января 1942 года на магнитной мине.



Рис. 3. Историческая фотография судна «Жан Жорес»



Рис. 4. Место затопления «Жан Жорес»

Часть команды уцелела вовремя прибывшим на спасение утопающих катером «Кабардинец» и тральщиком «Геленджик», но тем не менее сорок человек погибло. Несмотря на то, что мина располагалась по предположениям исследователей на глубине 16 – 18 м, то в результате крушения теплохода оказалось, что надстройки теплохода залегают на глубине около 6 м. Район достаточно оживленный, и через него осуществляется активное судоходство (рис. 4). К сожалению, известны случаи столкновения с ним. Особое внимание было обращено в 1978 году, после дополнительных исследований состояния залегающих обломков теплохода, проб грунта, взятых водолазами по материалам Керченско-Феодосийской десантной операции, было принято решение не поднимать «Жан Жорес». Основной причиной для выноса такого решения была угроза детонации возможных боеприпасов, которые по мнению исследователей находились на борту теплохода.

Осенью 2007 года Керченским Специальным морским отрядом МЧС России были проведены дополнительные работы водолазами и исследования по взятым ими пробам с судна «Жан Жорес». В отчете этого исследования значилось наличие военного груза. Поэтому в период с 2019 года по 2021 года силами сводного отряда МЧС России проводились мониторинговые работы по исследованию состояния взрывоопасных предметов. При обнаружении которых организовывались работы по водолазному подъему этих веществ вручную (рис.5).



Рис.5.Подъем взрывчатых веществ с помощью водолазов



Рис. 6 Трехмерная модель предлагаемого комплекса

Предлагается внедрить роботизированный комплекс для обеспечения безопасности акватории Феодосийской бухты. Изначально была составлена трехмерная модель аппарата, а затем предложен роботизированный комплекс, представленный на рис.6. Постоянный мониторинг осуществляется вручную при задействовании личного состава в количестве не менее 30 человек, достаточно долговременный, поскольку включает несколько этапов: мониторинг погодных условий, выезд на место крушения группой отряда с исследовательским оборудованием на борту и группой водолазов для взятия проб, взятие проб и мониторинг дна, возвращение отряда, исследование проб в аналитической лаборатории, заключение о мониторинговом исследовании, принятие решений, отчет по заданию. Стоит отметить, что в состав комплекса входят подводные автоматизированные

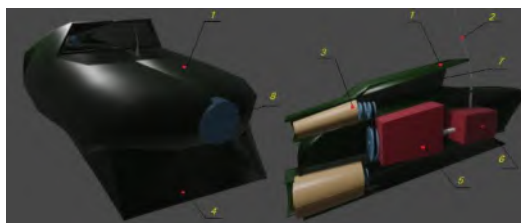


Рис. 7 Автоматизированный малые плавательные роботы для мониторинга подводной акватории бухты:
1 – корпус автономного роботизированного комплекса, 2 – средства связи: радиочастотный, акустический, иридиевый, GPS, система навигации, 3 – карданный и канальный двигатель для движения и управления, 4 – платформа для отбора проб с поверхности воды, морского дна, 5 – емкость для проведения анализа отобранных проб, 6 – программное обеспечение для обработки данных и их передачи, 8 – многолучевой эхолот, гидролокатор бокового обзора

При соблюдении всех регламентов идет большая потеря времени, средств. Поэтому применение роботизированного инженерно-технического комплекса позволит обеспечить:

- безопасность акватории Феодосийской бухты;
- эффективное управление силами и средствами, рационально распределив;
- ликвидировать различные ситуации, связанные с проливами нефтепродуктов, и их последствия;
- сократить масштабы загрязнений;
- предотвратить столкновения судов с затонувшими объектами.

Для этого отделение будет обеспечиваться данными [2-3]:

мониторинга водной акватории при ограниченной видимости, неблагоприятных погодных условиях.

мониторинга незаконного рекреационного дайвинга.

обновленной карты загрязнений (рис.8).



- чистые (0)	-слабо загрязненные (I)	умеренно загрязненные (II)	- от умеренно до сильного (III)	- опасно загрязненные (IV)

Рис. 8. Карта загрязнений бухты

Предлагаемый робототехнический комплекс позволит выполнять профилактические мероприятия и обеспечивать безопасность на воде. В дальнейшем планируется выполнить ряд исследований, посвященных выполнению подобных исследований автоматизированными комплексами малого размера под водой.

Список использованных источников

1. Кропотова Н.А. Трибология и проблемы МЧС России: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию образования гражданской обороны, Иваново, 20-21 октября 2022 г. Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2022. С. 141-146.

2. Теньковский П.А., Кропотова Н.А. Робототехническое устройство для обеспечения безопасности // Электромеханотроника и управление // Шестнадцатая международная научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Энергия-2021»: Материалы конференции. В 6 т. Т. 4. – Иваново: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет им. В.И. Ленина», 2021. С. 75.

3. Теньковский П.А., Кропотова Н.А. Нефтеборщик нового поколения // Надежность и долговечность машин и механизмов: сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 15 апреля 2021 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2021. С. 156-161. УДК 614.846

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЧС РОССИИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОИСКОВО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ЭКИПАЖА СПУСКАЕМОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА ПРИ ЕГО АВАРИЙНОМ ПРИЗЕМЛЕНИИ В ЗОНАХ КРУПНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Владимир Иванович Козлов
кандидат военных наук, профессор

Валерий Савельевич Николаев
кандидат военных наук, профессор

Илья Анатольевич Пеньков

Оксана Владимировна Чирко

*Всероссийский ордена «Знак почёта» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Статья посвящена вопросу организации поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов при нештатных ситуациях и при наличии ЧС в зоне приземления, а так же возможности возникновения такой ЧС по причине аварийного приземления. А так же рассмотрены проблемы взаимодействия сил и средств МЧС России по оказанию помощи при проведении поисково-спасательных работ экипажа спускаемого космического аппарата с применением робототехнических средств.

Ключевые слова: робототехнические средства, космические аппараты, поисково-спасательный комплекс, пожаротушение, лесные пожары

Организация поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов, а также контроль поисково-спасательного обеспечения полетов космических объектов осуществляется в соответствии с «Положением по организации поисково-спасательного обеспечения полетов космических объектов» [1] руководителем Федеральной аэронавигационной службы через:

Управление организации авиационно-космического поиска и спасания Федеральной аэронавигационной службы;

Федеральное государственное учреждение «Служба единой системы авиационно-космического поиска и спасания» (Федеральное бюджетное учреждение «Служба единой системы авиационно-космического поиска и спасания»);

Территориальные органы Федеральной аэронавигационной службы.

Оперативное управление поисково-спасательного обеспечения полетов космических объектов осуществляется Главным координационным центром поиска и спасания единой системы авиационно-космического поиска и спасания (ГКЦПС ЕС АКПС).

В Министерстве обороны РФ поисково-спасательное обеспечение полетов космических объектов осуществляют органы военного управления, определенные Главнокомандующим ВВС и Главнокомандующим ВМФ.

Осуществление поиска спускаемых космических аппаратов, в том числе космонавтов и оказание им помощи с дальнейшей эвакуацией осуществляется силами и средствами поисково-спасательного комплекса ВВС и ВМФ на основании заключенных договоров.

Все эти вопросы отработаны и постоянно реализуются на практике.

При штатной посадке спускаемого аппарата, всегда точно известны все параметры, в том числе предполагаемый район посадки, а вот в случае необходимого срочного спуска во время орбитального

полета Международной космической станции данные о районе посадки передаются из главной оперативной группы управления Центра управления полетами в главный авиационный координационный центр поиска и спасания не позднее, чем за 90 мин. до раскрытия основной парашютной системы спускаемого аппарата.

Для организации и проведения посадки спускаемого аппарата требуется минимально необходимый состав поисковой авиационной и наземной техники в расчетных точках посадки в основном районе:

по управляемой траектории спуска: 2 самолета, не менее 8 вертолетов, 4 поисково-эвакуационные машины;

по баллистической траектории спуска - 1 самолет и 2 вертолета.

В запасном районе - наземная техника, а также авиационные средства из наряда сил основного района (1 - 2 самолета, не менее 5 вертолетов).

На основании проведенного анализа, остаётся очевидным до конца не решенный вопрос организации поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов при нештатных ситуациях и совершенно нерешён вопрос, при наличии ЧС в зоне приземления, а так же возможности возникновения такой ЧС по причине аварийного приземления. Нерешенным остается вопрос взаимодействия сил и средств МЧС России по оказанию помощи при проведении поисково-спасательных работ (ПСР) экипажа спускаемого космического аппарата. А также не определён перечень таких работ и решаемых задач, которые может решать МЧС России и с кем будет осуществляться взаимодействие в ходе ПСР.

Последние годы на территории нашей страны периодически происходят чрезвычайные ситуации, связанные с лесными пожарами и наводнениями крупных масштабов. Случайное совпадение места аварийного приземления спускаемого аппарата при возникновении нештатной ситуации, связанной с отклонением от заданной траектории спуска, с зоной крупного лесного пожара приведёт к возникновению огромных трудностей при проведении поисковых и аварийно-спасательных работ экипажа спускаемого космического аппарата.

При возникновении данной чрезвычайной ситуации потребуется срочное согласование вопросов по привлечению сил и средств МЧС России к оказанию помощи в проведении поисковых и аварийно-спасательных работ экипажа спускаемого космического аппарата в очаге пожара.

Взаимодействие спасателей с представителями других министерств, ведомств и служб в ходе ведения аварийно-спасательных работ, в том числе поисково-спасательного обеспечения при выполнении посадки космических аппаратов заключается в согласованных места, времени, задач и способов их выполнения и организации совместных действиях органов управления, подразделений, формирований, служб различной специальности, предназначения и подчиненности, обеспечивающих комплексное, наиболее эффективное и полное использование возможностей сил в интересах развертывания и проведения аварийно-спасательных работ в короткие сроки, спасение пострадавших, а также ликвидацию последствий чрезвычайной ситуации с наименьшими потерями.

В случае, наличия сложной обстановки, складывающейся при данной чрезвычайной ситуации, к проведению аварийно-спасательных работ привлекаются силы и средства всех подсистем РСЧС (Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций).

Организация взаимодействия с привлекаемыми формированиями других министерств, ведомств и служб уточняется оперативными группами соответствующих Комиссий по чрезвычайным ситуациям на местности, при постановке задач на выполнение поисково-спасательных и других неотложных работ, с участием представителя от министерства (ведомства, службы) или их органов на местах. Взаимодействие непосредственно спасательных формирований с формированиями министерств, ведомств и служб уточняют их командиры на местах работ.

Содержание вопросов, подлежащих согласованию при организации взаимодействия, определяется исходя из сложившейся обстановки, задач, возложенных на данное министерство, ведомство, службу в системе РСЧС, места и роли формирований данного министерства (ведомства, службы) в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации в соответствии с решением Председателя Комиссии по ЧС, в чье распоряжение поступают указанные формирования, и их возможностей.

При организации взаимодействия, должны будут быть решены следующие вопросы:
место и время (время привлечения) проведения поисковых и аварийно-спасательных работ;
задачи, которые требуется решить, каждому подразделению;
состав сил и средств МЧС России, который требуется привлечь, для решения поставленных задач, в рамках взаимодействия;

порядок применения авиации, в том числе беспилотных авиационных средств, их взаимодействие и выполняемые задачи, в том числе пожаротушение;

порядок применения пожарно-спасательной техники и робототехники, определение типов и классов робототехнических средств, необходимых для решения поставленных задач;

состав и задачи спасательных парашютно-десантных групп;

определить способ эвакуации экипажа из очага пожара;

организовать пункты управления силами и средствами для проведения работ и взаимодействия.

Отдельно стоит отметить, что на сегодняшний день для минимизации риска и гибели спасателей и пожарных, а так же для расширения решаемых задач и скорости выполнения проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения в МЧС России, применяется робототехника, в различных средах: наземные, воздушные и подводные. В реагирующих подразделениях МЧС России сосредоточены разнообразные робототехнические комплексы и средства, среди которых 1561 единица воздушных беспилотных авиационных средств вертолётного и самолетного типа, 72 единицы наземных робототехнических комплексов различного класса, среди которых робототехнические средства для проведения аварийно-спасательных работ и противопожарные робототехнические комплексы, а так же 16 единиц телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов. Применение, которых при поисково-спасательных операциях при правильной и своевременной организации поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов, может значительно снизить время обнаружения и в случае необходимости провести неотложные аварийно-спасательные работы или пожаротушение в дистанционном режиме [2].

Отдельное робототехническое средство, при всей его многофункциональности, не способно выполнять все задачи в полном объеме. Следовательно, при подготовке и в ходе проведения аварийно-спасательных работ и пожаротушения, особое значение будет иметь рационально выбранная специализация по предназначению каждого типа робототехнического средства легкого, среднего или тяжелого класса. Выполнение задач разведки, проведения инженерных работ и пожаротушения с использованием одного робототехнического средства возможно, но недостаточно эффективно и сопряжено с имеющейся вероятностью его выхода из строя по причине воздействия опасных факторов среды и механических повреждений. Следовательно, при наличии нескольких робототехнических средств различных типов и технологических возможностей, необходимо перераспределение между ними выполняемых задач и последовательности их выполнения с целью оптимизации тактического плана.

Таким образом, для выполнения возможных опасных работ при ЧС на космодроме различного масштаба обязательно необходимо групповое применение робототехнических средств различного класса и предназначения. При этом важным будет являться выбор рационального соотношения количества робототехнических средств различных классов, которые бы позволяли при минимально возможных затратах с наибольшей эффективностью выполнять наиболее приоритетные и особо рискованные работы в прогнозируемых ЧС различного характера.

Основными задачами, выполняемыми робототехническими комплексами на космодроме, следует считать:

ведение мониторинга с постоянным режиме;

ведение комплексной воздушной и наземной разведки в случае возникновения ЧС;

проведение противопожарных работ;

выполнение поисково-спасательных и специальных работ.

Стоит отметить, что 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 [3].

Учитывая специфику работ организации поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов, а так же на основе анализа таких ситуаций в практической деятельности, обоснованно можно сказать, что целесообразно рассмотреть вопрос применения робототехнических комплексов МЧС России и предусмотреть включения новых задач для операторов робототехнических средств, при разработке новых и модернизации существующих образцов робототехники, а так же необходимость разработки методов и алгоритмов применения робототехнических средств для поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов.

Для поиска и эвакуации с места посадки космонавтов и спускаемых космических объектов или их аппаратов, а также контроля поисково-спасательного обеспечения полетов космических объектов, при наличии лесных пожаров или других ЧС, требуется решить ряд вопросов, среди которых можно выделить: необходимость проведения анализа особенностей применения робототехнических средств различных классов, а так методов и способов их применения и выявить наибольшие области пересечения решаемых задач, на основании которых, можно будет разработать предложения для создания как новых робототехнических комплексов, для решения поставлены задач, так и применения существующих, находящихся в подразделениях МЧС России.

С такой ситуацией подразделения МЧС России и Служба ЕС АКПС ещё не сталкивались. При выполнении данной задачи откроется много проблемных вопросов, к решению которых надо подготовиться заранее.

Список использованных источников

1. Приказ Росаэронавигации № 73, Минобороны РФ № 311, Роскосмоса № 76 от 06.08.2007 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/191697/> (дата обращения 17.04.2023).;
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 (3 этап.): ФГБУ ВНИИПО МЧС России; рук. М.А. Шахрамьян; исполн.: В.С. Николаев [и др.]. – М., 2021. – 502 с. – Библиогр.: с. 250-253. – Инв. № 6742;
3. 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 (заключ.) : ФГБУ ВНИИПО МЧС России; рук. М.В. Савин; исполн.: И.А. Пеньков [и др.]. – М., 2017. – 447 с. – Библиогр.: с. 249-252. – Инв. № 6521.

АНАЛИЗ ОСНАЩЕННОСТИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПОЖАРНОЙ ОХРАНЫ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫМИ ПРИ ВЕДЕНИИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ И ПРОВЕДЕНИИ АСР

*Илья Александрович Кузнецов
Денис Сергеевич Катин
Антон Вячеславович Суровегин*

Научный руководитель:

*Максим Олегович Баканов
доктор технических наук*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье представлен аналитический обзор количественных и качественных показателей оснащенности и динамики применения специальными техническими средствами, имеющими функции фото- и киносъемки, видеозаписи и средствами фото- и киносъемки, видеозаписи, используемыми при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР подразделениями Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации, выявлены и структурированы основные цели применения специальных технических средств.

Ключевые слова: фото-видеофиксация, технические средства, оснащенность, тушение пожаров

Современные условия применения технических средств выступают в качестве побуждающего мотива к внедрению все более актуальных технологий в профессиональную деятельность министерств и ведомств в задачи которых входит оперативная деятельность в условиях крайнего риска [1,2].

Подразделения пожарной охраны при выполнении основной боевой задачи на пожаре (ЧС) все чаще сталкиваются с нестандартными боевыми задачами в условиях уникальной оперативной обстановки, что требует детального анализа ситуации после проведения боевых действий [3]. Видеофиксация оперативно-тактических мероприятий на месте пожара в настоящее время играет роль инструмента фиксации оперативной обстановки в текущий момент времени, что не позволяет оперативным должностным лицам производить корректировку боевых действий в процессе их реализации с использованием видеоинформации. Появляется необходимость в разработке технических устройств, позволяющих фиксировать, анализировать и прогнозировать оперативную обстановку на боевой позиции посредством обработки видеоинформации, которая будет способствовать корректировке боевых действий и успешному и эффективному тушению пожаров и ликвидации ЧС, а также минимизировать гибель и получение травм как самих участников тушения, так и гражданского населения [4,5].

В таблице приведены сведения об оснащенности подразделений Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации специальными техническими средствами, имеющими функции фото- и киносъемки, видеозаписи, или средствами фото- и киносъемки, видеозаписи, используемыми при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР.

Таблица. Сведения об оснащенности подразделений Главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации

Федеральный округ	Средства видеофиксации	Средства фотофиксации	Мобильные средства мониторинга	Мобильные устройства (смартфоны)	ВСЕГО
ЦФО	6	18	3	13	40
ДВФО	10	–	–	–	10
ПФО	51	25	28	–	104
СЗФО	21	33	18	–	72
СКФО	–	–	23	–	23
СФО	1	2	–	1	4
УФО	68	23	1	–	92
ЮФО	15	2	10	–	27
СУ	27	27	17	4	75
ВСЕГО	199	130	100	18	447

По результатам обработки представленных сведений определено, что наибольшим количеством средств видеофиксации оснащены подразделения Уральского федерального округа, средствами фотофиксации – подразделения Северо-Западного федерального округа, мобильными средствами мониторинга – подразделения Приволжского федерального округа, мобильными устройствами (смартфонами) – подразделения Центрального федерального округа.

На рис. 1 представлена информация по структуре распределения специальных технических средств, имеющих функции киносъемки, видеозаписи и средств киносъемки, видеозаписи, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам.

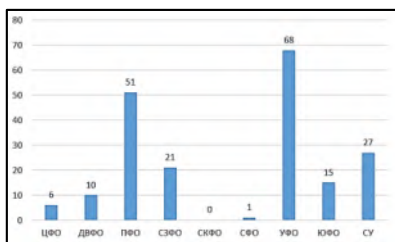


Рис. 1. Структура распределения специальных технических средств, имеющих функции киносъемки, видеозаписи, и средств киносъемки, видеозаписи по Федеральным округам

Проводя количественную оценку по результатам анализа структуры распределения специальных технических средств, имеющих функции киносъемки, видеозаписи, и средств киносъемки, видеозаписи, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам, следует отметить, что наибольшим количеством средств видеофиксации оснащены подразделения Уральского и Приволжского федеральных округов, вместе с тем минимальные значения оснащенности отмечаются в подразделениях Северо-Кавказского и Сибирского федеральных округов.

На рис. 2 представлена информация по структуре распределения специальных технических средств, имеющих функции фотосъемки или средств фотосъемки, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам.

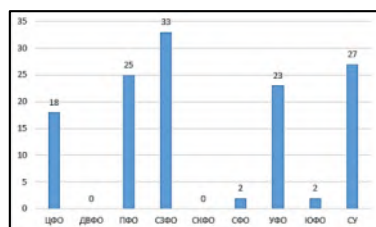


Рис. 2. Структура распределения специальных технических средств, имеющих функции фотосъемки или средств фотосъемки по Федеральным округам

Анализируя структуру распределения специальных технических средств, имеющих функции фотосъемки или средств фотосъемки, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам, следует отметить, что наибольшим количеством средств фотофиксации оснащены подразделения Северо-Западного федерального округа и подразделения специальных управлений ФПС МЧС России, вместе с тем минимальные значения оснащенности отмечаются в подразделениях Дальневосточного, Сибирского, Южного и Северо-Кавказского федеральных округов.

На рис. 3 представлена информация по структуре распределения мобильных средств мониторинга, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам.

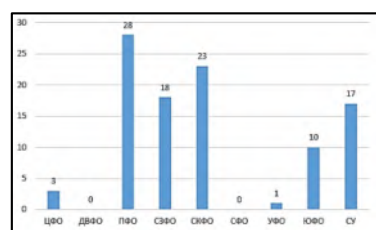


Рис. 3. Структура распределения мобильных средств мониторинга по Федеральным округам

Проводя количественную оценку по результатам анализа структуры мобильных средств мониторинга, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам, следует отметить, что наибольшим количеством мобильных средств мониторинга оснащены подразделения Приволжского и Северо-Кавказского федеральных округов, вместе с тем минимальные значения оснащенности отмечаются в подразделениях Дальневосточного, Сибирского и Уральского федеральных округов.

На рис. 4 представлена информация по структуре распределения телефонов (смартфонов), используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам.

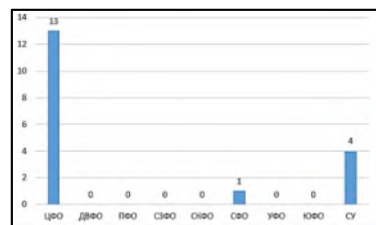


Рис. 4. Структура распределения телефонов (смартфонов) по Федеральным округам

Количественная оценка по результатам анализа структуры распределения мобильных устройств (смартфонов), используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам показала, что наибольшим количеством мобильных устройств (смартфонов) оснащены подразделения Центрального и Сибирского федеральных округов.

На рис. 5 представлена информация по структуре распределения всех технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам.

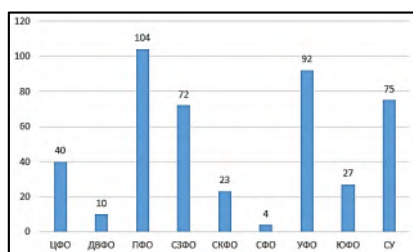


Рис. 5. Структура распределения всех технических средств фото- и видео- фиксации по Федеральным округам

Количественный анализ распределения всех технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам показал, что наибольшим количеством средств фото- и видео- фиксации оснащены подразделения Приволжского и Уральского федеральных округов. Минимальные значения оснащенности отмечаются в подразделениях Дальневосточного и Сибирского федеральных округов.

На рис. 6 представлена информация по структуре распределения всех технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам (комплексный показатель).

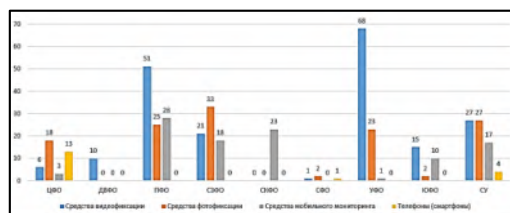


Рис. 6. Структура распределения всех технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР по Федеральным округам (комплексный показатель)

Все виды технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР представлены в подразделениях Центрального федерального округа и специальных управлений ФПС МЧС России. В подразделениях Дальневосточного и Северо-Кавказского федеральных округов отмечается минимальный показатель наличия средств фото- и видео- фиксации.

Неравномерная структура распределения технических средств фото- и видео- фиксации, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР обусловлена функциональными предпосылками и спецификой применения технических средств на территориях городской застройки, ландшафтной и горной местности. Развитая инфраструктура в общей доле городов, областных центров предопределяет использование мобильных устройств для фото- и видео- фиксации, что способствует большему количественному вкладу в общую структуру распределения показателей. Сложный рельеф местности, преобладание на определенной территории лесной

местности обуславливает большой количественный вклад в общую структуру распределения показателей в части применения мобильных средств мониторинга.

На основании сведений полученных с подразделений территориальных органов МЧС России был проведен анализ целей применения специальных технических средств, имеющих функции фото- и киносъемки, видеозаписи, средств фото- и киносъемки, видеозаписи, используемых при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении АСР, который позволяет сделать вывод, что обобщенные цели применения данных средств схожи во многих территориальных подразделениях.

Средства фотофиксации в территориальных органах МЧС России применяются в следующих целях: фиксация оперативной работы подразделений, фиксация оперативной обстановки на месте пожара, пропагандистская и информационная деятельность, мониторинг оперативной обстановки, фиксация вещественных доказательств, организация ВКС [6].

Список использованных источников

1. Кузнецов А. В. и др. Модели качества дистанционного мониторинга техногенных пожаров и чрезвычайных ситуаций //Пожарная и аварийная безопасность. – 2018. – С. 401-402.;
2. Баканов М. О., Тараканов Д. В. Дистанционный мониторинг техногенных пожаров и чрезвычайных ситуаций //Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018. – №. 1. – С. 173-177.
3. Кузнецов А. В., Баканов М. О., Тараканов Д. В. Анализ структурно-логической модели резервирования средств оперативного мониторинга пожаров //Технологии техносферной безопасности. – 2019. – №. 2. – С. 99-107.
4. Баканов М. О. и др. Модель циклического мониторинга природных пожаров затяжного характера //Мониторинг. Наука и технологии. – 2019. – №. 2. – С. 14-19.
5. Ермилов А. В. Ситуационная задача моделирования действий первого прибывшего оперативного должностного лица пожарно-спасательного гарнизона на место вызова //Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2017. – Т. 1. – №. 8. – С. 340-345.
6. Кузнецов А. В., Тараканов Д. В. Система поддержки принятия решений при планировании мониторинга крупных пожаров //Надежность и долговечность машин и механизмов. – 2022. – С. 139-142.

МОДУЛЬНЫЙ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫЙ АВТОМОБИЛЬ

*Александр Иванович Пичугин
Владимир Иванович Старцев
Марина Владимировна Орлова
Ольга Александровна Корчинская*

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В статье рассмотрен вариант создания ультрасовременного пожарно-спасательного автомобиля, оснащенного новейшими разработками в области робототехники и информационных систем. Данная разработка, является существенным вкладом в развитие прикладной науки в области создания новых и эффективных средств в борьбе с пожарами с использованием робототехники и дистанционного контроля по использованию технологий проведения пожарно-спасательных работ.

Ключевые слова: ультрасовременный, пожарно-спасательный автомобиль, робототехнические комплексы, эффективность тушения, безопасность, устройства

В 2022 году МЧС России проводили конкурс «Ультрасовременный пожарно-спасательный автомобиль» ПСАУ. ФГБУ ВНИИПО МЧС России представили свою разработку автомобиля (рис.1).



Рис.1. Ультрасовременный пожарно-спасательный автомобиль

В комплектацию пожарно-спасательного автомобиля, в виде новинки, предлагается добавить ряд быстросъемных модулей, состоящий из беспилотных авиационных систем специального назначения и робототехнических комплексов для пожаротушения, проведения специальной разведки и аварийно-спасательных работ (рис.2).



Рис.2. Быстросъемные модули

Для повышения эффективности проведения пожарно-спасательных работ ПСАУ оборудован по сравнению с базовыми элементами ПСА следующими компонентами: крано-манипуляторной установкой (КМУ) для проведения погрузочно-разгрузочных работ мобильных роботов из кузова ПА или вывозных контейнеров, а также проведения работ по подъёму и перемещению различных предметов и преград на месте проведения аварийно-спасательных работ (рис.3) [1].



Рис.3. Крано-манипуляторная установка

В качестве инновационного решения в комплектации ПСАУ применяются малогабаритные дистанционно управляемые роботизированные комплексы (РТК), загружаемые в отсек с помощью КМУ, которые позволяют использовать:

- модульную конструкцию с возможностью установки различного типа средств пожаротушения и аварийно-спасательного оборудования;
- возможность комплексного применения мультиспектрального зрения и систем пожаротушения;
- обнаружение в оптическом и инфракрасном диапазонах спектра очагов пожара, поиск и определение местоположения людей в заданном пространстве с помощью тепловизионной системы или системы голосового оповещения;
- возможность быстрой смены модулей сменного навесного оборудования, в том числе и двигателя (с колёсного на гусеничный и наоборот).

Предлагается вариант комплекта быстросъёмных модулей следующего функционального назначения:

- 1 – модуль мониторинга зоны ЧС (разведчик) с оснащением газоанализатором, инфракрасной камерой, гамма-визором и др. приборами;
- 2 – модуль-монитор (управляемый лафетный ствол подачи тушащих средств);
- 3 – рукавный модуль (для прокладки рукавных линий);
- 4 – модуль технологический (манипулятор для проведения инженерных задач с инструментом типа: дрель, гидроразрушитель и т.п.);
- 5 – робот «Мультикоптер» для проведения разведки в зоне ЧС (ведение визуального наблюдения площадных объектов и наружных поверхностей высотных зданий (сооружений), в том числе крыш, а также местности при разведке и мониторинге в зонах чрезвычайных ситуаций, в том числе связанных с пожарами, с помощью телевизионных камер, панорамный и детальный обзор здания для определения инженерного состояния, обнаружения очагов возгорания и визуального контроля за ходом аварийно-спасательных работ в реальном масштабе времени). Данный робот может использоваться для транспортирования средств спасения на воде [2].

6 – беспилотная авиационная система вертикального подъема для подачи компрессионной пены для тушения высотного пожара административных и жилых зданий высотой до 300 метров.

Данные, беспилотные летательные аппараты, располагаются в закрытом отсеке на крыше кабины с автоматическим открыванием дверей (рис.4).



Рис.4. Беспилотные летательные аппараты

Функциональное назначение роботов и их возможности могут быть изменены в зависимости от конкретно поставленных задач [3].

В зависимости от ситуации ЧС съёмные контейнеры с робототехническими комплексами могут меняться, например:

- контейнер с наполнением для тушения элементов питания электротранспорта (очаг пожара класса Д и Е).
- контейнер для работы штаба пожаротушения;

- контейнер для реабилитации личного состава (в зимний холодный период эксплуатации);
- контейнер для работы звена ГДЗС (дополнительный запас заряженных баллонов).
- контейнер с дополнительным оборудованием для разбора завалов.
- Контейнер с набором инструментов для оказания первой медицинской помощи (рис.5).



Рис.5. Съемные модули

Данная разработка, в рамках представленного проекта прототипа в области создания ультрасовременного пожарно-спасательного автомобиля, является существенным вкладом в развитие прикладной науки в области создания новых и эффективных средств в борьбе с пожарами с использованием эффективных средств тушения, робототехники и дистанционного контроля по использованию технологий проведения пожарно-спасательных работ (рис.6).



Рис.6. Модульный пожарно-спасательный автомобиль

Список использованных источников

1. Статья: Токмаков Н.М. Гибридный автомобиль – Текст: электронный // URL: <http://elektrocar.narod.ru/articles/gibrid01.html> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: свободный.
2. Статья: Механически устойчивый мультикоптер – Текст: электронный // URL: <https://robogeek.ru/letayushchie-roboty/mechanicheski-ustoichivyi-multikopter> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: свободный.
3. Статья: Никитин А.В. Использование робототехнических комплексов при тушении пожаров – Текст: электронный // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-robototekhniki-pri-tushenii-rozharov> (дата обращения: 27.03.2023). - Режим доступа: свободный.

ИСПЫТАНИЯ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ ВОЗДУХОВОДОВ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ В СООТВЕТСТВИИ С ГОСТ Р 53299-2019

Петр Александрович Вислогузов

старший научный сотрудник

Дмитрий Владимирович Беляев

старший научный сотрудник

Владимир Валерьевич Ильичев

научный сотрудник

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В данной статье рассмотрена новая редакция стандарта, устанавливающего метод испытаний на огнестойкость воздуховодов систем вентиляции различного назначения [1], разработанного специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России и принятого взамен [2]. В статье описаны основные значимые изменения, внесенные в новую редакцию стандарта, в частности, касающиеся терминов с соответствующими определениями, предельно допустимой утечки через образец, схем, описывающих установку образцов на стенд и пр.

Ключевые слова: огнестойкий воздуховод, предел огнестойкости, метод испытаний, утечки через образец

До недавнего времени испытания на огнестойкость конструкций воздуховодов проводились в соответствии с методикой, установленной [2]. С течением времени, в процессе наблюдений при проведении испытаний, а также отзывов изготовителей данных изделий, был определен ряд замечаний и предложений к действующей редакции стандарта. В результате проделанной работы, специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России, совместно с представителями заинтересованных организаций, был разработан проект стандарта [1], который был утвержден и введен в действие с 01.09.2020, а также внесен в перечень международных и региональных стандартов, а в случае их отсутствия – национальных (государственных) стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований [3]. При разработке данного стандарта были проанализированы положения европейских стандартов, в частности [4].

Остановимся более подробно на изменениях и дополнениях, которые были внесены при разработке рассматриваемого стандарта.

Стандарт был дополнен разделом 3 «Термины и определения» с целью исключения различного толкования профильных терминов, таких как: огнестойкий воздуховод, дымовой канал, компенсатор линейных тепловых расширений; технологический регламент; элемент опоры (подвески) воздуховода. До настоящего времени определение «огнестойкий воздуховод» отсутствовало, несмотря на его применение в нормативной документации. В связи с этим, данное определение было приведено в п. 3.1 стандарта с указанием функционального назначения в системах общеобменной и противодымной вентиляции, а также требований к его устройству. Аналогичная ситуация была с компенсаторами линейных тепловых расширений, требования к применению которых в системах вытяжной противодымной вентиляции были отражены в п. 6.13 [5].

Кроме того, у многих представителей монтажных и проектных организаций вызывал вопрос по применению технологического регламента, определение которого приведено в п. 3.4 стандарта, являющегося необходимым техническим документом, регламентирующим требования по устройству и монтажу огнестойких воздуховодов, индивидуально разрабатываемым изготовителем данных конструкций и утвержденным в установленном порядке. Следует учитывать, что несогласованное внесение изменений в технологический регламент в период действия сертификата соответствия или протокола испытаний не допускается.

Следует обратить внимание, что в разделе 4 стандарта была откорректирована допустимая величина утечек на 1 м² развернутой площади воздуховода, которая характеризует предельное состояние по потере плотности, определяемая по формуле

$$Q_{np} = 0,032 \cdot P^{0,65},$$

где Q_{np} – предельно допустимые утечки через неплотности конструкции воздуховода, приведенные к температуре 20 °С, м³/ч;

P – разрежение во внутренней полости испытываемого образца воздуховода по отношению к атмосферному давлению, Па.

Приведенная зависимость соответствует классу герметичности «В» для огнестойких воздуховодов систем общеобменной и противодымной вентиляции по [6]. При этом требования по классу герметичности «В» предъявляются также к компенсаторам линейных тепловых расширений, применяемых в составе огнестойких воздуховодов. Так же возможные варианты конструктивного исполнения огнестойких воздуховодов систем общеобменной и противодымной вентиляции, виды применяемых огнезащитных покрытий и возможные варианты их монтажа приведены в [7].

Важным моментом является то, что в разделе 7 стандарта внесены дополнительные требования к образцам круглого сечения. Кроме того, в составе образцов для испытаний введены дополнительные элементы: боковые ответвления; компенсаторы линейных тепловых расширений; ревизионные лючки. Боковое ответвление воздуховода представляет собой дополнительный участок воздуховода, состоящего из тройника, установленного в основном воздуховоде, отвода на 90° и прямого участка воздуховода, длиной не менее 500,0 мм. При этом площадь сечения фрагментов бокового ответвления должна быть не менее 50% от площади сечения основного воздуховода. Наличие у образца дополнительного фрагмента воздуховода, в виде бокового ответвления, является более «жестким» вариантом, где учитываются общие утечки газа через конструкцию при проведении испытания.

На рис. 1 и рис. 2 представлены схемы расположения образцов воздуховодов на испытательном стенде их горизонтальной и вертикальной установке.

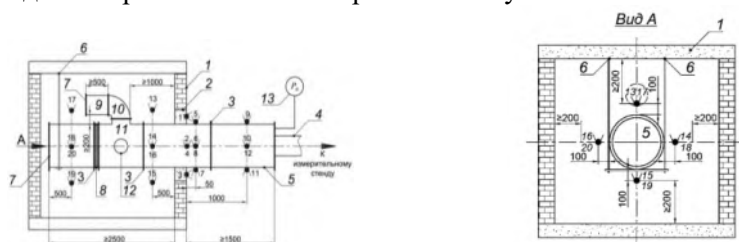


Рис. 1. Схема размещения горизонтального воздуховода на испытательном стенде

1 – огневая камера испытательного стенда; 2 – уплотнение воздуховода в узле пересечения ограждающей конструкции огневой камеры; 3 – типовые соединения элементов воздуховода; 4 – подключение к измерительному стенду; 5 – образец воздуховода; 6 – элемент подвески воздуховода; 7 – заглушка; 8 – компенсатор линейного теплового расширения (при наличии); 9 – прямой участок дополнительного воздуховода; 10 – угловой элемент воздуховода; 11 – тройник; 12 – сервисный лючок (при наличии); 13 – манометр (микроманометр); P_o – избыточное давление (разрежение) по 5.3; ∇ – ТЭП, установленные:

1 – 4 – на поверхности уплотнении воздуховода в проеме огневой камеры;

5 – 12 – на необогреваемых поверхностях воздуховода;

13 – 20 – в огневой камере.

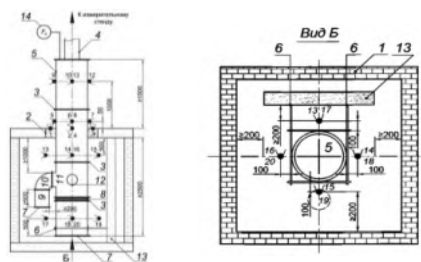


Рис. 2. Схема размещения вертикального воздуховода на испытательном стенде

1 – огневая камера испытательного стенда; 2 – уплотнение воздуховода в узле пересечения ограждающей конструкции огневой камеры; 3 – типовые соединения элементов воздуховода; 4 – подключение к измерительному стенду; 5 – образец воздуховода; 6 – элемент подвески воздуховода; 7 – заглушка; 8 – компенсатор линейного теплового расширения (при наличии); 9 – прямой участок дополнительного воздуховода; 10 – угловой элемент воздуховода; 11 – тройник; 12 – сервисный лючок (при наличии); 13 – несущая строительная опора; 14 – манометр (микроманометр); P_0 – избыточное давление (разрежение) по 5.3; $\blacklozenge$ – ТЭП, установленные:

1 – 4 – на поверхности уплотнении воздуховода в проеме огневой камеры;

5 – 12 – на необогреваемых поверхностях воздуховода;

13 – 20 – в огневой камере.

Как видно из представленных рисунков, схемы установки образцов стали более проработанными, добавлены элементы узлов подвески, компенсаторов линейных тепловых расширений, сервисные лючки и фрагмент дополнительного воздуховода. Следует учитывать тот момент, что при испытании вертикального образца, внутри огневой камеры испытательного стенда возводится строительная конструкция (поз. 13 рис. 2), которая выполняет роль опоры для крепления узла подвески воздуховода. Кроме того, фрагмент дополнительного воздуховода также необходимо фиксировать при испытании дополнительным узлом подвески, по конструктивному исполнению соответствующим узлу крепления основного образца воздуховода.

Важным дополнением стандарта являются требования к ограждающим строительным конструкциям, в которые устанавливаются образцы при испытаниях, в зависимости от прогнозируемой продолжительности испытания. Ниже приведены таблицы с характеристиками ограждающих строительных конструкций (капитальные конструкции, перегородки и перекрытия), которые должны соответствовать примененным конструкциям при испытаниях на огнестойкость.

Табл. 1. Капитальные ограждающие строительные конструкции

Конструкция	Толщина, мм	Плотность, кг/м ³	Продолжительность испытания t , мин
Тяжелый бетон/кирпичная кладка	110 ± 10	2200 ± 200	$t \leq 120$
	150 ± 10	2200 ± 200	$120 < t \leq 180$
	175 ± 10	2200 ± 200	$180 < t < 240$
Пористый бетон/строительный блок	110 ± 10	650 ± 200	$t \leq 120$
	150 ± 10	650 ± 200	$120 < t < 240$

Табл. 2. Легкие ограждающие конструкции

Продолжительность испытания, мин	Количество слоев гипсокартона на каждой стороне	Толщина гипсокартона, мм	D/ρ^*	Толщина, мм, ±10 %
30	1	12,5	40/40	75
60	2	12,5	40/40	100
90	2	12,5	60/50	125
120	2	15	60/100	150
180	3	12,5	60/100	175
240	3	15	80/100	190
* D – толщина базальтовой минераловатной изоляции внутри стены, мм; ρ – плотность минераловатной изоляции внутри стены, кг/м ³ .				

Табл. 3. Перекрытия

Конструкция	Толщина, мм	Плотность, кг/м ³	Продолжительность испытания t , мин
Тяжелый бетон	110 ± 10	2200 ± 200	$t \leq 90$
	150 ± 10	2200 ± 200	$90 < t \leq 180$
	175 ± 10	2200 ± 200	$180 < t < 240$
Пористый бетон	125 ± 10	650 ± 200	$t \leq 120$
	150 ± 10	650 ± 200	$120 < t < 240$

Как видно из представленных таблиц, толщина строительных конструкций напрямую зависит от продолжительности испытаний. Капитальные строительные конструкции выполняются из кирпичной кладки или кладки из строительных блоков (газобетон, пенобетон), а также из тяжелого или пористого монолитного бетона.

Легкие ограждающие конструкции, как правило, представляют собой каркасные конструкции из металлического профиля с внешней облицовкой листами ГВЛ или ГКЛ с внутренним заполнением теплоизоляционным материалом. Увеличение слоев обшивки, а также плотности и толщины внутренней теплоизоляции, характеризует увеличение времени продолжительности испытаний.

Соответственно, для перекрытий характерны монолитные железобетонные конструкции, изготовленные из тяжелого или пористого бетона с фиксированной плотностью, но с различной толщиной.

При этом следует учитывать еще один важный момент, что при проведении испытаний, совместно с воздухопроводом оценивается поведение узла подвески и узла пересечения воздухопроводом ограждающей строительной конструкции. Соответственно результат испытаний зависит также от характеристик примененных ограждающих строительных конструкций, включая установленные технические решения технологического регламента.

Еще одним фактом в методике проведения испытаний, заслуживающим внимания, является оценка степени деформаций испытываемых огнестойких воздухопроводов систем приточно-вытяжной противодымной вентиляции, путем определения их фактической площади поперечного сечения после прекращения теплового воздействия и остывания до температуры окружающей среды. Фактическая площадь поперечного сечения образца воздухопровода после испытания не должна отличаться от первоначальной площади более чем на 15%, а значения длины максимальных отклонений стенок воздухопровода в результате деформаций не должны превышать более 5% длины до теплового воздействия.

На рис. 3 приведены схемы отклонения площади поперечного сечения круглого и прямоугольного воздухопровода.

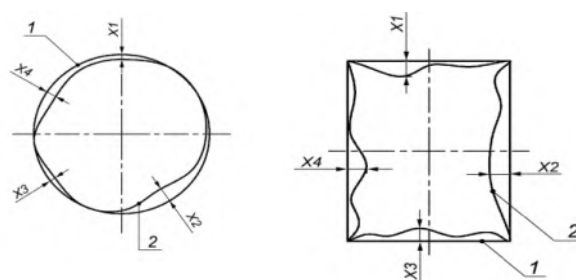


Рис. 3. Отклонения площади поперечного сечения воздухопроводов в результате тепловых деформаций

1 — образец воздухопровода до теплового воздействия; 2 — образец воздухопровода после теплового воздействия с деформациями; X1, X2, X3, X4 — максимальные отклонения стенок воздухопровода вследствие тепловых деформаций.

Большое количество вопросов по оценке результатов испытаний, в частности по распространению результатов испытаний, которые требуют уточнения. Распространение результатов испытаний огнестойких воздухопроводов осуществляется в соответствии с п. 10.4 рассматриваемого стандарта. Следует учитывать, что результаты испытаний огнестойких

воздуховодов прямоугольного сечения не распространяются на конструкции воздуховодов круглого сечения и соответственно наоборот. Кроме того, следует обратить внимание на то, что в связи с введением требований к конструктивному исполнению ограждающих строительных конструкций, отраженных в п. 7.5 стандарта, результаты испытаний образцов огнестойких воздуховодов в легких строительных конструкциях могут быть распространены на идентичные воздуховоды, установленные в капитальных ограждающих строительных конструкциях.

Авторы надеются, что представленная информация в статье даст ответы на вопросы по применению методики испытаний конструкций огнестойких воздуховодов, а также по распространению результатов испытаний, что, в конечном итоге, позволит повысить уровень проводимых испытаний и, соответственно, улучшить качество изготовления и монтажа рассматриваемых конструкций. Статья будет полезна в работе в первую очередь представителям испытательных лабораторий и органов сертификации, осуществляющих свою деятельность в области проведения испытаний элементов систем противодымной вентиляции, а также представителям проектных организаций и сотрудникам надзорных служб.

Список использованных источников

1. ГОСТ Р 53299-2019 «Воздуховоды. Метод испытаний на огнестойкость».
2. ГОСТ Р 53299-2013 «Воздуховоды. Метод испытаний на огнестойкость».
3. Технический регламент Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения» (ТР ЕАЭС 043/2017).
4. EN 1366-9 «Fire resistance tests for service installations. Part 9. Single compartment smoke extraction ducts»; ISO 6944-1 «Fire containment – Elements of building construction – Part1. Ventilation ducts»/
5. СП 7.13130.2013 «Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности».
6. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
7. Колчев Б.Б., Вислогузов П.А., Чистова Т.И. Огнестойкие воздуховоды систем вентиляции и кондиционирования различного назначения //Евростройпрофи. 2015. №79. С. 62-66.

ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ТЕРМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ДЕФЕКТОСКОПА

Татьяна Павловна Сысоева

кандидат технических наук, доцент

Софья Федоровна Лобова

Александр Александрович Кухарев

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

им. Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева

Аннотация.

В статье выделены особенности применения ультразвукового дефектоскопа для определения степени термического поражения бетонных и железобетонных конструкций при работе пожарно-технического эксперта, что позволит повысить точность и оперативность исследований.

Ключевые слова: пожар, ультразвуковой дефектоскоп, эксперт, исследовательская пожарная лаборатория

В современном мире невозможно представить строительство зданий и сооружений без использования бетонных и железобетонных конструкций. Данные конструкции являются очень информативными для пожарно-технического эксперта, при ответах на вопросы где находился очаг пожара и каковы пути его распространения. Получить криминалистически важную информацию можно как описанием визуальных видимых повреждений, так и с помощью ультразвукового дефектоскопа.

Ультразвуковыми дефектоскопами оснащены все исследовательские пожарные лаборатории (далее ИПЛ) МЧС России.

Суть данного метода заключается в определении скорости распространения в бетоне ультразвуковых волн [1].

Сам прибор состоит из блока и двух датчиков преобразователей (рис. 1), один датчик является излучателем, второй приемником. В данном методе мы и измеряем время прохождения поверхностной ультразвуковой волны от одного датчика до другого [2].



Рис. 1. Ультразвуковой прибор УЗ-01-ЭП

Вид выводимого на экран дефектоскопа сигнала при проведении измерений показан на рис. 2.



Рис. 2. Схема сигнала выводимого на экран ультразвукового прибора

Условно данный сигнал можно разделить на три части: зондирующий импульс, шум и собственно сам ультразвуковой сигнал (далее УЗ-сигнал) [3, 4].

Загруженность современного пожарно-технического эксперта вызывает опасения. Если нагрузка из расчета на одного эксперта с каждым годом только возрастает, а штатная численность остается неизменной, применение трудоемких методик остается в стороне, так как описание полученных результатов прохождения УЗ-волны в бетоне отнимает значительное время. Хорошо если объем помещения, в котором произошел пожар не значителен и представляет из себя допустим жилую комнату размером 4х6 метров, а если это складское или производственное помещение более 10000 кв.м, что влечет за собой вопрос выбора шага измерений и расположение измерительных точек с их документарной фиксацией. В помощь эксперту на сегодняшний день может прийти так называемая «лазерная сетка», принцип работы которой основан на использовании строительных лазерных уровней с некоторой предварительной, не сложной модернизацией, но это отдельная тема.

Одним из немаловажных вопросов при использовании ультразвукового дефектоскопа является его громоздкость, ограниченные объемы аккумуляторных батарей и не всегда возможность запитать прибор от постоянной сети, а, следовательно, эксперты с неохотой берут его в руки.

Так же следует учитывать, что УЗ-волна по-разному ведет себя в различных марках бетона. При использовании ультразвукового зондирования специалист, проводящий измерения должен быть как минимум уверен в однородности бетонных конструкций, для получения корректных значений.

Неопытные эксперты в самом начале своей профессиональной деятельности при применении ультразвукового дефектоскопа сталкиваются с проблемой попадания УЗ-волны в металлические конструкции, находящиеся внутри бетонных конструкций, которые являются неотъемлемой их частью. Рассматриваемый прибор с легкостью решает данную проблему, и опытный пользователь при определенных навыках может отличить сигнал, прошедший непосредственно в бетоне и сигнал, прошедший через металл.

Стоит отметить, что данный метод, при наличии некоторых недостатков при его использовании, можно применять и спустя длительное время после пожара, так как бетонные конструкции не могут восстанавливаться и сохраняют внутренние изменения. Метод очень достоверный, если знать особенности его использования.

Не стоит забывать, что данный метод является сравнительным, используется непосредственно на месте пожара. С его помощью мы устанавливаем место наибольшего теплового воздействия, что поможет экспертам в ответе на вопрос по месту нахождения очага пожара. А с помощью всех полученных значений эксперт может построить карту распределения физических параметров, которые помогут определить пути распространения горения.

Особое внимание хочется заострить о необходимости применения ультразвуковых дефектоскопов при работе экспертов на местах происшествий, если конечно позволяют условия его применения, связанных с пожарами, вызвавших широкий общественный резонанс, дабы уменьшить количество вопросов, предъявляемых экспертам в ходе судебных разбирательств в рамках гражданских дел, а особенно уголовного судопроизводства в части установления очага пожара и путей его распространения.

В настоящее время на современном рынке имеется много моделей ультразвуковых дефектоскопов, но в комплектацию ИПЛ МЧС России входит именно модель УЗ-01-ЭП.

Список используемых источников

1. Применение инструментальных методов и технических средств в экспертизе пожаров: Сборник методических рекомендаций / Под редакцией И.Д. Чешко и А.Н. Соколовой. – СПб.: СПб филиал ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2008. - 279 с.
2. Соколова А.Н., Чешко И.Д. Инструментальные методы экспертных исследований места пожара // Пожарная безопасность. 2012. № 4. С. 86-89.
3. Волосач А.В., Горовых О.Г. к вопросу применения к газосиликатным блокам методик исследования железобетонных конструкций для определения очага пожара // В сборнике: Пожарная и аварийная безопасность. Материалы X Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию МЧС России. Под общей редакцией И.А. Малого. 2015. С. 8-11.
4. Воронцова А.А., Калашников Д.В., Липский А.А., Ратов Н.А., Эсатов О.А., Гаранин Е.С. оценка влияния температурного воздействия на строительные конструкции объектов защиты для целей расследования причин пожаров // В сборнике: Современные пожаробезопасные материалы и технологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной Году гражданской обороны. 2017. С. 35-40.

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЖАРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Анна Александровна Воробьева^{1,2}

Научный руководитель: *Любовь Викторовна Долгушина¹*

кандидат химических наук, доцент

¹*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*Главное управление МЧС России по Красноярскому краю*

Аннотация.

В статье рассмотрены наиболее распространенные проблемы, возникающие при производстве пожарно-технических экспертиз в судебно-экспертных учреждениях Федеральной противопожарной службы МЧС России (далее - СЭУ ФПС)

Ключевые слова: пожарно-техническая экспертиза, осмотр места пожара, расследование пожара, эксперт, протокол осмотра места происшествия, инструментальное исследование

Основанная на Федеральном законе «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [1], судебная экспертиза является одним из важнейших инструментов в процессе раскрытия и расследования преступных посягательств, является важнейшим, а нередко и единственным доказательством, на котором в последующем строится обвинение в совершении преступления. Однако деятельность по производству судебных экспертиз во многом зависит от качества работы на предварительных этапах – начиная от организации работы органов дознания и следствия, комплектования следственно-оперативной группы, до работы специалиста при осмотре места происшествия (далее – ОМП), поскольку своевременное привлечение лица, обладающего специальными познаниями и его надлежащая работа на ОМП, дают успешный задел для последующего проведения судебных экспертиз, которые могут послужить источниками доказательств по делу.

Известно, что расследование происшествий, связанных с пожарами, представляет значительные сложности в силу специфики самого явления пожара, в результате которого происходит уничтожение следовой информации об обстоятельствах его возникновения и развития. Огонь, способен уничтожить те материальные следы, исследование которых могло бы дать возможность реконструировать событие пожара и таким образом выявить все необходимые элементы предмета доказывания, характеризующие способ совершения правонарушения. [2]

Проанализировав качество организации взаимодействия специалистов СЭУ ФПС с органами дознания (следствия), применения специальных приборов (оборудования), необходимо выделить ряд наиболее общих проблем, оказывающих негативное влияние на производство пожарно-технических экспертиз, а следовательно, на раскрытие и расследование преступлений, связанных с пожарами.

1. Проблемы в организации взаимодействия дознавателя (следователя) со специалистами СЭУ ФПС и своевременности выезда специалиста на место происшествия. Нередки случаи вызова специалиста, без согласования со следователем либо дознавателем, на пожары, имеющим малозначительный характер, например, связанным с незначительными повреждениями имущества (например, стекол, входных дверей, автотранспорта и т. п.), по которым впоследствии зачастую выносятся решения об отказе в возбуждении уголовного дела. Осмотры мест происшествий (далее - ОМП), проводимые без привлечения специалистов, часто выполняются без фотосъемки. Специальные приборы (оборудование) и методы, как правило, не используются, в результате чего следы и иные

вещественные доказательства, которые могли бы способствовать раскрытию и расследованию преступлений, утрачиваются.

2. Недостаточная эффективность и информативность ОМП, без участия специалистов СЭУ ФПС. Несвоевременность проведения ОМП, необоснованное сужение границ участка, подлежащего осмотру (не осматривается прилегающая к месту происшествия территория), поверхностное проведение осмотров (не всегда применяются в достаточной мере технико-криминалистические средства, не всегда изымаются обнаруженные следы, несоблюдение при осмотре принципа полноты фиксации), осмотр в короткий промежуток времени, а также низкий уровень профессиональной подготовки дознавателей (следователей), низкая техническая оснащенность криминалистическими и иными средствами (в т. ч. недостаточное количество расходных материалов), влекут за собой, как следствие, низкую результативность работы по изъятию максимального комплекса следовой информации. Неграмотно проведенный осмотр места происшествия влечет безвозвратную утрату значимых следов и фактов. При повторном осмотре места происшествия или проведении следственных действий восстановить утраченное уже невозможно. Необходимо использовать современные подходы к процессу осмотра места пожара с привлечением специалиста СЭУ ФПС. [3]

3. Качество предоставляемых на экспертизу материалов и вещественных доказательств, зачастую не позволяют эксперту провести экспертизу и ответить в полном объеме на поставленные перед ним вопросы. В данном случае, более 80% экспертиз по гражданским делам не обходятся без запросов экспертов о предоставлении дополнительных сведений.

4. При ознакомлении с поступившим материалом для исследования эксперт встречается с различными затруднениями: предоставляются копии материалов, фототаблицы (иллюстрации) выполнены в черно-белом цвете, протокол ОМП написан неразборчивым почерком, часто отсутствуют протоколы (объяснения) участников тушения пожара. При производстве экспертизы основным источником информации является протокол ОМП. Для эксперта важной информацией является подробное описание термических повреждений объекта. Однако, как показывает практика, описание термических повреждений краткое и не является информативным. Например, «автомобиль сгорел весь», «местом осмотра является участок местности, где разбросаны обугленные фрагменты конструкций дома», «имеются термические повреждения в передней (задней) части транспортного средства».

5. Дислокация СЭУ ФПС в региональных центрах. Возможность обслуживания специалистами СЭУ ФПС только территории городов дислокации и прилегающих к ним районов, не позволяет охватить всю территорию региона. Сложная и длительная процедура согласования выезда специалистов СЭУ ФПС в удаленные районы региона.

6. Уровень профессиональной подготовки экспертов СЭУ ФПС. Вновь поступающих сотрудников (работников) в СЭУ ФПС необходимо в кратчайшие сроки обучить и аттестовать в качестве государственного судебного эксперта. Только в этом случае они могут проводить судебные экспертизы. Нередки случаи, когда в штате конкретного СЭУ ФПС числятся менее 5% аттестованных экспертов. Даже с учетом численности руководящего состава и обслуживающего персонала, подобное состояние недопустимо. Всем государственным экспертам необходимо своевременно проходить процедуру продления аттестации каждые пять лет. Иначе, возникают ситуации, когда в штате СЭУ ФПС не имеется экспертов, имеющих право производства судебных экспертиз по конкретной специализации.

7. Имеются противоречия нормативных документов МЧС России по организации деятельности системы СЭУ ФПС МЧС России с законодательством Российской Федерации. В связи с чем, возникают организационные проблемы при производстве судебных экспертиз в СЭУ ФПС. [4]

В рамках статьи рассмотрены лишь наиболее типичные проблемы, оказывающие негативное влияние на производство пожарно-технических судебных экспертиз.

Список использованных источников

1. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ / (доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс).

2. Специальные инструментальные методы и средства обеспечения предварительного и экспертного исследования объектов пожарно-технической экспертизы: Учебное пособие. –М.: ГУ ЭКЦ МВД РФ, 2003. - 96 с.

3. Долгушина Л.В., Зуев Р.В., Воробьева А.А. Совершенствование процесса осмотра места пожара с привлечением специалиста судебно-экспертного учреждения ФПС МЧС России для исследования места пожара и применения полевых инструментальных методов в рамках содействия дознавателю (следователю), проводящему осмотр места происшествия // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2022. № 2 (25). С. 39-43.

4. Зуев, Р.В. Проблемы, возникающие при производстве судебной экспертизы несколькими экспертами в судебно-экспертных учреждениях Федеральной противопожарной службы МЧС России / Зуев Р.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2021, №1.- С.54-57.- Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2021/v1/N20_54-57.pdf, свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ СТЕПЕНИ ТЕРМИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА МЕСТЕ ПОЖАРА

Александр Сергеевич Горбунов

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В статье приведен пример практического применения метода и прибора контроля степени термических повреждений на месте пожара, основанного на измерении цветовых характеристик.

Ключевые слова: цветоизмерение, термические повреждения, экспертиза пожаров

13.02.2023 в 18 ч. 20 мин. на ЦППС г. Красноярск по телефону «01» поступило сообщение о пожаре, произошедшем в здании склада. Время прибытия пожарного подразделения 18 ч. 34 мин. По прибытию пожарных подразделений было обнаружено открытое горение кровли и фасадов склада, была угроза распространения огня по кровле склада на соседние здания, людей в здании склада не находилось. Наибольшее визуальное проявление пламенного горения наблюдалось в северо-восточной части склада, что подтверждается объяснениями пожарных прибывших на место пожара и донесением о пожаре.

Во время проведения осмотра места пожара проводились измерения величины ЭДС (мВ) с помощью вихретокового прибора «МВП-2М». На рис. 1 и рис. 2, указаны металлические конструкции, где производились измерения с указанием надписей от «1» до «13». Измерения проводились на одной высоте 1,5 метра на каждой конструкции.



Рис. 1. Вид металлических конструкций

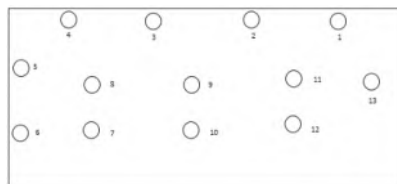


Рис. 2. Расположение точек измерения

Для исследования по данной методике был использован прибор МВП-2М с измерительным преобразователем М 120. Для вихретокового прибора МВП-2М величина ЭДС (U, мкВ) обратно пропорциональна, то есть, чем меньше величина ЭДС, тем больше термически повреждена конструкция (изделие) [1].

На каждой металлической конструкции для проведения измерений выбраны поверхности, где слой окисла плотно прилегает к поверхности, на них отсутствуют пузырьки и сколы. Поверхности для измерений предварительно очищаются от пожарного мусора, и измерения значений в каждой точке проводятся 12 раз, для определения среднего результата ЭДС.

На основании проведенных измерений было установлено, что наименьшее значение ЭДС зафиксировано в точке измерения № 6 (1680 мкВ), а наибольшее – в точках измерения № 1 и № 13 (2642-2644 мкВ).

Далее с помощью компьютерной программы Microsoft Office Excel была построена карта зон термических повреждений, изображённая на рис. 3.

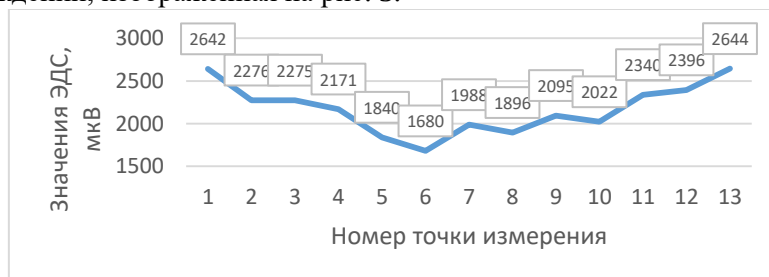


Рис.3. Карта распределения значений ЭДС в точках измерения

Из представленного выше рис. 3 видно, что наименьшие значения ЭДС находятся в зоне расположения точки измерения под № 6. По мере удаления от этой зоны значение ЭДС металлических конструкций возрастает вплоть до 2644 мкВ.

На основании проведенных измерений, представленных на рис. 3, а также, учитывая нанесенные и указанные точки измерения, изображённые на рис. 2, было установлено, что зона наибольшего термического повреждения расположена в месте проведения измерений под № 6.

Метод исследования путем цветоизмерения основан на фиксации цветовых характеристик в системе RGB. Материалы под действием температуры меняют свои физические свойства и химический состав, что приводит в том числе к изменению цвета. Прибор [2, 3] позволяет зафиксировать в конкретной точке цветовые характеристики. Для стали при образовании высокотемпературных окислов (600 °С и выше) возможно оценить разницу в температурном воздействии однотипных конструкций, то есть значения цветовых характеристик увеличиваются для более термически повреждённых конструкций из стали. Критерием оценки был выбран красный канал R [2, 3].

Далее с помощью универсального метода и прибора контроля степени термических повреждений путем измерения цветовых характеристик были проведены исследования поверхности металлических конструкций.

Измерения значений R (красный цвет) на поверхности металлической трубы в каждой точке проводились 12 раз, для определения среднего результата.

Результаты измерения R наносились на схему отображенную на рис. 4.

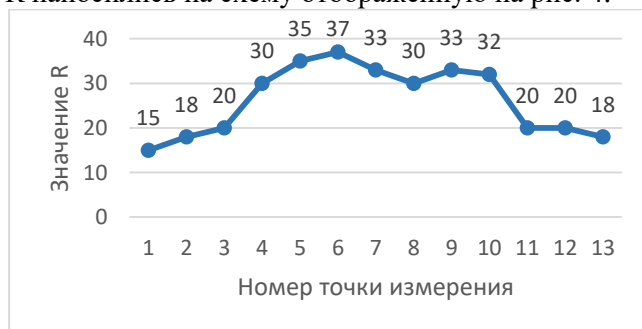


Рис. 4. Карта распределения значений R на металлических конструкциях

На основании представленных на рис. 4 данных, было установлено, что зона наибольшего термического повреждения металлических конструкций расположена в точке № 6. Данные результаты совпадают с результатами измерения ЭДС. Таким образом, использование метода измерения цветовых характеристик позволяет оценить степень термического повреждения стальных конструкций на месте пожара.

Список использованных источников

1. Елисеев Ю. Н., Чешко И. Д., Плотников В. Г. и др. Экспресс-методы экспертного исследования неорганических материалов при установлении очага пожара /Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – 61 с.
2. Горбунов, А. С. Исследование изменений цветовых характеристик стали при термическом воздействии / А. С. Горбунов, М. В. Елфимова, Ю. Н. Безбородов // Омский научный вестник. – 2022. – № 2(182). – С. 119-124.
3. Горбунов А. С. Разработка метода и прибора контроля степени термических повреждений материалов на месте пожара: дис. – Сибирский федеральный университет, 2022.

СЕКЦИЯ 6. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

УДК 159.9.072

ОЦЕНКА ГОТОВНОСТИ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ ГПС МЧС РОССИИ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Андрей Александрович Кондашов
кандидат физико-математических наук

Олег Васильевич Стрельцов

Елена Юрьевна Удацова
кандидат технических наук

Татьяна Александровна Шавырина
кандидат технических наук

Светлана Владимировна Нестерова

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

Представлена компьютерная программа для автоматизации процесса прогнозирования профессиональной готовности курсантов высших учебных заведений ГПС МЧС России. Для оценки готовности курсантов используются методика оценки структуры интеллекта Амтхауэра, методика диагностики мотивационной структуры личности Мильмана, многоуровневый личностный опросник «Адаптивность», тест-опросник темперамента Стреляу.

Ключевые слова: профессиональная готовность, курсант, высшее учебное заведение, дискриминантная функция, база данных, интегрированная среда программирования

Традиционная система оценивания академических знаний не в полной мере обеспечивает объективную оценку профессиональной готовности курсантов высших учебных заведений ГПС МЧС России, из-за чего обладает недостаточной прогностической ценностью. Это приводит к ситуации, при которой невозможно определить степень успешности будущей профессиональной деятельности выпускников [1].

В работе [2] представлена прогностическая модель успешности профессиональной деятельности курсантов образовательных учреждений высшего образования ГПС МЧС России. Данная модель учитывает не только уровень академической успеваемости курсантов, но и умение применять полученные знания в практической деятельности, умение адаптироваться к сложным условиям, психологические и личностные качества.

На основе прогностической модели, представленной в [2], разработана компьютерная программа, позволяющая автоматизировать процесс прогнозирования успешности профессиональной деятельности курсантов образовательных учреждений высшего образования ГПС МЧС России.

Для разработки программы прогнозирования профессиональной готовности курсантов высших учебных заведений ГПС МЧС России (в дальнейшем – программа «Готовность курсантов») выбран язык программирования C++.

При разработке программного обеспечения использовалась интегрированная среда программирования (IDE) C++ Builder компании Borland Software [3]. Работа с базой данных реализована с использованием Borland Data Engine (BDE).

Блок-схема программы «Готовность курсантов» представлена на рис. 1.

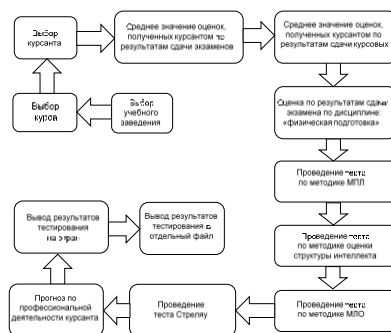


Рис. 1. Блок-схема программы «Готовность курсантов»

При запуске программы открывается заставка, на которой отображается название программы. Через несколько секунд заставка закрывается и открывается главное окно программы (рис. 2).

В главном окне можно выбрать высшее учебное заведение, уже занесенное в базу данных программы или добавить новый вуз. Из списка курсантов выбранного вуза можно выбрать курсанта, занесенного в базу данных программы, или добавить нового, указав курс, на котором он обучается.

При нажатии кнопки «Провести тест» последовательно открываются окна, в которых указываются показатели академической успеваемости курсанта:

- среднее значение всех оценок, полученных курсантом по результатам сдачи экзаменов, за весь период обучения (за исключением оценки по дисциплине: «физическая культура»);
- среднее значение всех оценок, полученных курсантом по результатам сдачи курсовых работ (проектов), за весь период обучения;
- оценка по результатам сдачи экзамена по дисциплине: «физическая культура (подготовка)».



Рис. 2. Главное окно программы «Готовность курсантов»

Также проводится тестирование по нескольким методикам:

- методика диагностики мотивационной структуры личности В.Э. Мильмана (МПЛ) [4] - последовательно выводятся 14 утверждений, касающиеся жизненных стремлений и некоторых сторон образа жизни курсанта с вариантами ответов;
- методика оценки структуры интеллекта Амтхауэра (TSI) [5], субтест «Исключение слова» - предлагается 20 заданий, в которых из пяти слов нужно исключить лишнее;
- методика Амтхауэра, субтест «Аналогии» - предлагается 20 заданий, в которых из пяти слов нужно недостающее во второй паре слово по аналогии с первой парой;
- методика Амтхауэра, субтест «Аналогии» - предлагается 20 заданий, в которых нужно продолжить числовой ряд на основании обнаруженной закономерности представленного ряда чисел;
- многоуровневый личностный опросник (МЛО) «Адаптивность» - нужно ответить «да» или «нет» на вопросы, касающиеся самочувствия, поведения или характера;
- тест-опросник темперамента Я. Стрелая [6] - нужно ответить «да», «нет» или «не знаю» на вопросы особенностях вашего поведения в различных условиях и ситуациях.

В качестве примера на рис. 3 приведено окно «Методика диагностики мотивационной структуры личности В.Э. Мильмана (МПЛ)».

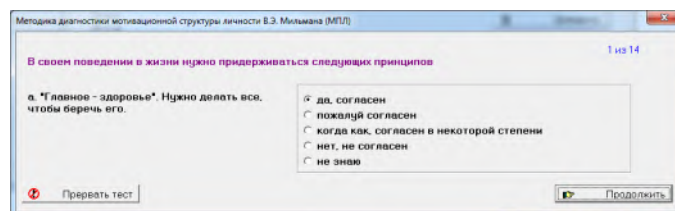


Рис. 3. Окно проведения тестирования курсантов по «Методике диагностики мотивационной структуры личности В.Э. Мильмана (МПЛ)»

При нажатии кнопки «Расчет» в главном окне программы (рис. 2) выводятся значение показателей академической успеваемости курсанта, а также результаты тестирования по каждой из методик, и итоговый показатель успешности профессиональной деятельности курсантов. В конце делается заключение о готовности курсанта к профессиональной деятельности. Результаты тестирования можно экспортировать в отдельный файл в формате Microsoft Word.

Таким образом, разработана компьютерная программа «Готовность курсантов», предназначенная для автоматизации процесса прогнозирования профессиональной готовности курсантов высших учебных заведений ГПС МЧС России. Данная программа может быть использована при разработке мероприятий по повышению эффективности обучения и воспитания курсантов, как показателей качества образовательной деятельности высших учебных заведений МЧС России.

Список использованных источников

1. Войтенок О.В. Модели и методы управления образовательной системой вуза МЧС России: дис. ...канд. тех. наук. СПб., 2013. 194 с.
2. Харин В.В., Стрельцов О.В., Рюмина С.И. Прогностическая модель успешности профессиональной деятельности выпускников образовательных учреждений высшего образования ГПС МЧС России // Подготовка кадров в системе предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: материалы международной научно-практической конференции. СПб., 2017. С. 90-94.
3. Архангельский А. Я., Тагин М. А. Программирование в C++ Builder 6 и 2006. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 1184 с.
4. Козлов В.В., Мазилев В.А., Фетискин Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. М.: Институт психотерапии и клинической психологии, 2018. 720с.
5. Елисеев О.П. Тест структуры интеллекта Р. Амтхауэра (TSI): практикум по психологии личности. СПб., 2003. С.342–370.
6. Стреляу Я. Роль темперамента в психологическом развитии. М.: Прогресс, 1982. 231 с.

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В РАБОТЕ МЧС РОССИИ

Николай Владимирович Олухов
кандидат социологических наук

Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России

Аннотация.

В материале рассматривается вопрос использования социальных сетей в системе МЧС в различных аспектах их деятельности. Автор анализирует, как социальные сети помогают работникам МЧС оперативно получать и распространять информацию, обеспечивать связь с населением, анализируются как плюсы, так и недостатки применения социальных сетей в деятельности ведомства. Данный материал представляет интерес для специалистов в области ЧС, а также для научного сообщества и широкой аудитории, интересующейся темой использования социальных сетей в социально-значимых сферах.

Ключевые слова: социальные сети, продвижение, официальное сообщество

Социальные сети могут быть эффективным инструментом для продвижения услуг и информации МЧС России. Они позволяют достичь большой аудитории и быстро распространить важную информацию о мерах по предотвращению чрезвычайных ситуаций, таких как пожары, наводнения, землетрясения и другие.

В настоящее время, МЧС России представлены в следующих социальных сетях:

- ВКонтакте: <https://vk.com/mchs>
- Одноклассники: <https://ok.ru/mchs>
- YouTube: <https://www.youtube.com/user/EMERCOMchannel>

На этих страницах можно найти разную актуальную информацию о деятельности ведомства - это и советы по безопасности, новости и многое другое. С учётом того, что МЧС - это орган власти, который отвечает за готовность и реагирование на чрезвычайные ситуации, для поддержания интереса к своим сообществам в социальных сетях, МЧС размещает сегодня следующий тип материалов:

- Информирует население о текущих событиях и происшествиях - речь идёт о сообщениях информационного характера для населения страны (региона, города) о текущих событиях и происшествиях, которые могут оказать влияние на безопасность, здоровье и жизнь людей. Это также включает в себя информацию о пожарах, стихийных бедствиях, авариях на дорогах, инцидентах на производстве или других критических ситуациях, которые требуют внимания населения и возможных мер по защите их безопасности.

- Публикует рекомендации по защите населения и личной безопасности - это распространение, прежде всего, рекомендаций по защите населения и личной безопасности, включающие в себя информацию о том, как правильно поступать в чрезвычайных ситуациях, например, при пожаре, наводнении, землетрясении и других стихийных бедствиях. Также может быть предоставлена информация о безопасности на железнодорожных и автомобильных переездах. Кроме того, в рекомендациях могут содержаться советы по тому, как правильно обращаться с электрическими приборами, как выбирать маршруты передвижения и т.д. Основная цель таких рекомендаций - повышение уровня безопасности жителей и снижение рисков возникновения неблагоприятных ситуаций.

- Ведёт разъяснительную работу по необходимости соблюдения правил пожарной безопасности и, при необходимости, эвакуации - основная задача заключается в том, чтобы повысить общую организованность и готовность людей к действиям в случае возникновения пожара или других чрезвычайных ситуаций. Эта информация может спасти жизни и предотвратить утрату имущества и других материальных ценностей. МЧС использует социальные сети для распространения данной информации, потому что это эффективный способ достичь широкой аудитории, в том числе тех,

кто может быть менее склонен к самостоятельному изучению правил безопасности. Также это позволяет достигнуть большего количества людей и убедить их в необходимости соблюдения правил безопасности. Кроме того, МЧС может использовать социальные сети для информирования о реальных случаях пожаров и несчастных случаев, происходящих по всей стране или в конкретном регионе. Это может подчеркнуть необходимость соблюдения правил безопасности и готовности к действию в случае чрезвычайных ситуаций.

- Организует взаимодействие с населением и получать обратную связь от пользователей - данная работа предполагает возможность организовать эффективный обмен информацией между МЧС и гражданами для повышения безопасности на территории. Причём, не только в период ЧС, но и в мирное время. Кроме того, система обратной связи также помогает сотрудникам ведомства понимать потребности и проблемы граждан и быстро реагировать на них. Это позволяет сократить время реакции на ЧС, на ранней стадии предупреждать опасные ситуации и уменьшать риски для населения. Важно, что система обратной связи позволяет гражданам не только сообщать о проблемах, но и получать необходимую информацию о действиях на месте ЧС, об изменении условий на территории. Создание системы обратной связи помогает установлению доверительных отношений между МЧС и социумом, а также способствует более быстрому и эффективному решению проблем в ЧС.

В целом, социальные сети сегодня предоставляют МЧС следующие преимущества:

1. Распространение информации: МЧС могут использовать социальные сети для быстрого распространения информации о происшествии, угрозе или другой ситуации, которая требует спасательных действий.

2. Организация действий: Посредством социальных сетей МЧС могут связаться с другими инстанциями и организациями, чтобы скоординировать свои действия в чрезвычайных ситуациях.

3. Мониторинг происшествий: МЧС могут использовать социальные сети для отслеживания новостей и обновлений о происшествии, позволяя им быстро реагировать и принимать меры.

4. Социальная помощь: Социальные сети позволяют МЧС обращаться к сообществу за помощью, поддержкой или информацией, которая может помочь в проведении операций спасения.

5. Обучение: МЧС могут использовать социальные сети для проведения обучающих курсов, информирования о новых методах и организации дела и обновлений в правилах безопасности.

Также можно перечислить некоторые явные минусы развития групп социальных сетей по направлению МЧС, могут включать в себя:

1. Распространение некорректной или ложной («фейковой») информации. Например, многие пользователи социальных сетей могут сами информировать о происшествиях, но не всегда эта информация достоверна.

2. Необходимость контроля и управления группами - администраторы групп должны следить за содержанием группы, проводить модерацию и фильтрацию контента, чтобы избежать распространения ложной или неправильной информации.

3. Ограничение доступа к интернету в некоторых районах - в некоторых местах доступ к интернету может быть ограничен или отсутствовать вовсе, что снижает эффективность использования официальных сообществ МЧС в социальных сетях.

4. Небольшой охват населения - не все проявляют интерес к созданию и использованию подобных групп, поэтому их охват может быть невелик (особенно это видно, сравнивая оф. сообщества главного управления МЧС и региональных групп ведомства).

5. Зависимость от технических средств - использование сообществ МЧС в социальных сетях требует наличия мобильной сети или интернета и функционирующего телефона или компьютера. Это может быть нарушено из-за отключения электричества или сбоев в работе сети в случае происхождения ЧС на конкретной территории.

Исходя из специфики работы МЧС, а также сопоставления позитивных и отрицательных моментов развития сообществ ведомства в соц.сетях следует реализовать следующие меры, такие как:

1. Создать стратегию присутствия в социальных сетях, которая будет охватывать цели и задачи работы, а также способы взаимодействия с аудиторией.

2. Разработать единую концепцию оформления всех страниц МЧС в социальных сетях, которая будет ориентирована на службу спасения и соответствовать логотипу МЧС.

3. Обновлять страницы МЧС в социальных сетях регулярно новостями, событиями на основе актуальной информации о работе службы.

4. Вести интерактивный диалог с аудиторией, проводить опросы, видеосюжеты и закреплять их за страницей службы спасения.

5. Продолжить интеграцию социальных сетей в работу самой службы спасения. Сообщения об авариях, ЧП можно теперь принять также на странице МЧС в социальных сетях.

6. Проводить кампании в социальных сетях, связанные с темами гражданской обороны, спасения, предупреждением катастроф и аварий.

7. Проводить систематический анализ результатов работы, определять популярность контента, поведение аудитории, её интересы и предпочтения, чтобы адаптироваться под нужды пользователей.

На наш взгляд, выполнение данных пунктов поможет повысить взаимодействие МЧС со своей аудиторией на социальных платформах, указанных выше.

Таким образом, в данном научном материале была рассмотрена роль социальных сетей в продвижении информации от МЧС. В настоящее время, социальные сети представляют собой потенциально важный канал для распространения информации о кризисных ситуациях и привлечения внимания широкой аудитории к проблематике ЧС и их ликвидации силами специалистов МЧС.

Дальнейшая эффективность использования социальных сетей в продвижении информации от МЧС зависит от различных факторов, таких как конкретные условия кризисной ситуации, характеристики аудитории и выбранная стратегия коммуникации. Следует отметить, что с учётом быстрого развития технологий и изменения пользовательского поведения в социальных сетях, необходимо постоянно обновлять и улучшать стратегии продвижения информации от МЧС через эти платформы.

Социальные сети являются важным инструментом для продвижения информации от МЧС, однако их эффективность зависит от многих факторов. Дальнейшие исследования и улучшение стратегии использования социальных сетей в данной сфере могут существенно повысить эффективность коммуникации и уменьшить последствия кризисных ситуаций.

Список использованных источников

1. Андрейченко, А. Ю. Роль социальных сетей в организации работы МЧС // Молодой учёный. - 2017. - №11. - С. 24-27.

2. Ибрагимов, Р. Р. Использование интернет-ресурсов в работе МЧС // Интернет-журнал «Наука и образование». - 2014. - №4. - С. 173-179.

3. Колесов, О. С., Колесова, М. Н. Информационные технологии в МЧС: отражение и право // Автоматика, телемеханика и связь. - 2016. - №7. - С. 52-58.

4. Петров, С. К., Баканова, И. М. Социальные сети в работе МЧС: основные возможности и проблемы // Экономика и социум. - 2018. - №3. - С. 48-51.

5. Смирнов, Г. В. Информационная безопасность в социальных сетях: опыт МЧС // Информационная безопасность. - 2017. - №2. - С. 64-72.

6. Хрыков, А. Н. Использование социальных сетей в деятельности МЧС: риски и преимущества // Социология и общество. - 2019. - №1. - С. 121-130.

СРАВНЕНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

Олеся Вадимовна Крашенинникова

Научный руководитель:

Виктор Геннадьевич Сидоров

кандидат технических наук

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

Аннотация.

В данной статье рассматриваются мобильные робототехнические комплексы, МРК-25 и МРК-РП, которые используются в МЧС России для проведения оперативных спасательных операций. Перечислены преимущества и недостатки выбранных комплексов. Рассмотрены проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании робототехнических комплексов.

Ключевые слова: МРК-25, МРК-РП, робототехнический комплекс, чрезвычайные ситуации, МЧС России, аварийно-спасательные работы

В последние годы возрастает количество чрезвычайных ситуаций, которые требуют разведки обстановки в очагах их возникновения в условиях повышенной опасности для человека. Вследствие этого возрастает потребность в технических средствах, предназначенных для проведения оперативных спасательных операций. Для решения этой задачи используют робототехнические комплексы.

Робототехнический комплекс представляет собой автоматизированное самодвижущееся техническое устройство [1], чаще всего с манипулятором, с помощью которого выполняются заданные человеком команды и другие действия без его непосредственного участия, например, очистка территорий опасных зон от загрязняющих веществ, переработка опасных материалов, разминирование территорий и объектов.

Из преимуществ применения робототехнических комплексов в деятельности МЧС можно выделить:

Во-первых, сокращение потерь сотрудников. Комплексы имеют прочный корпус, устойчивы к ударному и высокотемпературному воздействию. Они минимизируют риски, связанные с выполнением опасных операций;

во-вторых, расширение возможностей пожарных бригад. Роботы работают в условиях, неприемлемых для человека. Машины увеличивают эффективность пожаротушения и позволяют обследовать сложные постройки.

в-третьих, своевременное реагирование на изменение ситуации. При смене обстановки оборудование можно перенастроить, так как робототехнические комплексы обладают богатым функционалом, который позволяет подстроиться под любую ситуацию.

В настоящее время для проведения аварийно-спасательных работ в подразделении МЧС России используется мобильный робототехнический комплекс разведки и пожаротушения МРК-РП (рис.1), который представляет собой гусеничную дистанционно управляемую машину с электроприводом, бортовой манипулятор которой позволяет проводить простейшие аварийно-спасательные операции по переносу грузов для расчистки объекта на котором произошла чрезвычайная ситуации. Так же данный комплекс применяют для тушения пожаров, подача пены в очаг возгорания осуществляется через пожарный рукав с использованием генератора пены, закрепленного на манипуляторе. С помощью навесного оборудования, которым оснащен данный робототехнический комплекс можно проводить дезактивационные работы в зонах заражения, к которым относятся поиск, обезвреживание

и транспортировка взрывоопасных предметов, а также ведения разведки внутри помещений и на открытой местности в случае чрезвычайной ситуации.



Рис. 1. Мобильный робототехнический комплекс МРК-РП

Мобильный робототехнический комплекс МРК-25 «КУЗНЕЧИК» (рис. 2) является еще одним из часто применяемых в МЧС робототехническим комплексом для:

обнаружения, распознавания и передачи информации о предметах, подозреваемых на наличие взрывчатых веществ;

проведения радиационной разведки, представляющей собой ликвидацию последствий аварий на предприятиях атомной и химической промышленности.

Данный комплекс состоит из гусеничного шасси, манипулятора, телекамеры, системы освещения, обнаружения и наведения. Управление работой комплекса осуществляется с поста оператора по линии связи при визуальном наблюдении за объектом с помощью системой видеонаблюдения, которой оборудован мобильный комплекс.

Преимуществом МРК-25 является возможность преодоления крутых уклонов и лестниц, а так же возможность работы в труднодоступных местах, благодаря компактности данного робототехнического комплекса, размером 950х650х900 мм.



Рис. 2. Мобильный робототехнический комплекс МРК-25

Оба робототехнических комплекса имеют схожие функции, но при этом отличаются по тактико-техническим характеристикам. Если сравнивать рассматриваемые мобильные комплексы, то МРК-РП передвигается быстрее, чем МРК-25, их максимальные скорости составляют 3,6 км/ч и 2,0 км/ч соответственно. МРК-РП может непрерывно работать 4 часа, у МРК-25 время работы без остановки в два раза меньше, всего 2 часа. Предельно допустимая грузоподъемность манипулятора МРК-РП – 50 кг, а манипулятора, которым оснащен МРК-25 – 25 кг. Комплексы имеют примерно одинаковый вес, МРК-РП 190 кг, МРК-25 186 кг. Радиус управления по кабелю МРК-РП значительно больше, 1000 м, в то время как у МРК-25 100 м [2-3].

Представленные робототехнические комплексы работают в режиме дистанционного или автономного управления из-за чего возникает проблема, выраженная в ограничениях по скорости их передвижения. Эффективность применения робототехнических комплексов для аварийно-спасательных работ зависит от того, насколько точно они выполняют команды оператора, так как некорректно исполняемые команды могут привести к отрицательным последствиям и еще больше усложнить ситуацию. Так же следует учитывать, что любые механизмы нуждаются в поддержании рабочего состояния, робототехническими комплексам требуется своевременное техническое обслуживание во избежание механической поломки.

МЧС России необходимо активно развивать роботизированные комплексы, устраняя недостатки нынешних, но высокоточная робототехника нуждается в регулярных обновлениях, которые сопровождаются высокими первоначальными вложениями на привлечение высококвалифицированных кадров, вследствие процесса совершенствования защиты населения от последствий чрезвычайных ситуаций замедляется.

Список использованных источников

1. Роботизированные технологические комплексы (РТК) [Электронный ресурс] . URL: https://studbooks.net/2358679/tehnika/robotizirovannye_tehnologicheskie_kompleksy (дата обращения 30.03.2023).
2. Мобильный робототехнический комплекс МРК-РП [Электронный ресурс]. URL: <http://otvaga2004.ru/fotoreportazhi/voyennaya-tehnika/robot-mrk-rp/> (дата обращения 31.03.2023).
3. Мобильный робототехнический комплекс МРК-25 [Электронный ресурс]. URL: <https://mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/tehnika/pozharnaya-tehnika/mobilnyy-robototekhnicheskij-kompleks-mrk-25> (дата обращения 30.03.2023).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПЛАНИРОВАНИИ ЛЮДСКИХ РЕСУРСОВ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ

Шамиль Рамилевич Юлтыев

*Академия гражданской защиты МЧС России
им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика*

Аннотация.

В работе разработан универсальный алгоритм решения задач подбора людских ресурсов для подразделений гражданской обороны. Он основан на не линейных информационных технологиях обрабатывающих данные о каждом кандидате на призыв. Применение на данном этапе искусственного интеллекта позволяет произвести выбор лиц с вероятной высокой мотивацией выполнения воинского долга без вызова кандидатов военкомат. При внедрении подобная система может обеспечить подбор лиц с учетом образования, квалификации и социальных факторов. Комплектуемые подразделения могут иметь больший потенциал за счет оптимального распределения людских ресурсов.

Ключевые слова: гражданская оборона; людские ресурсы; искусственный интеллект, обучающая выборка, сверточные нейронные сети

В исследовании проведен анализ возможности применения не линейной логики искусства нейронных сетей в подборе людских ресурсов необходимых для решения задач защиты населения в военное время. Информационные технологии на современном этапе технологического развития позволяют эффективно распределять материальные ресурсы и приносить ощутимую пользу во всех областях народного хозяйства [1]. Рассмотрим возможности применения искусственного интеллекта в целях совершенствования планирования людских ресурсов гражданской обороны в Российской Федерации [2].

Текущее развитие интеллектуальных алгоритмов решения прикладных задач позволяет применять подход компоновки [3]. В практической плоскости решения прикладных задач осуществляется на универсальных базах открытого доступа [4]. Фундаментальные основы искусственного интеллекта опираются на высокоуровневый математический аппарат [5]. На текущем уровне развития математического инструмента нейронные сети komponуются из имеющихся баз.

Успешными внедренными проектами искусственного интеллекта можно считать подбор рекомендованных товаров на маркетплейсах, подбор рекламы, распознавание речи, прогнозирование индексов биржи и много другое. Массовое применение не линейных алгоритмов обработки информации направленно на решение локальных задач в коммерческих продуктах и технологических решениях. При этом установлены рамки обучающей выборки и методов математической обработки, которые обеспечивают строго прогнозируемый результат [6]. Разработанные модели узко специализированы и настроены на отдельные задачи. Изучение возможности создания искусственных нейронных сетей аналогичных человеческому мозгу ведется, но находится на ранних этапах формирования математического инструментария. На примере конкретной задачи определения формы предмета задача решается, а создание единой программы, объединяющей все вариации возможных задач пока не выполнимо. В практической плоскости используется термин «искусственный интеллект». На современном этапе развития инструментарий позволяет решать не линейные задачи, но название интеллекта пока не позволяет проводить прямые аналогии с человеческими возможностями. Искусственные интеллектуальные решения не являются в полном смысле интеллектом. Разработанные решения работают на конкретную задачу или несколько задач.

В исследовании разработана схема алгоритма, позволяющая формализовать информационную задачу и подобрать конфигурацию искусственной нейронной сети для ее решения. Определяющим действием в определении возможности использования современных нейросетевых технологий является постановка мобилизационной задачи в области информационных технологий. По результатам

литературного обзора, представленным выше, искусственный интеллект работает с помощью четко определенных входных и выходных данных. Из этого следует следующая операция в алгоритме обозначенная значком предопределённого процесса. Входные данные, обрабатываемые программой, могут быть максимально разнообразны: фото, видео, текст, звуки, программный код и другие. Общим условием является необходимость представления информации в двоичной системе исчисления. В некоторых случаях допустимо интерпретация ощущений человеком процесса или события в цифровой формат. Следующий символ в алгоритме подготовка обучающей выборки и ее разметка. В самом широком смысле на этом этапе человек обучает программу, какой признак необходимо определять в поступающей информации. Универсальный алгоритм решения мобилизационной задачи с помощью искусственных нейронных сетей представлен на рисунке.

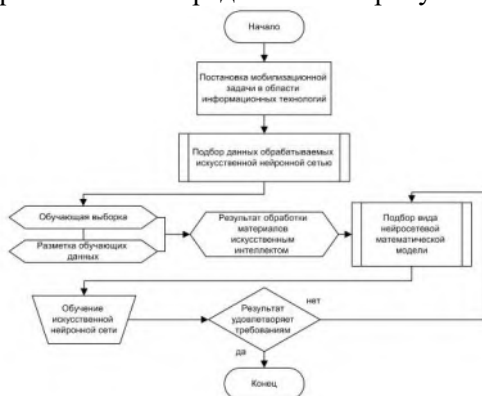


Рис. Универсальный алгоритм подбора людских ресурсов

В среде разработчиков массив данных используемых для обучения искусственного интеллекта обозначают термином Dataset. Для его формирования могут быть использованы библиотеки машинного зрения и другие инструменты, автоматизирующие процесс подготовки исходной информации. Далее выполняется процесс обработки материалов обучающими алгоритмами для целей тестирования и определения возможности нахождения закономерностей в представленных данных. Аналитические возможности программ отличаются от логики и обоняного восприятия предметов, характерных для человека. Электронные вычислительные машины позволяют обрабатывать большее количество информации в формализованном формате.

Современные искусственные нейронные сети представлены большим количеством различных видов, отличающихся особенностями математического аппарата. Для целей автоматизации подбора людских ресурсов гражданской обороны них можно выделить рекуррентные и сверточные нейронные сети. В разработанной схеме после обучения сети происходит сопоставление с целями требований и в случае их неудовлетворения повторяется подбор сетей.

В подборе людских ресурсов гражданской обороны может быть ряд задач требующих нечеткой логики в области информационных технологий, вот некоторые из них:

подбор мобилизационных людских ресурсов для создания специальных формирований гражданской обороны [7];

подбор лиц, с высокой мотивацией призываемых на военную службу в период частичной мобилизации;

составление градации лиц, стоящих в мобилизационном резерве по степени мотивации принятия участия в ликвидации последствий чрезвычайной ситуации;

автоматизация процесса сбора информации по лицам, подлежащим призыву из запаса из различных баз данных;

распределение мобилизационного задания между военкоматами на основе имеющегося ресурса качества мобилизационного резерва.

В представленных задачах кроме факторов прямого ранжирования, таких как квалификация, представлена сравнительная степень желания служить. Использован термин высокая или низкая мотивация. Однако в человеческой жизни данный вопрос не бинарный. Даже два гражданина

не желающие выполнять свой воинский долг, по-разному воспринимают свое внутреннее ощущение и возможно определить, кто из отказников сопротивляется меньше. Мобилизационный людской ресурс в Российской Федерации составляет 25 миллионов человек.

Применительно к возможностям искусственного интеллекта может быть создана технология предварительной оценки кандидатов без вызова в военкомат и проведения бесед, это экономит время, ресурс и повышает качество работ.

Из представленного краткого перечня задач автоматизируемых с помощью нейросетевых технологий можно сделать вывод, что использование таких систем приведет к повышению качества подбора мобилизационных ресурсов, сокращению сроков проведения работ по подбору кандидатов и как следствие увеличения боевой готовности страны и сил гражданской обороны. Предлагаемый алгоритм может учитывать различные характеристика кандидата на призыв, такие как финансовый уровень, мировоззрение, социальные коммуникации, семейное положение и другие. Каждый из этих факторов может различным образом влиять на мотивацию отдельного гражданина выполнять воинский долг. С учётом сложности человеческой личности один набор внешних факторов может приводить к диаметрально противоположенным результатам, но в рамках обобщения генеральной совокупности исследуемого фактора существуют закономерности, которые можно использовать для повышения скорости и качества подбора кандидатов на службу. При проведении мобилизационных действий государство задействует прямые возможности власти над населением. Для определения уровня мотивации граждан, смягчения социальных последствий и обработки больших объемов данных можно использовать специализированные нейронные сети.

Список использованных источников

1. Юлтыев Ш.Р. Нейротехнологии в энергетике / Ш.Р. Юлтыев // В сборнике: Студент-Наука. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, – 2022. – С. 43-44.
2. Пиунов В.В., Штернов В.П. Анализ стратегических национальных приоритетов в стратегии национальной безопасности / Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. 2022. – № 1 (52). – С. 18-26.
3. Юлтыев Ш.Р. Управление мобилизационными людскими ресурсами для ликвидации аварий на объектах атомной энергетики / Ш.Р. Юлтыев // В сборнике: Студент-Наука. Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции. Воронеж, – 2022. – С. 49-51.
4. Юлтыев Ш.Р. К вопросу о принципах обучения общевойснной подготовки / Ш.Р. Юлтыев // В сборнике: Актуальные проблемы организации повседневной деятельности в РСЧС и гражданской обороне. Сборник трудов научно-практической конференции. Химки, – 2022. – С. 250-255.
5. Vytovtov A.V., Korolev D.S., Barankevich R.V., Sitnikov I.V., Russkikh D.V. Mathematical model for an identifying flaming combustions and accidents by an unmanned aerial vehicle at oil and gas industry facilities / A.V. Vytovtov, D.S. Korolev, R.V. Barankevich, I.V. Sitnikov, D.V. Russkikh // В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, – 2020. – С. 52032.
6. Русских Д.В., Вытовтов А.В., Шевцов С.А. Особенности процесса эвакуации людей из производственного помещения при пожаре / Д.В. Русских, А.В. Вытовтов, С.А. Шевцов // Техносферная безопасность. – 2019. – № 1 (22). – С. 70-82.
7. Панченков В.В., Мазаник А.И., Усолов Е.В. Методика определения численности личного состава специальных формирований гражданской обороны с учетом объема задач, выполняемых в военное время / В.В. Панченков, А.И. Мазаник, Е.В. Усолов // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – 2022. – № 2 (53). – С. 3-11.

КАМЕРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЧС РОССИИ

Олеся Вадимовна Крашенинникова

Научный руководитель:

Виктор Геннадьевич Сидоров

кандидат технических наук

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

Аннотация.

В данной статье приведен пример камеры, которая используется на робототехнических комплексах МЧС России. Перечислены основные составляющие камер, устанавливаемых на мобильные комплексы. Рассмотрены проблемы, с которыми можно столкнуться при использовании камер в условиях, установившихся после чрезвычайной ситуации и возможные пути их решения.

Ключевые слова: камера, робототехнический комплекс, чрезвычайные ситуации, МЧС России, аварийно-спасательные работы

Применение системы фото- и видео- мониторинга на робототехнических комплексах [1] помогает МЧС России выполнять свои задачи более эффективно и более безопасно, так как камеры позволяют контролировать выполнение поисково-спасательных работ на расстоянии от места происшествия чрезвычайной ситуации. Так же камеры, имеющие возможность записи видео-съемки на USB-флеш-накопитель, помогают анализировать ситуацию на основе собранных материалов.

Камеры, которыми оснащаются мобильные робототехнические комплексы, предназначенные для проведения аварийно-спасательных работ, используются для осуществления съемки в труднодоступных областях объекта и ограниченных участках пространства. Камеры необходимы для получения оператором визуальной информации, чтобы определить степень серьезности чрезвычайной ситуации и принять дальнейшие действия по устранению отрицательных последствий данного обстоятельства.

Примером камеры, используемой МЧС России, является модель МРК-28.4800 (рис.1), предназначенная для установки на мобильные комплексы различного назначения, в том числе и на робототехнические для проведения оперативных спасательных операций. Данная модель имеет: датчик положения; гальваническую развязку интерфейсов; дистанционное управление; 4 светодиода; лазерный дальномер; алюминиевый корпус; размеры 110x77x178 мм; массу 1500 г; точность позиционирования 0,1 град; чувствительность 1 lux; разрешение 720 ТВ-линий; тип матрицы 1/4" sony Super HAD CCD; область обзора 90°; ток потребления 300 мА; напряжение питания, 9-24 В [2].



Рис. 1. Камера МРК-28.4800

Большинство камер, устанавливаемых на робототехнические комплексы, состоят из:

1) посадочного места с электрическим разъемом для крепления к манипулятору или же к корпусу робототехнического комплекса;

2) встроенной платы управления. Иначе говоря, специализированной микропроцессорной системы, обрабатывающей сигналы, подаваемые с персонального компьютера оператора, позволяющая управлять камерой дистанционно;

3) привода вращения в одной плоскости. Наведение камеры на цель с помощью поворотного механизма дает оператору, управляющему робототехническим комплексом, преимущества в режиме патрулирования и при динамическом отслеживании объекта;

4) блока светодиодов, преобразующего электрический ток непосредственно в световое излучение. Преимуществами применения светодиодов являются то, что они мало нагреваются и излучают свет в узкой части спектра. Так же блок светодиодов дает возможность управлять световым потоком в зависимости от освещенности помещения, в котором работает робототехнический комплекс.

При эксплуатации поворотных камер возникает проблема, связанная с инерцией движения при повороте корпуса камеры, которая может вызвать снижение качества изображения из-за дрожания. Решение этой проблемы осуществляется использованием крепежных приспособлений с виброустойчивыми демпферами или применением цифровой стабилизации изображения.

Из-за использования робототехнических комплексов в условиях, установившихся после чрезвычайной ситуации, то есть, в пыльной и загрязнённой обстановке, камерам требуется гораздо более частое техническое обслуживание. Особого внимания требует двигатель управления объективом, поворотный механизм и сам корпус камеры. Для решения этой проблемы можно использовать пыле-, влаго- и грязезащитные прокладки, что убережет камеру от преждевременного выхода из строя.

Необходимо учитывать, что на объектах, подвергшихся чрезвычайной ситуации, при проведении разведки возможны разрушения, то есть из-за большого веса робототехнического комплекса могут возникнуть непредвиденные обвалы на малоустойчивых участках исследуемого объекта. При падении мобильного комплекса велика вероятность повреждения камеры. Эта проблема решается установкой ударопрочного материала на объектив. Так же бывают ситуации, когда робототехническим комплексам приходится работать в затопленных помещениях, тогда используемые камеры требуется оборудовать герметичными корпусами.

Главной проблемой, с которой можно столкнуться при использовании камер на робототехнических комплексах, является зависимость продолжительности времени работы камеры от ее размера. Это связано с максимально допустимыми размерами аккумуляторной батареи, чем меньше камера, тем меньше аккумулятор, который в нее может вестись. У аккумуляторной батареи емкость зависит не только от размера, но и от электролита. Поэтому максимальной компактности камеры и батареи в ней, без снижения непрерывно времени работы, можно добиться совершенствованием состава электролита или повышением пористости положительных электродов.

Необходимо принимать во внимание, что не стоит разряжать камеры полностью, так как чем выше глубина разряда, тем меньше циклов зарядки выдержит устройство до падения максимальной емкости до неприемлемого уровня. Продолжительность жизни аккумулятора камеры можно продлить, если пополнять запас энергии в батарее после падения его уровня ниже 10-15% [3]. При температурах ниже 0 градусов по Цельсию, что часто встречается в исследуемых мобильными комплексами разрушенных подземных сооружениях, емкость литий-ионных источников питания понижается и заряд расходуется быстрее, это связано с физическими процессами в аккумуляторе [4]. И так как на исследование объекта, подвергшегося чрезвычайной ситуации, в большинстве случаев, уходит достаточно много времени, чтобы аккумулятор успел разрядиться полностью. Чтобы не допустить этого, в камере необходимо наличие функции автоматического изменения резкости света, излучаемого светодиодами в зависимости от освещения исследуемого помещения. Тогда ресурс батареи камеры не будет расходоваться на чрезмерное светоизлучение.

Можно сделать вывод, что камеры, используемые на комплексах МЧС России необходимо усовершенствовать, учитывая все возникающие нюансы при работе с чрезвычайными ситуациями.

Список использованных источников

1. Роботизированные технологические комплексы (РТК) [Электронный ресурс] . URL: https://studbooks.net/2358679/tehnika/robotizirovannye_tehnologicheskie_kompleksy (дата обращения 01.04.2023).
2. Телекамера МРК28.4800 | Специальное конструкторско-технологическое бюро прикладной робототехники" (СКТБ ПР) [Электронный ресурс]. URL: <http://sktbpr.ru/other/telekamera-mrk284800> (дата обращения 02.04.2023).
3. Как увеличить срок службы литий-ионных аккумуляторов [Электронный ресурс]. URL: <http://elektrik.info/main/master/516-kak-uvlechit-srok-sluzhby-litiy-ionnyh-akkumulyatorov.html> (дата обращения 03.04.2023).
4. Анализ влияний низких температур на аккумуляторную батарею и ее стартерные характеристики [Электронный ресурс]. URL: https://studbooks.net/1827598/matematika_himiya_fizika/analiz_vliyaniy_nizkih_temperatur_akkumulyator_nuyu_batareyu_starternye_harakteristiki (дата обращения 02.04.2023).

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭВАКУАЦИИ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРЕ НА БАЗЕ СОВРЕМЕННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Шамиль Рамильевич Юлтыев

*Академия гражданской защиты МЧС России
им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика*

Аннотация.

Применение гибкого подхода в обеспечении пожарной безопасности различных объектов защиты является актуальным направлением. Характерным примером использования такого метода отражается в виде компьютерного моделирования при помощи специального программного продукта. В статье проведен автоматизированный расчет времени эвакуации людей при пожаре, времени воздействия опасных факторов пожара и других параметров. Очевидным явился тот факт, что компьютерное моделирование позволяет в ускоренном темпе реализовать процесс расчета и с удовлетворительной точностью предсказать технику эвакуации людей, основываясь на их индивидуальных качествах.

Ключевые слова: пожарная безопасность, моделирование, эвакуация, угроза жизни, пожар

Описание термодинамического процесса неконтролируемого горения осуществляют различными математическими методами и способами [1, 2]:

- интегральным (целесообразно применение в тех случаях, когда помещения характеризуются малым или линейным объемом, очаг пожара не превышает размер одного из помещений);
- зональным (целесообразно применение для линейных помещений, причем размер не имеет значение, а также для объектов, расположенных на разных отметках от уровня пола, например, зрительные залы, антресоли и т.д.);
- полевым (целесообразно применение при сложной планировке здания, включающей множество перегородок, вертикальных и горизонтальных связей, атриумы, динамические показатели площади (закрытые стоянки, тоннели), если уникальное здание).

В основе реализации полевой модели пожара заложены уравнения, выражающие закон сохранения массы (1), импульса (2), энергии (3) и масс компонентов (4) в рассматриваемом контрольном объеме:

$$\frac{d\rho}{dt} + \frac{d}{dx_j} \cdot (\rho u_j) = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt} (\rho u_i) + \frac{d}{dx_j} (\rho u_j u_i) = \left(-\frac{dp}{dx_i} + \left(\frac{d\tau_{ij}}{dx_j} + (\rho g_i) \right) \right) \quad (2)$$

$$\frac{d}{dt} \cdot (\rho h) + \frac{d}{dx_j} \cdot (\rho u_j h) = \frac{dp}{dt} + \left(\frac{d}{dx_j} \cdot \left(\frac{\lambda}{c_p} \cdot \frac{dh}{dx_j} \right) \right) - \frac{dq_j^R}{dx_j} \quad (3)$$

h – статическая энтальпия смеси;

H_k – теплота образования k -го компонента

c_p – теплоемкость смеси при постоянном давлении;

q_j^R – радиационный поток энергии в направлении x_j ;

$$\frac{d}{dt} \cdot (\rho Y_k) + \frac{d}{dx_j} (\rho u_j Y_k) = \frac{d}{dx_j} \left(\rho D \frac{dY_k}{dx_j} \right) + S_k \quad (5)$$

Представленная основа моделирования опасных факторов пожара (распространение, влияние и т.д.) позволяют с некоторой точностью предсказать необходимое время для эвакуации людей при пожаре в безопасную зону, параллельно определить наиболее уязвимые места, требующие дополнительного внимания.

Стоит отметить, что для обеспечения безопасной эвакуации людей из помещения различных классов функциональной пожарной опасности создаются коммуникационные инженерные решения, в виде лестничных клеток (лестниц), пандусов, вестибюлей, коридоров и т.д., которые могут занимать до 30 % полезной площади здания [3]. Поэтому особое внимание уделяется именно порядку организации движения людских потоков во время пожара, а также необходимо учитывать все риски [4], влияющие на время эвакуации [5].

В настоящее время одним из оптимальных способов определения всех параметров эвакуации является применение гибкого подхода в совокупности с компьютерным моделированием [6-8], что может быть обеспечено специальным программным комплексом «Fogard». К особенностям продукта можно отнести сочетание двух разных математико-аналитических моделей: упрощенно-аналитическая и индивидуально-поточная (в моделировании учитывает движение каждого человека с учетом его индивидуальных поведенческих качеств и группы мобильности).

В качестве примера, определим необходимое время эвакуации людей до начала воздействия на них опасных факторов пожара при помощи приложения «Fogard». Объектом исследования выступит типовая модель офисного помещения на 16 человек, а предметом исследования будет являться расчет безопасного времени. Рассмотрим основные этапы моделирования:

1) для каждого человека необходимо задать координаты x_i в начальный момент времени, ориентируясь на схему расстановки людей в офисном помещении, рабочие места и т.д.;

2) если такой параметр отсутствует, то его можно найти по формуле (6):

$$x_i(t) = x_i(t - \Delta t) - V_i(t)\Delta t \quad (6)$$

$x_i(t - \Delta t)$ - координата i -го человека в предыдущий момент времени, м;

$V_i(t)$ - скорость i -го человека в момент времени t , $\frac{м}{с}$;

Δt - промежуток времени, с.

3) представляются данные по количеству человек в группе (n), проекции человека (f), параметрам эвакуационных путей и выходам ($axb \times h \times l$);

4) вид горючей нагрузки и ее физико-химические свойства.

На рисунке 1 представлены основные данные для моделирования эвакуации людей при пожаре, а на рисунке 2 графики времени распространения опасных факторов пожара.

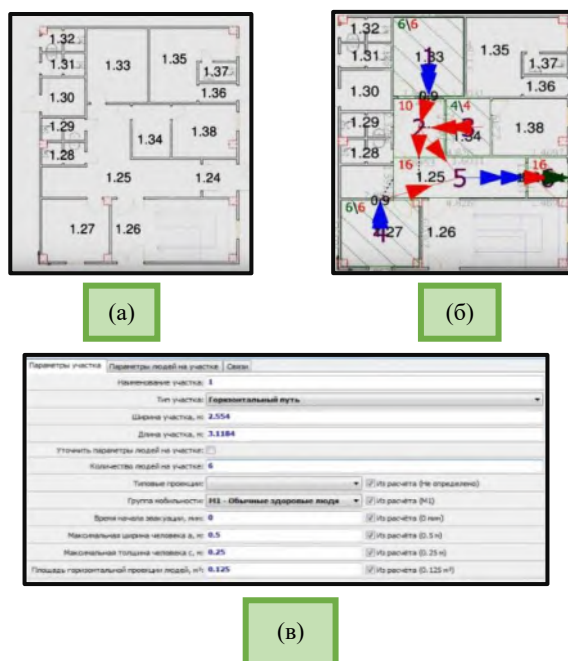


Рис. 1. План помещения (а), схема эвакуации людей (б), параметры (в)

Количество людей, переходящих с одного эвакуационного участка на другой в единицу времени, определяется пропускной способностью выхода с участка $Q_j(t)$ формула (7):

$$Q_j(t) = q_j(t) \frac{c_j \Delta t}{f 60} \text{ чел.,} \quad (7)$$

$q_j(t)$ - интенсивность движения на выходе с j -го эвакуационного участка в момент времени t , $\frac{\text{м}}{\text{мин}}$;

c_j - ширина выхода с j -го эвакуационного участка, м;

Δt - промежуток времени, с;

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, м^2 .

Интенсивность движения на выходе с j -го эвакуационного участка $q_j(t)$ в момент времени t определяется в зависимости от плотности людского потока на этом участке $Dv_j(t)$. Плотность людского потока на j -ом эвакуационном участке $Dv_j(t)$ в момент времени t определяется по формуле (8):

$$Dv_j(t) = \frac{N_j f \Delta t}{a_j b_j} \quad (8)$$

N_j - число людей на j -ом эвакуационном участке, чел.;

f - средняя площадь горизонтальной проекции человека, м^2 ;

a_j - длина j -го эвакуационного участка, м;

b_j - ширина j -го эвакуационного участка, м;

Δt - промежуток времени, с.

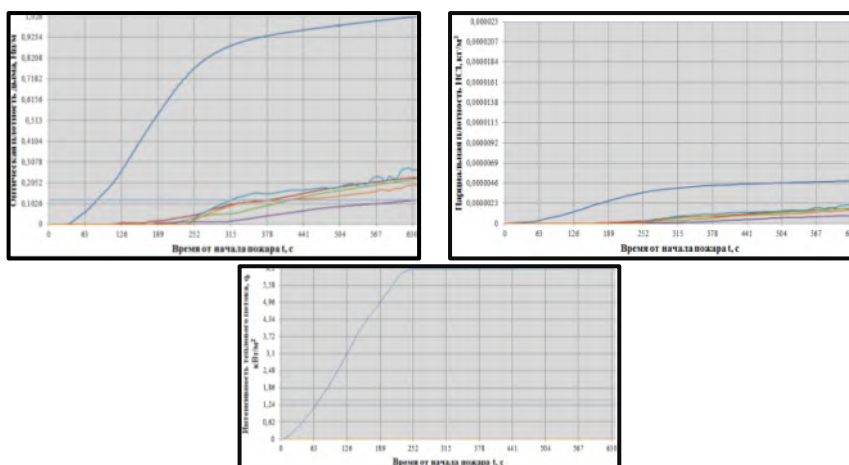


Рис. 2. Графики развития ОФП

Результаты расчетов времени эвакуации людей при пожаре представлены на рис. 3.

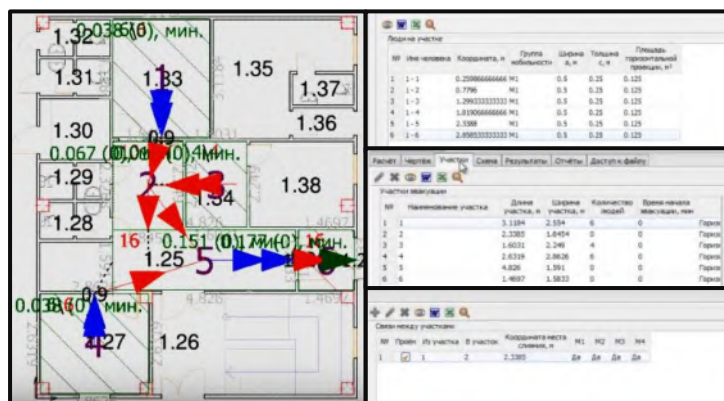


Рис. 3. Результаты расчета времени эвакуации людей

Таким образом, в основу работы был положен своего рода сравнительный анализ расчетных методов по определению основных параметров эвакуации людей при пожаре (время эвакуации, время блокировки и т.д.). Безусловным лидером, обеспечивающим детализированный подход, является компьютерное моделирование на основе программного продукта «Fogard», что было продемонстрировано на примере офисного помещения. Установлено, что при отсутствии дополнительного комплекса мероприятий, все сотрудники успевают эвакуироваться до начала воздействия на них опасных факторов пожара.

Список использованных источников

1. Вытовтов А.В., Королев Д.С., Федоров А.В. Математическое моделирование процесса спасения маломобильных групп населения при пожаре // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. № 4. С. 126-131.
2. 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
3. Калач А.В., Крутолапов А.С., Королев Д.С., Калач Е.В. Расчет категории помещения на основе методики прогнозирования пожароопасных свойств продуктов нефтепереработки // Пожаровзрывобезопасность. 2017. Т. 26. № 9. С. 29 – 34.
4. Юлтыев Ш.Р. Идентификация риска как инструмент принятия решений / В книге: Будущее атомной энергетики - AtomFuture 2022. Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции. Обнинск, 2022. С. 216-218.
5. Vytovtov A.V., Korolev D.S., Barankevich R.V., Sitnikov I.V., Russkikh D.V. Mathematical model for an identifying flaming combustions and accidents by an unmanned aerial vehicle at oil and gas industry facilities/ В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. pp. 52032
6. Юлтыев Ш.Р. Неконтролируемое горение как фактор антропогенного загрязнения / В сборнике: Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Красноярск, 2022. С. 106-111.
7. Korolev D.S., Vytovtov A.V., Kargashilov D.V., Odnolko A.A., Denisov M.S. Mathematical simulation of the forecasting process of the fire hazard properties of substances / IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, Russia, 2020. pp. 52025.
8. Есмагамбетов Т.У., Шиккульская О.М. Моделирование системы управления процессами экстренного реагирования при ЧС и пожарах / Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 4 (38). С. 123-129.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТИ ДЛЯ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МЧС РОССИИ

Олеся Вадимовна Крашенинникова

Научный руководитель:

Виктор Геннадьевич Сидоров

кандидат технических наук

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

Аннотация.

В данной статье рассматриваются варианты применения нейронной сети в связке с видеокамерами, используемыми на робототехнических комплексах МЧС России для проведения оперативных спасательных операций.

Ключевые слова: нейронная сеть, видеокамера, машинное зрение, чрезвычайные ситуации, робототехнический комплекс, МЧС России, поисково-спасательные операции

На данный момент существует проблема восприятия абсолютно всей поступающей от видеокамер информации. Это связано с физическими ограничениями человеческого мозга. Данная проблема как правило решается путем регулярных тренировок по повышению внимания оператора, однако достижение высоких показателей это не приносит. Неспособность операторов робототехнических комплексов, используемых в МЧС России для аварийно-спасательных работ, воспринимать абсолютно всю поступающую от видеокамер информацию снижает показатели эффективности работы команды в целом. Например, из-за человеческого фактора оператор, в условиях чрезвычайной ситуации, может не заметить пострадавшего, что приведет к трагическим последствиям. Решением этой проблемы возможно с применением нейронной сети для распознавания изображения поступающего с камер, закрепленных на мобильном комплексе (Рис. 1).



Рис. 1. Варианты расположения камер на мобильном комплексе (1-4)

Нейронная сеть представляет собой математическую модель, построенную по принципу функционирования биологических нейронных сетей. То есть нейронная сеть помогает компьютерам обрабатывать данные таким же способом, как и человеческий мозг, но с большей эффективностью, так как нейросеть способна фиксировать то, что человеческий глаз может не заметить.

Нейронные сети могут понимать неструктурированные данные и делать общие наблюдения. Это значит, что нейросеть способна выдавать верный результат на основании данных, которые отсутствовали в обучающей выборке, а также неполных, частично искажённых данных. Поэтому с помощью нейронной сети можно решать сложные задачи, такие как распознавание голоса или силуэтов людей с высокой точностью. Принцип работы и один из вариантов структуры по которой работает нейронная сеть [1], представлен на рис. 2. Зелёным цветом обозначены входные данные,

голубым – скрытые данные, которые не учитывались в начальных. Желтым – результат поиска нейронной сети.

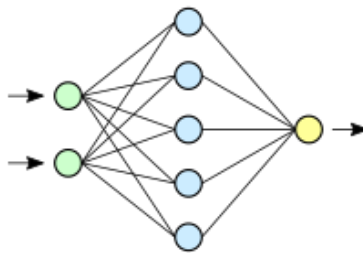


Рис. 2. Схема нейронной сети

Одним из вариантов обнаружения пострадавших при чрезвычайной ситуации людей является использование трекера объектов [2], который установлен в большинство современных камер. Но стоит учитывать, что трекер объектов фиксирует все движущиеся объекты, то есть помимо людей камера также будет срабатывать и на падающие обломки на месте чрезвычайной ситуации. Смысла в такой системе немного, так как камера будет постоянно переключать свое внимание на второстепенные объекты, отклоняясь от первоначальной задачи – поиска раненых в результате чрезвычайной ситуации. С помощью фильтра, которым обладает нейронная сеть, можно отсеять из найденных трекером объектов лишние и оставить только те, которые нужны в данном случае, то есть только образы людей.

Нейронная сеть убирает практически все ложные срабатывания трекера, при этом базовый алгоритм нейросети, отвечающий за поиск схожих объектов, не нуждается в тонкой настройке, достаточно выбрать нужный классификатор, так как нейронная сеть сама выявляет сложные зависимости между входными данными и выходными данными.

Нейронную сеть можно использовать не только для поиска визуальных объектов. Нейросеть можно обучить распознавать необходимые звуки, даже в случаях когда, помимо объектов нужного типа, присутствует большое количество помех, таких как шум. Поэтому нейронные сети в условиях чрезвычайной ситуации способны отличить голос человека, независимо от высоты и тона, от посторонних звуков на достаточно большом расстоянии, после чего передать точные субтитры к видео, снятым камерами на робототехнических комплексах, с помощью которых операторы соберут больше данных для оперативно поиска пострадавших.

Несмотря на все преимущества, у нейронной сети есть также и недостатки, которые создают ряд проблем:

Во-первых, большая обучающая выборка [3]. Для корректной работы нейронной сети необходимо собрать большое количество примеров изображений, которые нейросети в дальнейшем необходимо будет распознавать. Для алгоритма распознавания силуэтов людей в разрушенных зданиях это количество измеряется десятками тысяч примеров, которые может занять терабайты памяти на компьютере.

Во-вторых, неопределённость. Из-за того, что нейросеть сама обучается и выстраивает алгоритмы своей работы, разработчику невозможно спрогнозировать, какой ответ выдаст нейронная сеть на основе полученных данных. Нейронную сеть необходимо переучивать неопределенное количество раз. Поэтому для обучения нейросети поиску нужного результата, приходится затрачивать много времени, от недели до нескольких лет.

В-третьих, сложность в написании новых алгоритмов. Множество библиотек [4], существующих на данный момент, помогают при разработке нейронных сетей, но не всегда их можно применить. Поэтому для создания новой нейронной сети необходим высококвалифицированный специалист, который сможет написать программу для выполнения нестандартных задач, требующих большого контроля над деталями алгоритма.

Можно сделать вывод, что применение нейронных сетей в камерах, закрепленных на робототехнических комплексах, помогут МЧС России более оперативно проводить поисковые операции за счет минимизации влияния человеческого фактора, но их внедрение требует больших временных затрат на начальном этапе.

Список использованных источников

1. Что такое нейросеть: как устроен человеческий мозг «в цифре» [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/641157be9a7947d3401fa3e8> (дата обращения 04.04.2023).
2. Самообучающийся трекер объектов: как отслеживать цель в изменчивых условиях сцены [Электронный ресурс]. URL: <https://habr.com/ru/articles/688524/> (дата обращения 04.04.2023).
3. Алгоритм градиентного спуска для обучения нейронной сети [Электронный ресурс]. URL: <http://prog.tversu.ru/da/02-learning.pdf> (дата обращения 05.04.2023).
4. 15 Best Machine Learning Libraries You Should Know in 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.3f9b180e-642f7b53-86982b7a-74722d776562/https/hackr.io/blog/best-machine-learning-libraries (дата обращения 06.04.2023).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ

Шамиль Рамильевич Юлтыев

*Академия гражданской защиты МЧС России
им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика*

Аннотация.

Материал статьи посвящен статистическому анализу пожароопасной обстановки, складывающейся на территории Российской Федерации. Было установлено, что за рассматриваемый (2017-2022 гг.) период количество пожаров, из года в год остается, в основном, на одном уровне. В целях снижения количества случаев неконтролируемого горения автором предлагается повышать сознательность и ответственность граждан в области пожарной безопасности. Для этого существует необходимость в усиленной противопожарной пропаганде, как со стороны государства (книги, листовки, видеоролики и т.д.), так и со стороны руководства коммерческих и бюджетных организаций.

Ключевые слова: пожарная безопасность, ответственность, пропаганда, информационные ресурсы, анализ

Актуальность темы исследования обусловлена складывающейся пожароопасной обстановкой на территории Российской Федерации. Согласно статистическим данным [1, 2] в период с 2017 - 2021 гг., а также за первую половину 2022 года было зарегистрировано свыше 1,756 тысяч возгораний, при которых погибло более 41 тысячи человек, а материальный ущерб превысил несколько десятков млрд. рублей [1].

Основными причинами пожаров за отчетный период являлись [1, 2]:

- неосторожное обращение с огнем (72,2%);
- нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (12,5%);
- нарушение правил устройства и эксплуатации печей, печного отопления (6,5 %);
- умышленный (неумышленный) поджог (3,2%);
- прочая причина (5,4%).

Характерными особенностями, при которых погибало наибольшее число людей, экспертами называются: влияние токсичных продуктов горения и воздействие высокой температуры.

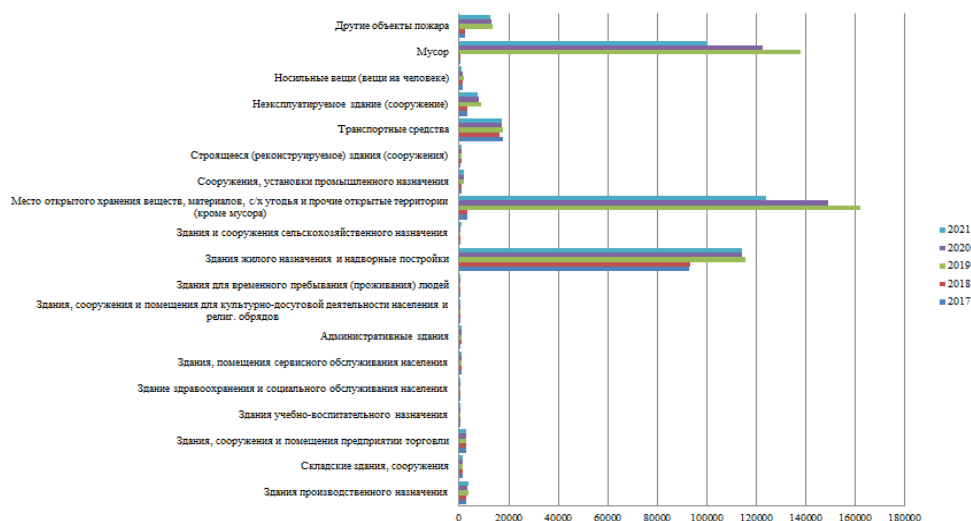


Рис. 1. Распределение количества пожаров годам и местам возникновения

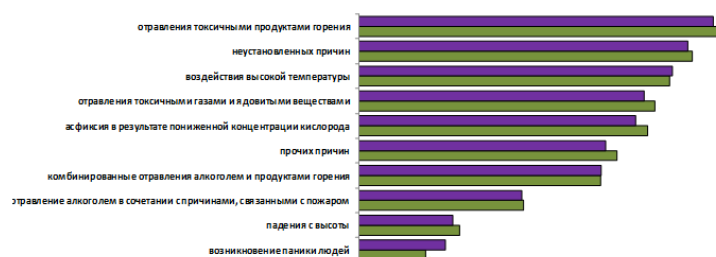


Рис. 2. Особенности гибели людей (2021-2022 гг.)

Стоит отметить, что основным государственным способом надлежащего контроля за пожароопасной и взрывоопасной обстановкой, выполнением всех норм соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности на территории страны является Государственный пожарный надзор (далее - ГПН). Однако существуют здания, сооружения и промышленные коммуникации, которые:

- могут включать большие внутренние объемы, открытые лестницы, атриумы, сложные технологические процессы и т.д., что делает их уникальными, с точки зрения пожарной безопасности, тем самым усложняя процесс обследования объектов [3, 4];

- в последнее время финансирование бюджетных и коммерческих учреждений весьма ограничено, что затрудняет в полном объеме реализацию мероприятий по пожарной безопасности, в связи, с чем возникает необходимость выбора приоритетных направлений использования денежных средств;

- помощь независимых аудиторских компаний, также вызывает некоторые сложности, особенно для бюджетных организаций (аукционы, бюрократия, урезанные бюджеты и т.д.).

Таким образом, разработка современного инструмента социально-психологического управления, способного оказывать влияние на собственников объектов защиты, граждан, позволит воспитывать у них ответственность за качественную реализацию мероприятий противопожарной защиты.

В основу такого подхода должны быть положены информационные ресурсы (системы), сочетающие теоретические основы и методы, гарантирующие единый процессно-направленный аспект, к принятию управленческих решений, нацеленных на повышение эффективности владения и развития знаний для достижения целей, связанных с обеспечением пожарной безопасности. К ним могут относиться [5, 6]:

- научно-техническая информация (книги, журналы, изобретения, патенты, методические рекомендации и др.), которыми владеет государство, относящихся к числу возобновляемых благ, и обладают способностью к тиражированию в зависимости от общественной необходимости;

- интернет (всемирная паутина), представляющая собой виртуальную сеть и веб-сайты, содержащие ту или иную информацию, которая необходима в данный промежуток времени.

Например, профессор МГУ имени М. В. Ломоносова А. В. Манойло считает, что информационное управление – представляет собой процесс формирования и осуществления грамотных управленческих решений в не критических ситуациях, в условиях, когда управляющее воздействие носит скрытый характер, а объекту управления (объекту защиты) представляется нужная информация о сложившейся ситуации, на которую в последствии и ориентируется объект [7].

Автором отмечается, что любой объект защиты представляет собой некую систему, состоящую из различных отдельных частей, реализующих свои собственные цели и задачи. Поэтому руководитель должен понимать, что для комплексного обеспечения пожарной безопасности, организацию необходимо рассматривать как единую систему, предварительно оценив значение взаимодействия всех ее структурных элементов.

На сегодняшний день системная методология является упорядоченной и надежной основой для управления сложными сферами взаимозависимой деятельности, которая в свою очередь позволяет исследовать составляющие систему компоненты и поочередно совмещать друг с другом. При этом анализ допускает сравнение курсов действий затрат и эффективности при достижении определенных

целей. Сравнение может быть представлено в форме отыскания дилеммы, которая дает минимум затрат для достижения определенных заданных результатов (или наоборот), и представляется шагом к подведению максимума некоторых натуральных показателей деятельности при наличии ограничений на затраты средств [8 -11].

Процесс проведения анализа включает в себя:

- построение проблемы (поиск отступлений от требований пожарной безопасности);
- формирование цели и определение задач, решение которых позволит достичь желаемого результата;
- исследование (поиск данных, сбор и обработка информации, построение моделей);
- разработка, предложение компенсирующих мероприятий (определение рисков, сравнение эффективных альтернатив);
- экономическая оценка альтернатив (возможно сопоставление количественных затрат, сроки достижения по каждому варианту).

Таким образом, профилактическое обследование объектов защиты представляет собой деятельность, направленную на минимизацию деструктивных событий со стороны человека и предупреждение пожаров. Принимая во внимание разносторонность аспектов исследуемого процесса, в статье поднимается вопрос о необходимости повышения уровня ответственности каждого гражданина за соблюдение требований пожарной безопасности путем использования всех возможных информационных ресурсов. В данном случае, пропаганда будет оказывать косвенное воздействие на субъект (личность), повышая уровень знаний.

Указанный метод ориентирован на конкретные цели, включает в себя координированное осуществление разработки мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности в зданиях, сооружениях, строениях различных классов пожарной опасности.

Список использованных источников

1. Статистика пожаров и их последствий за 2021 год. Статистический сборник: Пожары и пожарная безопасность в 2021 году. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022
2. Анализ обстановки с пожарами и их последствия на территории Российской Федерации за 6 месяцев 2022 г. – М.: Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, 2022
3. Королёв Д.С., Вытовтов А.В. Способ совершенствования систем, обеспечивающих снижение пожарной и промышленной опасности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2022. № 2. С. 35-44.
4. Королев Д.С. Экосистема пожарной безопасности и способы ее развития // Техносферная безопасность. 2021. № 2 (31). С. 3-10.
5. Юлтыев Ш.Р. Идентификация риска как инструмент принятия решений / В книге: Будущее атомной энергетики - AtomFuture 2022. Тезисы докладов XVIII Международной научно-практической конференции. Обнинск, 2022. С. 216-218.
6. Kot T. Working with the information in table form in scientific and technical texts in foreign language // Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. № 5-7 (61). С. 33-35.
7. Манойло А.В. Государственная информационная политика в особых условиях: Монография. М.: МИФИ, 2003. – 388 с.
8. Есмагамбетов Т.У., Шикунская О.М. Моделирование системы управления процессами экстренного реагирования при ЧС и пожарах / Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2021. № 4 (38). С. 123-129.
9. Meshalkin V.P., Shinkevich A.I., Malysheva T.V. System analysis of the efficiency of secondary energy resources use in circular economy // ChemChemTech. 2021. Т. 64. № 8. С. 79-89.
10. Lutsenko E.V., Grushevskaya T.M. Linguistic automated systemic cognitive analysis of the dependence of clover yield on fertilizer, soil treatment and year of use // Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. 2022. № 180. С. 83-171.
11. Корнев Г.Н. Модифицированный вариант комплексного экономического анализа (системный анализ) // Аудит. 2016. № 12. С. 31-37.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И РИСКОМ НА ГОРОДСКОМ АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

*Андрей Владимирович Янчукович
Василий Викторович Пономарёв
доктор педагогических наук, профессор*

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

В данной научной статье представлен обзорный материал современных информационных технологий, способствующих корректному управлению безопасностью и риском в обществе экологии и экономике страны. На основе современных электронных технических средств была спрогнозирована теоретическая модель управления безопасностью и риском на автотранспортном предприятии связанного с перевозками людей в городской среде. Реализация данной модели на практике позволит повысить эффективность деятельности автотранспортного предприятия.

Ключевые слова: информационные технологии, управление безопасностью, автотранспортное предприятие, современные риски

Информационные технологии – это специализированные аналитические процессы, которые включают совокупность средств и методов сбора, обработки и первичной информации, для получения данных нового качества о состоянии объекта, процесса или информационного продукта.

В настоящее время в мировой практике функционируют следующие информационные технологии: облачные технологии, интернет-технологии, базы данных и системы управления базами данных, информационная безопасность, искусственный интеллект и виртуализация.

Вышеуказанные информационные технологии (ИТ) могут выполнять следующие функции:

- обработка информации – с помощью информационных технологий обрабатывают поступающую информацию на основе определенных алгоритмов и вводных сведений.
- управления - ИТ используют для того, чтобы повысить продуктивность сотрудников организаций, принимающих различные рабочие решения. Нужные данные предоставляют специалистам в виде особых отчетов, где имеются начальная информация и предполагаемые результаты.
- поддержки принятия решений – на основе ИТ управляющий ситуацией человек взаимодействует с объектом управления и принимает различные решения на основе имеющейся информации.
- экспертная оценка - в качестве консультанта выступает искусственный интеллект. Основой его знаний служит накопленная в системе экспертная информация по конкретным вопросам.

При формировании опытной модели управления безопасностью и рисками на автотранспортном предприятии (перевозка людей в городской среде) необходимо опираться на системный подход, включающий учёт факторов риска для людей, материально-техническое оснащение автобусов, интенсивность движения, качество дорожного покрытия, время года и суток функционирования перевозки пассажиров предприятием, график работы, маршруты движения и т.д.. Таким образом формируя исходную теоретическую базу различных рисков, можно прогнозировать ожидаемую частоту или вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций на автотранспортном предприятии и тем самым сформировать упреждающий алгоритм действий, способствующий снижению количества и тяжести рисков и обеспечению безопасной деятельности предприятия.

Для обеспечения безопасной деятельности автотранспортного предприятия предлагается автоматизированная модель (система) организации и управления (АМУП) которая включает следующие блоки системного контроля и анализа:

- график движений автобусов;
- контроль за графиком движений автобусов;
- контроль наполнения пассажирами (пассажиропоток) автобусов;
- соблюдение интервала и времени курсирования автобусов по маршрутам;
- контроль состояния здоровья водителей и кондукторов;
- контроль за техническим состоянием автобусов;
- контроль за соблюдением режима работы и отдыха работниками предприятия
- социально-экономическое и материально-техническое обеспечения автотранспортного предприятия;
- общая база данных о предприятии.

Вышеуказанная модель может быть эффективна только при комплексном взаимодействии всех информационных блоков. Таким образом внедрение комплексных информационно-коммуникационных технологий в деятельность автотранспортного предприятия будут способствовать обеспечению эффективного управления безопасностью и риском в процессе их работы.

Включение системы компьютеризации для решения традиционных рабочих управленческих действий, выполнению плановых работ, формирования аналитической базы; разработки долгосрочных прогнозов опережающего развития предприятия есть современное стратегическое триединое взаимодействие:

информационные технологии ↔ работник ↔ автотранспортное предприятие
(ИТ ↔ Р ↔ АП)

Таким образом принцип триединства в управлении безопасностью и риском на городском автотранспортном предприятии способствует эффективному управлению производством (ЭУП), рис. 1.



Рис 1. Принцип триединства управления городским автотранспортным предприятием

На рис. 2 представлена структурная модель информационной технологии управления безопасностью и риском на городском автотранспортном предприятии.



Рис. 2. блоки информационного контроля управления безопасностью и риском на автотранспортном предприятии

Информационная модель включает четыре частных блока сбора информации и общий блок данных, где формируется системно комплексная база данных о предприятии.

Таким образом системно-информационный подход в управлении автотранспортным предприятием способствует эффективной и безопасной деятельности данного предприятия.

Список использованных источников:

1. Елизаров В.А., Львин М.Е., Сахаров М.П. Автоматизированные системы управления на автомобильном транспорте. - М.: 2008. - 230 с.
2. Коломейченко А. С., Ноздрин Ю. В. Совершенствование инновационной системы управления АПК // Наука и Мир. 2015. Т. 1. № 8 (24). С. 78–79.
3. Коломейченко А. С., Польшакова Н. В., Ноздрин Ю. В. Роль информационно-консультационных служб в информационном обеспечении трансфера инноваций в АПК // Научное мнение. 2014. № 5. С. 117–124.
4. Николаев А.Б., Алексахин С.В., Кузнецов И.А., Строганов В.Ю. Автоматизированные системы обработки информации и управления на автомобильном транспорте. Учебник. М.: Академия, 2010, - 224 с.
5. Обыденнов А.П. и др. Совершенствование системы управления автотранспортным предприятием. - М., Транспорт 2010. - 230с.

СЕКЦИЯ 7. ПРОПАГАНДА И ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 378.6

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИЧНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОХОТОВЕДОВ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Александр Николаевич Ковальчук

кандидат технических наук, доцент

Наталья Михайловна Ковальчук

доктор ветеринарных наук, профессор

Красноярский государственный аграрный университет

Аннотация:

Охотоведы при выполнении профессиональных обязанностей, в том числе в условиях ЧС, подвержены рискам личной безопасности. Формирование у этой категории работников способностей к осознанию опасностей с целью прогнозирования возможных угроз личной безопасности и повышения эффективности выполнения служебных обязанностей является сегодня чрезвычайно важной. С этой целью в статье рассмотрены различные направления обеспечения личной профессиональной безопасности охотоведов; обосновывается необходимость конно-стрелковой подготовки специалистов-охотоведов.

Ключевые слова: чрезвычайные ситуации, опасность, риск, личная безопасность, специалист-охотовед, специальная подготовка, конно-стрелковая подготовка

В предыдущих публикациях [1, 2, 3 и др.] было доказано, что опасность и риск являются объективными составляющими профессиональной деятельности охотоведов, в связи с чем проблема обеспечения личной безопасности (далее ЛБ) этой категории работников в профессиональной деятельности в настоящее время приобретает особую остроту и актуальность.

Под ЛБ охотоведов понимается система правовых, специальных защитных, тактических и психологических мер, позволяющих обеспечить сохранение жизни, физического и психического здоровья работникам, их репутации при условии поддержания высокого уровня эффективности профессиональных действий, в том числе связанных с чрезвычайными ситуациями.

В системе обеспечения ЛБ специалистов-охотоведов можно выделить следующие основные направления [4, 5, 6]:

- обеспечение правовой безопасности;
- обеспечение психологической безопасности;
- обеспечение личной физической безопасности.

Под правовой безопасностью понимается правовое положение специалиста-охотоведа, при котором государство гарантирует ему защиту от противоправных посягательств и угроз иного рода, а также предоставляет право на личную оборону.

Психологическая безопасность подразумевает способы нейтрализации специалистом-охотоведом стрессов, эмоционально-психологических перегрузок, психологического прессинга преступной среды, обучение навыкам психологического самоанализа и психологической саморегуляции непосредственно в момент профессиональных действий в эмоционально напряженной обстановке.

К личной физической безопасности относятся физические данные специалиста-охотоведа (сила, скорость, выносливость), соответствующие требованиям профессиональной деятельности, уровень их развития и поддержания; знание и умение применять физическую силу, специальные средства

и огнестрельное оружие в соответствии с правовыми нормами и стоящими задачами (принудить, задержать, поразить и т.п.); степень развития психофизиологических качеств и натренированность их использования в экстремальных, длительных стрессовых ситуациях; твердые навыки специальных тактических действий по выявлению и оценке угроз, опасностей, принятию наименее рискованных решений, направленных на их нейтрализацию, минимизацию или оптимизацию.

Обеспечение ЛБ специалистов-охотоведов, то есть осуществление системы мер, направленных на снижение уровня профессионального риска до реально возможного минимума, – это комплексная проблема, обусловленная многими факторами.

В значительной степени ЛБ определяется спецификой профессиональной деятельности, степенью профессиональной защищенности работника, наличием специальных мер материально-технического, управленческого характера.

Помимо этого, ЛБ в значительной мере зависит от субъективной готовности работника к активным действиям, от степени его профессиональной подготовленности, наличия профессионального опыта, морально-психологической, тактической, огневой и физической подготовки, позволяющими адекватно оценивать обстановку, принимать быстрые и правильные решения и не терять самообладания в ситуациях, связанных со служебной деятельностью.

Как показывает практика, обычно работа по обеспечению ЛБ сводится к соблюдению необходимых мер безопасности. Безусловно, это дает определенный результат, но в современных условиях существует острая необходимость сформировать более эффективные методы обеспечения ЛБ, а именно: методы формирования личной профессиональной безопасности охотоведов.

По аналогии с [5], нами предлагается следующее определение: «личная профессиональная безопасность специалистов-охотоведов выражается в способности применять профессиональные компетенции при решении служебных задач, обеспечивающих защищенность национальных интересов Российской Федерации по сохранению объектов животного мира и среды их обитания». Соответственно, формирование культуры ЛБ базируется на глубоком изучении деструктивных факторов, содержащихся в профессиональной деятельности. При этом механизм строится на своевременном выявлении угроз, определении источников опасности и принятии наиболее эффективных мер по обеспечению личной безопасности.

Как мы уже неоднократно подчеркивали [7], важным направлением в создании системы личной профессиональной безопасности охотоведов является организация в системе образования комплексной специальной подготовки, способной обеспечить высокий уровень формирования профессиональных компетенций и их реализацию.

Многочисленные публикации в СМИ и в сети Интернет свидетельствуют о высоком уровне гибели и травматизма охотоведов. Так, только от рук браконьеров ежегодно погибает 8-12 человек – охотоведов, егерей, общественных охотинспекторов [3]. Во многом это связано с их непрофессиональными действиями в процессе осуществления своих служебных обязанностей по охране объектов животного мира. Обуславливающие это причины можно систематизировать следующим образом:

а) применительно к служебному оружию, это:

1. Слабая огневая подготовленность – заключается в незнании устройства оружия и, как следствие, неумении подготовить оружие к применению, неправильном зарядании и разрядании оружия, неумении правильно и быстро определять и устранять возникающие задержки при стрельбе, неумении эффективно вести огонь в различных ситуациях (днем и ночью, с разных дистанций, из различных положений, под воздействием разного рода помех и т. д.); в несвоевременном осмотре, чистке и смазке оружия, что может стать причиной невозможности ведения огня из него.

2. Недостаточная тактическая подготовка к действиям с оружием – выражается в неумении выбирать благоприятную позицию для стрельбы; использовать укрытия; уходить с линии огня противника; в несвоевременной подготовке оружия к стрельбе в критической ситуации; неправильном расположении оружия при его ношении, которое может стать причиной потери или попытки его изъятия посторонними лицами; в отсутствии контроля над ситуацией и окружающими людьми, что может спровоцировать нападение на оховеда с целью завладения его оружием.

3. Психологическая неподготовленность к возможному применению оружия – выражается в недооценке подозреваемого или противника; в пренебрежении к очевидным признакам опасности; во мнении, что статус охотоведа в данной ситуации защитит от физического насилия.

4. Возникновение стресса в экстремальных ситуациях: чувство опасности, неизвестность, неопределенность и беспомощность, мешающие быстро принять решение и применить оружие в нужный момент.

5. Нарушение мер безопасности при обращении с оружием, что может привести к гибели как самого работника, так и других лиц.

б) то же самое можно сказать о подготовке охотоведов к применению физической силы и специальных средств.

Все вышесказанное дает основание полагать, что обеспечение ЛБ при применении средств административного принуждения является одной из важнейших составляющих профессиональной деятельности охотоведов и их личных качеств.

В контексте изучаемой проблемы в данной работе хотелось бы остановиться на состоянии и перспективах конно-стрелковой подготовки охотоведов.

Касаясь актуальности отмеченной проблемы, выделим основные причины ее обуславливающие.

Первая заключается в том, что специалисты-охотоведы вынуждены преодолевать сложные маршруты, проходящие вдали от цивилизации и характеризующиеся, как правило, бездорожьем, непроходимым препятствием для современных средств передвижения (автомобили, мотоциклы, квадроциклы, снегоходы, вездеходы и др.). В этих условиях неоценимую помощь могут оказать только одомашненные животные, такие как лошади, олени, ослы и другие.

Во-вторых, прохождение маршрутов на ездовых животных сопряжено с возможностью неожиданной встречи с крупными и опасными для человека хищниками, защититься от которых можно только применив охотничье или служебное оружие, в том числе с ездового животного.

В-третьих, специалисты-охотоведы вынуждены вести борьбу с вооруженными браконьерами, для задержания которых, зачастую, приходится их преследовать на ездовых животных и при этом вести с ними перестрелку.

Наконец, в деятельности специалистов-охотоведов ездовые животные все чаще используются для проведения охотничьих маршрутов. В этой связи, стоит указать и то, что, что охота с использованием ездовых животных издавна и по сей день является частью быта некоторых народов.

Таким образом, охотовед не только должен умело передвигаться на ездовых животных, но и метко стрелять с них или используя их.

Как показывает практика, в разных регионах используются свои ездовые животные, но наиболее востребованными из них у охотоведов являются лошади.

Несмотря на то, что в стране имеется достаточное количество конноспортивных клубов и их число постоянно растет, на данный момент в России нет официальной «школы» для обучения конной стрельбе. Этим объясняется актуальность обозначенной темы исследования.

Восполнить данный пробел в профессиональной подготовке специалистов-охотоведов, обучающихся в Красноярском государственном аграрном университете, мы попытались на базе учебно-спортивного комплекса коневодства (УСКК), который является структурным подразделением университета.

Исходя из того, что конно-стрелковая подготовка должна включать в себя не только верховую езду, но и профессиональную стрельбу, стоит задача объединить эти два вида умения в единое целое. Это, по сути, и составляет цель исследования.

Что касается обучению езде на лошади, отметим, что сделать это гораздо проще, ибо имеется много конноспортивных клубов, где грамотные специалисты за короткий период времени обучат верховой езде. Так же наблюдается многообразие стрелковых тиров, где проходят стрелковую подготовку различные категории граждан и сотрудников силовых ведомств. В тоже время клубов, где обучают стрельбе с лошади нами не установлено. На наш взгляд, это обусловлено тем, что обучение стрельбе само по себе является сложным и опасным процессом, а обучение стрельбе с лошади еще

больше усложняет подготовку стрелка (даже при условии, что лошадь уже должным образом обучена и не боится звука выстрела и манипуляций с оружием).

В качестве задач исследования выделим следующие.

1. Для начала определимся какой способ передвижения наиболее приемлем для ведения стрельбы с лошади. Это необходимо не только для того, чтобы всадник смог уверенно ездить на лошади, но и, самое главное, для того, чтобы чувствовать движение лошади, подстраиваться под ее колебания, следить за равновесием, и сохранять осанку (изготовку к стрельбе).

Известны следующие основные способы передвижения или аллюры лошади (allure – «походка, бег») [8]: шаг, рысь, галоп. Иноходь относится к промежуточным аллюрам, поскольку редко какая лошадь рождается с этой способностью, чаще всего она вырабатывается в процессе тренировок.

Для того чтобы всадник смог ездить на лошади ему необходимо знать и использовать все аллюры.

Детальный анализ представленных видов аллюров и консультация с опытными берейторами (от немецкого *Bereiter* – специалист по обучению лошадей и верховой езде) дают основание утверждать, что для стрельбы с лошади наиболее предпочтительно, если она стоит на месте или двигается шагом. Далее по рейтингу сложности можно отнести такие аллюры, как иноходь, затем рысь. Наконец, самым сложным вариантом стрельбы является стрельба, когда лошадь движется галопом.

2. Существенным моментом, влияющим на технику стрельбы с лошади, является экипировка, которая, как правило, должна быть индивидуальной. В нее входит три группы амуниции [9]: защитная, снаряжение и устройства для управления, аксессуары для обеспечения правильного положения тела наездника. Важность знания и правильного применения экипировки очевидна. Если правильно подобранная и подогнанная экипировка улучшает результаты стрельбы, так как обеспечивает необходимое положение стрелка на лошади и выполнение технических действий по производству прицельного выстрела, то, соответственно, недостатки в экипировке отрицательно сказываются на результатах стрельбы.

3. Переходя к технике стрельбы с лошади, следует отметить, что это возможно только в том случае если сотрудник освоил традиционную технику стрельбы из оружия и прошел курс верховой подготовки. К верховым тренировкам в стрельбе с лошади допускаются только опытные всадники, свободно работающие шагом, рысь, галоп и иноходь.

Анализ литературных источников по данной тематике [10, 11, 12 и др.] позволяют нам определиться с видами стрельбы с лошади. Условно разделим их на две группы:

1. Стрельба в момент остановки (лошадь стоит неподвижно на месте);
2. Стрельба в движении (лошадь перемещается одним из аллюров).

В свою очередь, для каждого из названных способов может применяться: стрельба, сидя в седле; стрельба стоя в стременах; стрельба стоя одной ногой в стремя, а другой на седле. Стрельба при этом может вестись прямо перед собой, стрельба назад или в сторону. Возможен так же вариант стрельбы из-за лежащей лошади, служащей укрытием для стрелка.

Нужно также учитывать современный опыт, накопленный уникальными подразделениями, воины которых умеют стрелять с лошади [13].

Охота на лошади издавна и по сей день является частью быта некоторых народов [11]. Накопленные вековые традиции этих регионов также позволяют обогатить верховую стрельбу, дополняя ее новыми элементами.

Переходя к методике подготовки, отметим, что стрельба с лошади требует учитывать многие нюансы, которые в обычной стрельбе отсутствуют, но самое главное, на наш взгляд, требует выработки равновесия у стрелка, особенно при движении лошади. При этом ноги должны работать таким образом, чтобы обеспечить максимально возможную неподвижность верхней части тела стрелка [10].

Как показали наши исследования [14], реальную пользу в решении этого вопроса способна оказать технология применения комплекса средств и упражнений, направленных на тренировку вестибулярного аппарата стрелков. С этой целью нами предложено использовать гиросплатформы.

На основании полученных результатов выявлено, что разные модели гиросплатформ по-разному воздействуют на вестибулярный аппарат как по направлению, так и прилагаемым усилиям в плане

обеспечения устойчивости изготовки. Это позволяет рекомендовать использовать их на разных стадиях тренировочного процесса.

Делая выводы, отметим, что сегодня появилась необходимость для массового распространения техники верховой стрельбы. И это не только спорт или часть «национальных традиций». Для некоторых силовых структур и гражданских профессий эта техника уже вышла за рамки редкого тактического применения и превратилась в жизненную необходимость. Это является, по нашему мнению, основанием для официального развития этого вида подготовки, включив его в перечень служебно-прикладных видов спорта России.

Список использованных источников

1. 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.
2. Ковальчук, А.Н. Особенности подготовки охотоведов к действиям в ЧС / А.Н. Ковальчук // 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- – С. 513-517.
3. 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.
4. Устинова, Л.Г. Обеспечение личной профессиональной безопасности сотрудника ОВД <https://cyberleninka.ru/article/n/obespechenie-lichnoy-professionalnoy-bezopasnosti-sotrudnika-ovd> (дата обращения: 26.03. 2023).
5. Гросс, И.Л. Личная безопасность сотрудников полиции: учебное пособие / [И.Л. Гросс и др.] – М.: Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2019. – 244 с.
6. Охотничьи законы: Сборник нормативных правовых актов и документов / Сост. Н.В. Краев, В.Н. Краева. – Киров, 2006. – 624 с.
7. Терехова, А.А. Специальная подготовка работников по охране объектов животного мира и среды их обитания: проблемы и пути решения / А.А. Терехова, А.Н. Ковальчук // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3. Часть 1. Биологические науки: Сборник научных трудов по результатам работы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда – Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – С. 303-307.
8. Аллюры лошадей и их характеристика. [Электрон. ресурс]. – <https://moiloshadki.ru/allyury-loshadej-i-harakteristika/> (дата обр.: 26.03.2023).
9. Амуниция для лошади. [Электрон. ресурс]. – <https://horse19.ru/information/equipping/typography> (дата обр.: 26.03.2023).
10. Ковальчук, А.Н. Огневая подготовка. Ч. 2. Обучение обращению с огнестрельным оружием в условиях оперативно-служебной деятельности: учебное пособие / А.Н. Ковальчук. – Красноярск, 2017. – 276 с.
11. Конный стрелок: бессмертная легенда. [Электрон. ресурс]. – <https://www.infpol.ru/96616-konnyy-strelok-bessmertnaya-legenda/> (дата обр.: 26.03.2023).
12. Наставление по стрелковому делу. 7,62-мм автомат Калашникова. – М.: Военное изд-во МО СССР, 1951. – 166 с.
13. О солдатах горно-егерской роты рассказали жамбылские педагоги по туризму. [Электрон. ресурс]. – https://www.inform.kz/ru/o-soldatah-gorno-egerskoj-roty-rasskazali-zhambylskie-pedagogi-po-turizmu_a3000969 (дата обр.: 26.03.2023).
14. Ковальчук, А.Н. Результаты тренировки вестибулярного аппарата стрелками с использованием гироскопов / А.Н. Ковальчук // Актуальные проблемы борьбы с преступностью: матер. XXV междунар. науч.-практ. конф. (7-8 апреля 2022 г.). – Красноярск: Сибирский юридический институт МВД России, 2022. – С. 268-270.

ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДИ ГРАЖДАН, ВЕДУЩИХ АСОЦИАЛЬНЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ СОЦИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Роман Анатольевич Солдатов
Владимир Юрьевич Емелин
Мария Алексеевна Максимова
Яна Николаевна Короткова*

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В результате проведенной работы исследованы фактические знания, умения и навыки у жителей г. Иваново в области пожарной безопасности, а конкретно у группы лиц, ведущих асоциальный образ жизни. Были изучены методы социологического исследования, его инструментарий, результаты которого обработаны и проанализированы, а также были разработаны предложения по повышению уровня противопожарной подготовки населения.

Ключевые слова: асоциальный образ жизни, анкетирование, культура пожарной безопасности

Мир, в котором мы живем, полон опасностей. Не проходит и дня, чтобы газеты, радио и телевидение не принесли сообщения об очередной аварии, катастрофе, стихийном бедствии, повлекшими за собой гибель людей. Никто из нас не застрахован от того, что в любой момент может оказаться в зоне опасного события. На первый план выходят такие вопросы, которые позволят людям успешно адаптироваться, жить и работать в современных социально-экономических условиях. Среди них следует выделить формирование культуры пожарной безопасности. Существует несколько методов сбора информации об уровне подготовки населения в области пожарной безопасности, такие как анкетирование, интервью, анализ документов, наблюдение, эксперимент и т.д [2].

Наши исследования охватят категорию людей, ведущих асоциальный образ жизни, так как они находятся в «группе риска» и большой процент пожаров происходит с их участием.

Асоциальный образ жизни — это поведение и поступки, не соответствующие нормам и правилам поведения людей в обществе, общественной морали.

Асоциальный человек — это личность, выбирающая основой своего поведения поступки, не вписывающиеся в правила социального поведения людей, а также моральные предписания.

Для данной работы наиболее удобным методом будет анкетирование, с помощью которого можно охватить группу населения, ведущую асоциальный образ жизни.

Целью исследования является повышение уровня культуры пожарной безопасности граждан, ведущих асоциальный образ жизни за счет выявления фактических знаний, умений и навыков людей в области пожарной безопасности. На основании полученной информации для планирования и организации уровня противопожарной подготовки граждан необходимо решить задачи [1]:

- изучить социологические методы исследования и подготовку инструментария;
- провести социологическое исследование, обработать и проанализировать полученные результаты;
- разработать предложения по повышению уровня культуры пожарной безопасности у населения, ведущего асоциальный образ жизни.

Актуальность данной работы заключается в возможности использования в работе надзорных органов МЧС России информации об уровне знаний пожарной безопасности у граждан, ведущих асоциальный образ жизни.

Опрос по теме: «Уровень знаний по пожарной безопасности у жителей г. Иваново» проводился среди граждан, ведущих асоциальный образ жизни по 3 категориям: занятые граждане, безработные граждане и пенсионеры.

Вместе с уполномоченными участковыми полиции ОМВД России по Фрунзенскому району г. Иваново были совершены профилактические обходы по обслуживаемому району. Запланированный объем выборки 100 респондентов, по факту на контакт вышло 50 респондентов. Граждане, ведущие асоциальный образ жизни не охотно выходили на контакт. На контакт вышли 12 занятых людей, 29 безработных людей и 9 пенсионеров.

Из результатов анкетирования следует, что правильные ответы на вопросы, выявляющие уровень знаний по пожарной безопасности, встречались довольно редко. При сопоставлении неправильных ответов с количеством погибших и травмированных людей при пожарах следует, что лица, ведущие асоциальный образ жизни, в особенности пенсионеры, склонны к неосторожным действиям и панике при пожарах в силу своей растерянности, неопытности и физического состояния.

Респонденты понимают, всю ситуацию с пожарной обстановкой, указывая, что эту проблему необходимо срочно решать. Большая часть респондентов (68%) считают, что основная причина пожаров - нарушение правил пожарной безопасности – это халатность, только 6% опрошенных указали, что слабые знания в действительности оказывают влияние на нарушение этих правил.

96% респондентов считают, что обучаться мерам пожарной безопасности необходимо и обучение должны проводить сотрудники пожарной охраны. Это говорит о том, что именно МЧС России является авторитетным источником. Люди доверяют должностным лицам МЧС России, тем самым выполняя правила пожарной безопасности, обеспечивают себя и окружающих спокойствием, что пожар не случится. Высокий уровень доверия к источнику обеспечивает лучшее усвоение и запоминание информации.

В целях предупреждения пожаров, минимизации их последствий, защиты жизни и здоровья людей, ведущих асоциальный образ жизни от пожаров, предлагается реализовать комплекс мероприятий [3].

Правительству Ивановской области, органам местного самоуправления продолжить работу по доведению до населения информации о мерах пожарной безопасности, поведении в случае пожара и наступления чрезвычайной ситуации с использованием средств массовой информации, возможностей сети Интернет, мобильной связи, технических средств наружной рекламы, путем транслирования речевых сообщений либо демонстрации перед началом сеансов в кинозалах видеосюжетов на противопожарную тематику.

Департаменту внутренней политики Ивановской области оказать содействие заинтересованным органам исполнительным власти Ивановской области и органам местного самоуправления в решении вопросов, связанных с реализацией законодательства о местном самоуправлении в части планирования реализации первичных мер пожарной безопасности.

Организацию работы по предупреждению гибели несовершеннолетних на пожарах возложить на Комитет Ивановской области по обеспечению деятельности мировых судей и гражданской защиты населения, как профильный орган исполнительной власти субъекта Российской Федерации.

Департаменту социальной защиты населения Ивановской области, его территориальным подразделениям, органам местного самоуправления при организации предоставления социальных услуг их получателям в форме социального обслуживания на дому ориентировать социальных работников, волонтеров на сбор сведений о соблюдении требований к жилищам для последующего информирования компетентных органов власти с целью устранения выявленных нарушений.

Департаменту образования Ивановской области, органам местного самоуправления, на которые возложены функции по опеке и попечительству, рассмотреть вопрос нормативного закрепления фиксации вопросов, связанных с соблюдением требований к жилищам, в акте обследования условий жизни несовершеннолетних граждан в социально неблагополучных семьях.

Органам местного самоуправления продолжить проведение рейдов, подомовых (подворовых) обходов в жилом секторе в целях информирования населения о мерах пожарной безопасности,

действиях в случае чрезвычайной ситуации, аварии, пожаре, выявления несанкционированных объектов, оказывающих социальные услуги в стационарной форме.

В результате проведенной работы исследованы фактические знания, умения и навыки у жителей г. Иваново в области пожарной безопасности, а конкретно у группы лиц, ведущих асоциальный образ жизни.

Только правильно организованная работа по вопросам обеспечения пожарной безопасности, формирования общественной установки, внимания и взглядов населения, органов власти и управления на усиление борьбы с пожарами, обучение населения мерам пожарной безопасности, позволяет существенно влиять на сокращение общего количества пожаров и последствий от них.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кафидова В.В. Социология пожарной безопасности. Москва 2002. – С. 86 – 92.
2. Коноваленко Е.П., Океанская Ж.Л., Волкова Т.Н., Лазарев А.А. Коммуникативное взаимодействие в надзорно-профилактической деятельности МЧС России. Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей очной и заочной формы обучения по специальности 20.05.01 – «Пожарная безопасность» и направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» – Иваново: ООНИ ИПСА ГПС МЧС России, 2016. – 111 с., стр. 3-56.
3. Методические рекомендации для органов государственной власти субъектов Российской Федерации по обучению населения мерам пожарной безопасности. – М.: ВНИИПО, 2012.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ЕМЕЛЬЯНОВСКОГО РАЙОНА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Вадим Евгеньевич Минлигалин¹

Научный руководитель:

Елена Ивановна Голякова²

кандидат технических наук, профессор

¹ГУ МЧС России по Красноярскому краю

²Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В статье приведен анализ Емельяновского района Красноярского края по чрезвычайным ситуациям, выявлена основная проблема, выдвинуто предложение по реализации комплекса мероприятий

по подготовке населения в сфере защиты от возникновения различных чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, обучение, информирование населения, профилактика, безопасность жизнедеятельности

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 (2023).

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.



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 2018 по 2022 года на территории Емельяновского района произошло 84 чрезвычайные ситуации, в результате которых пострадавших и погибших нет.

За 2022 год обстановка с пожарами на территории Емельяновского гарнизона, по сравнению с аналогичным периодом 2021 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 2018-2022 годы

Год	Общее количество пожаров	Количество погибших	Количество пострадавших	Ущерб (тысяч руб.)
2018	316	7	14	34 950
2019	296	7	15	35 126
2020	513	8	5	45 165
2021	376	9	5	35 561
2022	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 учебной базы, сил и средств реагирования, средств оповещения.

Реализация комплекса мероприятий по подготовке населения в сфере защиты от возникновения различных чрезвычайных ситуаций позволит:

- существенно повысить эффективность процесса обучения и его качество в Емельяновском районе;
- повысит уровень технического оснащения учебных центров и иных мест обучения;
- повысит заинтересованность и уровень правовой культуры граждан в сфере защиты ГО и ЧС;
- позволит организовать планирование работы государственных органов и иных органов по повышению эффективности проводимых мероприятий в сфере ЧС и ГО.

Необходимо в дальнейшем усилить работу по разъяснению населению их прав и обязанностей в сфере пожарной безопасности и чрезвычайных ситуаций в Емельяновском районе.

В целях совершенствования методов и деятельности в части профилактики, необходимо повышать уровень подготовленности населения в области чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны и для этого необходимо:

- планировать профилактическую работу для совершенствования, учитывать специфику муниципалитета и использовать аналитическую информацию по вопросам подготовленности населения в части обеспечения безопасности в условиях ЧС и ГО;
- проводить регулярное анкетирование для целей определения уровня подготовленности и информированности граждан в условиях чрезвычайной ситуации и гражданской обороны.
- организовывать работу по информированию населения, а также расширять информационные каналы, ресурсы и сервисы в сети Интернет в части обеспечения безопасности в условиях ЧС и ГО;
- проводить деятельность по информированию населения в различных видах средств массовой информации посредством SMS-рассылок, на различных сайтах в сети интернет, специальных мобильных приложениях.

В случае организации информирования населения необходимо использовать только эффективные и востребованные источники информации, которые позволяют охватить большее количество населения с условиями предпочтениями населения и особенностями информационной среды. Это может быть информация о хрониках спасения людей в чрезвычайных ситуациях, о деятельности в сфере профилактики работы, надзорной деятельности, о современных разработках и инновациях, иная информация.

Необходимо расширять разъяснительную работу, информирование о современных методах и формах работы МЧС России, о сервисах в сети интернет, о проведенных и планируемых мероприятиях по профилактике ЧС, и обучению в сфере гражданской обороны.

Кроме того, необходимо также создавать систему общественного контроля за выполнением комплексных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности по чрезвычайным ситуациям и в области гражданской обороны, организовывать учебные процессы в образовательных учреждениях, на предприятиях по вопросам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

На сегодняшний день формирование культуры населения в области защиты населения и территорий от ЧС является и остаётся информационно-пропагандистская работа, как на телевидении, так и в интернете.

Результаты проведенного анкетирования позволяют сформулировать общие рекомендации по вопросам совершенствования уровня подготовленности населения в условиях ЧС и ГО в области комплексной безопасности населения.

Необходимо планировать профилактическую работу и выбрать эффективные решения по информированию и обучению населения в сфере безопасности с учётом специфики регионального развития Красноярского края.

Необходимо также организовать работу по информированию граждан о необходимых информационных ресурсах, а также сервисах в сети интернет, которые информируют граждан по вопросам комплексной безопасности.

Эта работа должна быть организована на телевидении, а также в сети интернет.

Обеспечить посредством SMS рассылок предоставление информации о возможных угрозах на территории Емельяновского района.

Необходимо также организовать ссылки для перехода на информационно-образовательные комплексы в сфере комплексной безопасности и другие Интернет-ресурсы, где будет предоставляться информация о возможных угрозах, а также о необходимом должном поведении в случае возникновения чрезвычайных ситуаций на территории Емельяновского района.

При организации информирования населения, необходимо использовать наиболее эффективные и актуальные источники, которые обеспечат максимальный уровень охвата заинтересованности населения с учётом муниципальных особенностей в Емельяновском районе, а также выявить предпочтения населения муниципалитета в исследуемых вопросах.

При организации информационной работы по обеспечению комплексной безопасности граждан, необходимо учитывать заинтересованность населения, а также направления деятельности МЧС России и региональные особенности развития Красноярского края.

Необходимо совершенствовать информационную деятельность в сфере комплексной безопасности населения по следующим направлениям, а именно:

- хроника для спасения людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации и тушении пожаров;
- профилактическая работа и надзорная деятельность;
- современные разработки инновации системы МЧС России.
- планирование и проведение мероприятий по популяризации деятельности МЧС России;
- обеспечение взаимодействия с бизнес структурами и с населением в области обеспечения безопасности жизнедеятельности в условиях ЧС;
- использование современных методов и форм, риск-ориентированных подходов, гибкой формы нормирования, ведения проверочных листов и иные методы работы и так далее.

Необходимо также разъяснять и информировать по проведенным мероприятиям с использованием современных методов работы МЧС России, существующих ресурсов сетей в системе интернет.

При организации информационной и предупредительной работы в сфере подготовки к пожароопасному периоду, необходимо учитывать все возможные последствия нарушений в пожароопасный период для того, чтобы сформировать у населения причинно-следственные связи между совершением преступления и возможными последствиями.

Необходимо также популяризировать правила безопасности работы МЧС России с помощью флэш-моб, проведения общественных праздников, при этом необходимо учитывать и акцентировать внимание на качество проводимых мероприятий, а также на совершенствование работы в целях повышения интереса всех возрастных групп населения по вопросам безопасности жизнедеятельности.

Для поддержания предоставления информации на ресурсах и сервисах в сети Интернет в целях обеспечения комплексной безопасности жизнедеятельности населения, необходимо осуществлять анализ региональных особенностей информационной среды, проводить анализ и опросы среди населения, при этом дизайн сайтов, которые содержат информацию о безопасности жизнедеятельности, должен быть простым и конструктивным, максимально понятным для восприятия всех категорий граждан.

Список использованных источников

1. Федеральный закон N 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
2. Постановление Правительства Российской Федерации N 1485 от 18.09.2020 «Об утверждении Положения о подготовке граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
3. Постановление Правительства Российской Федерации N 794 от 30 декабря 2003 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
4. Постановление Правительства Красноярского края N 515-п от 30.09.2013 «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Защита от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечение безопасности населения»»;
5. Книга «МЧС России в борьбе с чрезвычайными ситуациями» /ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). – М. 2013. – 196 с.

ПОДГОТОВКА ВОЛОНТЕРОВ В ВУЗАХ МЧС ДЛЯ ОКАЗАНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ В РАЗЛИЧНЫХ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Василий Викторович Пономарёв¹
доктор педагогических наук, профессор

Светлана Петровна Бояринова¹
Леонид Николаевич Стеблянский¹

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В настоящее время значительно обострились: техногенная, экологическая, природная, климатическая и др. разновидности чрезвычайных ситуаций и катастроф на Земле. Данные катастрофы стали очень частыми и большими по масштабам, а для ликвидации последствий разрушений и других бедствий для человека необходимо задействовать большие материально-технические средства и, особенно людские. Зачастую действующих специальных подразделений МЧС и ГО России недостаточно, да и они необходимы на первой стадии разрушений, пожаров и др. катастроф, когда нужно остановить опасные процессы, а далее, на второй стадии, когда удалось остановить опасный процесс, должны помогать подготовленные волонтеры и специалисты разного профиля. В связи с чем назрела проблема необходимости подготовки в вузах МЧС волонтеров для ликвидации последствий при различных чрезвычайных ситуациях.

Ключевые слова: вузы МЧС, подготовка, волонтеры, программа, чрезвычайные ситуации

С 2015 г. осуществляется подготовка студентов-волонтеров по программе дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» объемом 136 учебных часов. Около 50 учебных часов этой программы отводится на изучение вопросов защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Студенты изучают теоретические основы безопасности жизнедеятельности в системе «Человек – среда обитания – машина»; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, в том числе гражданской обороны; основы физиологии человека и рациональные условия труда; анатомо-физиологические последствия воздействия на человека опасных, вредных и поражающих факторов чрезвычайных ситуаций, средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; методы исследования устойчивости функционирования производственных объектов и технических систем в чрезвычайных ситуациях; методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и их последствий; организацию и ведение гражданской обороны. Они учатся разрабатывать мероприятия по защите населения и персонала предприятий от чрезвычайных ситуаций, осуществлять мероприятия по повышению устойчивости работы объектов экономики, систем и отраслей, владеть методами управления современным предприятием в чрезвычайных ситуациях [1].

В результате обучения студент-волонтер по направлениям, связанным с безопасностью жизнедеятельности, должен знать основные закономерности, правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности; методы качественного и количественного анализа опасностей возникновения чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и природного характера; физиологические, антропологические, психологические характеристики человека и их влияние на степень риска возникновения чрезвычайной ситуации; методы прогнозирования чрезвычайных ситуаций и их последствий; принципы организации работы по обеспечению безопасности персонала предприятий и населения; методы повышения работоспособности, снижения травматизма, устранения причин аварийности на производстве [1;2].

Подготовка волонтеров для оказания необходимых организационно-практических действий и помощи населению в различных социально-экономических ситуациях, а также в организации и проведении масштабных мероприятий и праздников государственного, регионального и других уровней является важной задачей для страны. В то же время необходимо отметить, что подготовка волонтеров для отрасли ГО и ЧС ведется недостаточно и бессистемно. А это направление в настоящее время очень востребовано и актуально для государства. В связи с чем возникла необходимость открытия курсов по подготовке волонтеров при вузах МЧС России для участия в деятельности по ликвидации последствий в различных чрезвычайных ситуациях.

На основе личностного подхода, когда каждый человек обладает индивидуальными способностями и возникает необходимость развивать индивидуальные особенности, взгляды и общее мировоззрение, воспитывать полезную деятельность в обществе. Также необходимо корректировать индивидуально-личностное развитие молодых людей, формировать у них позитивное отношение к социуму и представлять возможность быть самостоятельным в своих действиях и поступках в процессе жизнедеятельности в обществе [3;4].

Вышеуказанные психологодеятельностные свойства характерные для молодых людей эффективно формируются в различных направлениях волонтерской деятельности. Волонтерство – это плацдарм для формирования и развития индивидуально-личностного потенциала молодых людей в обществе. Особое значение приобретает подготовка волонтеров в таком важном общественно-государственном деле, как участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера.

Нами предлагается программа обучения волонтеров для участия в ликвидации последствий чрезвычайного характера, рассчитанная на 72 часа, с последующей выдачей удостоверения «Волонтер-спасатель».

В таблице представлено содержание программы подготовки волонтеров для МЧС России.

Таблица. Программа обучения волонтеров для участия в ликвидации последствий ЧС различного характера (72 ч.)

№ п/п	Содержание тем программы	Кол-во часов	Компетенции
1.	Общие теоретические и практические основы действий волонтеров в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций (ЧС)	8	Сформировать общие теоретические и практические представления о содержании деятельности при ЧС
2.	Техника безопасности (ТБ) и правила поведения волонтеров в условиях ликвидации последствий ЧС	9	Сформировать теоретические знания и практические умения ТБ в условиях ликвидации последствий ЧС
3.	Оказание первой помощи пострадавшим в ЧС	15	Оказание первой помощи
4.	Специальная физическая подготовка волонтеров для участия в ликвидации последствий ЧС	17	Сформировать прикладные двигательные навыки и умения передвижений и действий в условиях последствий ЧС
5.	Формирование готовности к поиску пострадавших	11	Готовность к поиску пострадавших
6.	Формирование практических навыков разбора завалов и различных разрушений	7	Готовность теоретически и практически разбирать завалы
7.	Зачет (с выдачей удостоверения «Волонтер-спасатель»)	5	Сформирована общая готовность выполнять необходимые практические действия в условиях ЧС

В программе представлено 6 основных тем обучения волонтеров действиям в процессе ликвидации последствий ЧС различного характера. Подготовка волонтеров ориентирована на 72 часа с последующей выдачей удостоверения ГО и ЧС «Волонтер-спасатель».

В процессе обучения волонтерской деятельности у участников образовательного процесса формируются следующие необходимые общие компетенции: теоретические знания о содержании, последствиях чрезвычайных ситуаций различного характера и причинах их возникновения, оказание

первой помощи пострадавшим, формирование специальной физической подготовленности волонтера, готовности и алгоритм поиска пострадавших, навыки разбора завалов и разрушений, оперативность и готовность по сигналу прибыть на место, где произошла чрезвычайная ситуация для оказания помощи.

Вузы МЧС России в различных форматах делают объявления о подготовке волонтеров-спасателей. Набирается группа до 25 человек и проводится бесплатное обучение желающих работать волонтерами по ликвидации последствий при ЧС. Специалисты МЧС могут выезжать и организовывать обучающие курсы по месту требования, по приглашению различных организаций и учебных заведений, а также в центры повышения квалификации. Сибирская пожарно-спасательная академия разрабатывает данный курс и планирует организовывать и проводить данную – очень важную – практику по подготовке волонтеров для ГО и ЧС России по оказанию необходимой помощи по ликвидации последствий ЧС.

Список использованных источников

1. Луценко Е.В., Потылицына Н.М. Теоретические основы безопасности человека: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.В. Луценко, Н.М. Потылицына; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2006. – 384 с.
2. Айзман Р.И., Петров С.В., Ширшова В.М. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. – Новосибирск, 2011. – 210 с.
3. Назаров А.А., Пономарев В.В. Психофизическая подготовленность как основа комплексной безопасности жизнедеятельности человека // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2021. – № 3. – С. 31-33.
4. Пучков В.А. Гражданская оборона. – М.: МЧС России, 2018. – 140 с.
5. Баринов А.В. Организация и ведение аварийно-спасательных работ: учебник. – Химки: АГЗ МЧС России, 2022. – 388 с.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ В ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ МЕРАМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Дмитрий Николаевич Куркин
Ольга Дмитриевна Ратникова
Галия Абдуллаевна Ситдекова
Вера Ивановна Трегубова*

*Всероссийский Ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация.

В данной статье проведен глубокий анализ обращений граждан в связи с вступлением в силу ряда нормативных правовых актов, которыми усилены требования к обучению работников организаций мерам пожарной безопасности. Проведен анализ наиболее актуальных вопросов, связанных с их применением, и, в целях обеспечения однозначности понимания и применения правовых норм, подготовлены разъяснения, основанные на логическом и систематическом толковании правовых норм.

Ключевые слова: обучение мерам пожарной безопасности, дополнительные профессиональные программы в области пожарной безопасности, противопожарные инструктажи, квалификационный экзамен, оценка пожарного риска

В 2022 году вступил в силу ряд нормативных правовых актов, которыми усилены требования к обучению работников организаций мерам пожарной безопасности. К таким документам относятся постановление Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2106 «О порядке аттестации физических лиц на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию», постановление Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2021 г. № 2081 «Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска», постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 (ред. от 24 октября 2022 г.) «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации», а также приказ МЧС России от 18 ноября 2021 г. № 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 дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности». Принятие указанных нормативных правовых актов обусловлено потребностью общества и его граждан в повышении уровня знаний в области пожарной безопасности лиц, на которых возложена обязанность по обеспечению их соблюдения на стадиях проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, их эксплуатации, а также оценки их соответствия установленным требованиям.

Указанными нормативными правовыми актами установлено, что определенные категории лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, проходят обучение в области пожарной безопасности по дополнительным профессиональным программам, которые разрабатываются для каждой категории работников и утверждаются приказами МЧС России в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации».

По истечении года с даты вступления указанных документов в силу проведен анализ наиболее актуальных вопросов, связанных с их применением, и, в целях обеспечения однозначности понимания и применения правовых норм, подготовлены разъяснения, основанные на логическом и систематическом толковании правовых норм.

Первую группу вопросов составляют вопросы, которые возникают при применении приказа МЧС России от 18 ноября 2021 г. № 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 дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» (далее – приказ № 806).

В целях определения круга лиц, на которых распространяется действие приказа № 806, дано разъяснение, что в соответствии с п.5 приказа № 806 его действие не распространяется на лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, прошедших обучение мерам пожарной безопасности в соответствии с приказом МЧС России от 12.12.2007 № 645 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» до даты истечения срока действия удостоверения о прохождении обучения.

В соответствии с порядком, установленным приказом № 806, по истечении срока действия удостоверений о прохождении обучения по программам пожарно-технического минимума, лица, осуществляющие трудовую или служебную деятельность в организациях, относящиеся к категории лиц, определенных приложением № 3 к приказу № 806, проходят обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности.

Следующим вопросом, связанным с применением приказа № 806, является вопрос об установлении периодичности обучения по дополнительным профессиональным программам.

При решении данного вопроса следует учитывать, что приказом № 806 периодичность обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по дополнительным профессиональным программам не устанавливается.

Вместе с тем, повышение квалификации по общему правилу трудового законодательства проводится в течение всей трудовой деятельности работников. Работодатель обязан направлять на повышение квалификации работников, если это является условием выполнения конкретных видов деятельности. Эта норма установлена ч. 4 ст. 196 Трудового кодекса.

Периодичность повышения квалификации в области пожарной безопасности работников организации регулируется работодателем самостоятельно с учетом периодичности аттестации работников на соответствие занимаемой должности, а также на право осуществления ими деятельности, оказывающей влияние на обеспечение пожарной безопасности организаций.

У правоприменителей часто возникают вопросы о категориях работников, подлежащих обучению по дополнительным профессиональным программам, и является ли перечень, утвержденный приложением № 3 к приказу № 806, исчерпывающим.

При ответе на этот вопрос необходимо руководствоваться пунктом 2 приложения № 1 и подпунктом е) части 1 приложения № 3 приказа № 806, в соответствии с которыми порядок обучения работников организации мерам пожарной безопасности определяет руководитель организации, который, исходя из специфики деятельности организации и объема должностных обязанностей работников вправе самостоятельно определить категории работников организации, подлежащих обучению по дополнительным профессиональным программам в соответствии с выполняемой ими трудовой функцией.

При рассмотрении вопроса о необходимости прохождения противопожарных инструктажей лицами, получившими дополнительное профессиональное образование в области пожарной безопасности, следует учитывать, что дополнительное профессиональное образование и противопожарные инструктажи направлены на достижение разных целей.

В соответствии со статьей 76 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» дополнительное профессиональное образование направлено на удовлетворение профессиональных потребностей работника, обеспечение соответствия его квалификации условиям профессиональной деятельности.

В то время как противопожарные инструктажи проводятся в целях доведения до работников организации обязательных требований пожарной безопасности, обеспечивающих безопасные условия труда.

В этой связи нет правовых оснований для отмены противопожарных инструктажей для лиц, получивших дополнительное профессиональное образование в области пожарной безопасности или имеющих профильное образование.

В соответствии с ч. 3 пункта 3 Правил противопожарного режима в Российской Федерации порядок обучения работников организации мерам пожарной безопасности определяется руководителем организации с учетом требований нормативных правовых актов Российской Федерации.

В соответствии с приказом МЧС России № 806 руководитель организации определяет порядок проведения противопожарных инструктажей, а также лиц, ответственных за их проведение с учетом штатной структуры и численности работников организации.

У правоприменителей часто возникают вопросы о порядке ведения Журнала учета противопожарных инструктажей организации.

Здесь нужно отметить следующее.

Приказом № 806 определен рекомендуемый образец Журнала учета противопожарных инструктажей, на основе которого разрабатывается и утверждается руководителем организации Журнал учета противопожарных инструктажей в организации, который должен содержать информацию о прохождении как теоретической, так и практической части противопожарного инструктажа. Приказом № 806 допускается возможность оформления журнала учета противопожарных инструктажей в электронном виде.

При ведении журнала учета противопожарных инструктажей в электронном виде отметки инструктирующего лица и инструктируемого работника должны быть подтверждены электронной подписью. При этом каждый работник организации должен иметь личную электронную подпись.

В соответствии с Федеральным законом от 6 апреля 2011 г. № 63-ФЗ «Об электронной подписи», информация в электронной форме, подписанная простой электронной подписью или неквалифицированной электронной подписью, признается электронным документом, равнозначным документу на бумажном носителе.

Для обеспечения возможности ведения журнала учета противопожарных инструктажей в электронном виде с каждым работником должно быть заключено соглашение об использовании электронной подписи, которое прописывается в трудовом договоре или дополнительном соглашении к нему. При этом порядок применения электронных цифровых подписей необходимо закрепить локальным актом работодателя.

Весьма актуальным является вопрос о необходимости обучения по дополнительным профессиональным программам работников, выполняющих газосварочные и другие огневые работы, сотрудников охраны, осуществляющих круглосуточную охрану объектов, а также диспетчеров аварийно-диспетчерской службы, несущих круглосуточное дежурство.

Для решения данного вопроса необходим системный подход к вопросу обучения работников организаций мерам пожарной безопасности.

Приказом № 806 существенно сокращен перечень работников организаций, подлежащих обучению по программам дополнительного профессионального образования. Из этого перечня исключены работники, выполняющие газосварочные и другие огневые работы, сотрудники охраны, осуществляющие круглосуточную охрану объектов, а также диспетчеры аварийно-диспетчерской службы, несущие круглосуточное дежурство.

Указанные работники проходят обучение мерам пожарной безопасности по программам противопожарных инструктажей, разработанным в соответствии с требованиями приказа МЧС России № 806, которые существенно повышают качество и объем знаний, необходимых для выполнения трудовой функции.

В части обучения работников, выполняющих газосварочные и другие огневые работы, отмечается, что требования к исполнению трудовой функции по выполнению электросварочных, газосварочных работ содержатся в профессиональном стандарте «Сварщик», утвержденном приказом Минтруда России от 28.11.2013 № 701н, в соответствии с которым к особым условиям допуска к работе лиц, осуществляющих газосварочные работы, относится обучение мерам пожарной

безопасности, включая прохождение противопожарного инструктажа и пожарно-технического минимума по соответствующей программе.

Анализ требований к знаниям и умениям работников, выполняющих иные огневые работы, (постановление Минтруда России от 17.05.2001 № 41 «Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих») для которых отсутствуют профессиональные стандарты, свидетельствует, что требования к образованию и обучению указанных работников не включают обучение по программам дополнительного профессионального образования в области пожарной безопасности.

Таким образом, с даты введения в действие приказа МЧС России № 806 отменяется необходимость прохождения обучения по программам дополнительного профессионального образования в области пожарной безопасности для работников, выполняющих газосварочные и другие огневые работы.

Вторую группу вопросов составляют вопросы, возникающие при применении постановления Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2106 «О порядке аттестации физических лиц на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию» (далее – постановление № 2106).

Основная часть вопросов связана с областью распространения постановления № 2106.

Для разъяснения этих вопросов необходимо разграничивать круг лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений на лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений на стадии строительства и лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию.

Постановление № 2106 не распространяется на деятельность по проектированию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений на стадии строительства и реконструкции, осуществляемую в рамках саморегулируемых организаций. В соответствии с требованиями законодательства в области осуществления строительной деятельности для выполнения указанных работ требуется получение свидетельства о допуске, выданное саморегулируемой организацией. При этом саморегулируемая организация самостоятельно разрабатывает обязательные требования к выполнению данных работ, утверждает квалификационные стандарты и требования к уровню образования лиц, выполняющих указанные работы, а также осуществляет контроль за деятельностью членов саморегулируемых организаций в порядке, установленном Федеральным законом от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях».

В соответствии с постановлением № 2106 аттестация проводится в отношении лиц, которые имеют намерение осуществлять деятельность по проектированию средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию, в случае изменения функционального назначения зданий, сооружений или отдельных помещений в них, а также при изменении объемно-планировочных и конструктивных решений.

Следующим вопросом, возникающим в связи с вступлением в силу постановления № 2106, является вопрос о действительности удостоверений о повышении квалификации, полученных до вступления в силу постановления № 2106.

При ответе на этот вопрос следует руководствоваться п. 4 Правил аттестации физических лиц на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию, в соответствии с которым к обязательным аттестационным требованиям в определенных случаях отнесено получение претендентом дополнительного профессионального образования по типовой дополнительной профессиональной программе - программе профессиональной переподготовки.

Типовая дополнительная профессиональная программа профессиональной переподготовки для обучения физических лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, утверждена приказом МЧС России от 15 ноября 2022 г. № 1156, который вступил в силу 1 марта 2023 г. При этом следует иметь в виду, что действие приказа не распространяется на лиц, выполняющих работы по проектированию средств обеспечения пожарной

безопасности зданий и сооружений, ранее прошедших обучение по программам повышения квалификации и не отменяет удостоверения о повышении квалификации, выданные указанным лицам до 1 марта 2023 года.

Третью группу вопросов составляют вопросы, касающиеся применения постановления Правительства Российской Федерации от 29 ноября 2021 г. № 2081 «Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска».

Особый интерес вызывают нормы документа, определяющие порядок проведения квалификационного экзамена и возможность использования при проведении практической части методиками и справочными материалами.

При рассмотрении этого вопроса необходимо исходить из того, что Правилами аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска, утвержденными постановлением № 2081, определено, что квалификационный экзамен проводится в целях проверки наличия у должностного лица специальных знаний в области пожарной безопасности, необходимых для проведения оценки пожарного риска.

В соответствии с п.16 Правил, перечень вопросов тестирования и практических заданий квалификационного экзамена утверждаются МЧС России и размещаются на его официальном сайте для ознакомления.

Требованиями к проведению квалификационного экзамена, утвержденными приказом МЧС России от 29 декабря 2021 г. № 931, установлено, что для выполнения практического задания должностным лицам предоставляется необходимые средства измерения (испытательное оборудование).

Таким образом, указанными правовыми нормами сформированы условия для подготовки должностных лиц к квалификационному экзамену и успешному его прохождению, в связи с чем запрет пользоваться справочной и методической литературой не создает дополнительных сложностей при выполнении практической части квалификационного экзамена.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2106 (ред. от 20.12.2022) "О порядке аттестации физических лиц на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию" (вместе с "Правилами аттестации физических лиц на право проектирования средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, которые введены в эксплуатацию")
2. Постановление Правительства РФ от 29.11.2021 N 2081 "Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска" (вместе с "Правилами аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска")
3. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 (ред. от 24.10.2022) "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации"
4. Приказ МЧС России от 18.11.2021 N 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 дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности" (Зарегистрировано в Минюсте России 25.11.2021 N 65974)
5. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 17.02.2023) "Об образовании в Российской Федерации" (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.02.2023)
6. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023)
7. Федеральный закон от 06.04.2011 N 63-ФЗ (ред. от 28.12.2022) "Об электронной подписи"
8. Приказ Минтруда России от 28.11.2013 N 701н (ред. от 10.01.2017) "Об утверждении профессионального стандарта "Сварщик" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.02.2014 N 31301)

9. Постановление Минтруда РФ от 17.05.2001 N 41 (ред. от 12.07.2002) "Об утверждении Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих, выпуск 40, раздел "Производство строительных материалов"

10. Федеральный закон от 01.12.2007 N 315-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О саморегулируемых организациях"

11. Приказ МЧС России от 15.11.2022 N 1156 "Об утверждении типовых дополнительных профессиональных программ, применяемых при обучении работников соискателей лицензии или лицензиатов, осуществляющих лицензируемые виды деятельности в области пожарной безопасности, а также физических лиц, осуществляющих проектирование средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений" (вместе с "Типовой дополнительной профессиональной программой профессиональной переподготовки "Деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, а также их проектированию", "Типовой дополнительной профессиональной программой повышения квалификации "Деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры", "Типовой дополнительной профессиональной программой повышения квалификации "Деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений") (Зарегистрировано в Минюсте России 28.11.2022 N 71153)

12. Приказ МЧС России от 29.12.2021 N 931 "Об аттестации должностных лиц, осуществляющих деятельность в области оценки пожарного риска" (Зарегистрировано в Минюсте России 10.02.2022 N 67234)

ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ, КАК ИНСТРУМЕНТА ПРОПАГАНДЫ КУЛЬТУРЫ ПОЖАРОБЕЗОПАСНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Вера Владимировна Володченкова
Роман Борисович Володченков

*Всероссийский Орден «Знак Почета» научно-исследовательский институт
противопожарной обороны МЧС России*

Аннотация:

Рассмотрен вопрос расширения спектра возможностей осуществления противопожарной пропаганды в интернете, а также актуализации использования различных форм современного контента. Проведен анализ влияния социальных сетей на формирование культуры безопасного поведения. Определены цели распространения информации в социальных сетях, особенности ее популяризации. Обсуждены возможности блогерства как современного формата распространения информации для привлечения внимания общества к проблемам в области пожарной безопасности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, общественное мнение, противопожарная пропаганда, социальные сети, блогерство

Анализ статистических данных за последние 5 лет показывает, что уровень числа пожаров остается достаточно высоким [1]. Причинами по-прежнему являются: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования, неосторожное обращение с огнем, детская шалость. Это позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на сохраняющиеся опасности, уровень знаний о правилах пожарной безопасности, действиях при возникновении пожара не растет.

В связи с этим, очевидной первоочередной задачей является повышение эффективности профилактических противопожарных мероприятий. Главными среди них являются вопросы противопожарной пропаганды и обучения населения мерам пожарной безопасности. Под противопожарной пропагандой понимается процесс распространения и углубленного разъяснения идей, знаний среди населения в области пожарной безопасности с целью формирования общественного мнения вокруг проблем обеспечения пожарной безопасности, создания долгосрочных социальных установок, влияющих на сферу мотивации и формирования безопасного поведения социальных групп, коллективов, отдельных личностей [2].

Формирование пожаробезопасного поведения социума во многом зависит от особенностей процесса восприятия информации, на который немаловажное влияние оказывает современное медиaprостранство (рис.1).



Рис.1. Восприятие противопожарной пропаганды

Поэтому необходимо совершенствовать эффективность использования современных информационно-телекоммуникационных технологий (далее – ИКТ). Их развитие оказало влияние почти на все аспекты жизни общества: бизнес, образование, средства массовой информации (далее –

СМИ), здравоохранение, транспорт, связь и многое другое. Цифровизация социальных отношений расширила спектр возможностей проведения пропагандистской работы в области пожарной безопасности в интернете.

Интернет, объединяя в себе большое количество сайтов с разнообразными данными, стал незаменимым источником информации. Применение поисковых систем предоставляют пользователю возможность к быстрому (почти мгновенному) доступу к необходимой информации. При этом, пользователи запрашивают информацию на следующие темы: новости о событиях в стране и в мире (49%), политика (42%), образование и саморазвитие (39%), юмор (37%), еда и рецепты (36%), здоровье (32%), новости о родном городе или районе (29%). Однако информация по вопросам сохранения безопасности пользователями зачастую практически игнорируется [3, 4, 5] (рис. 2).

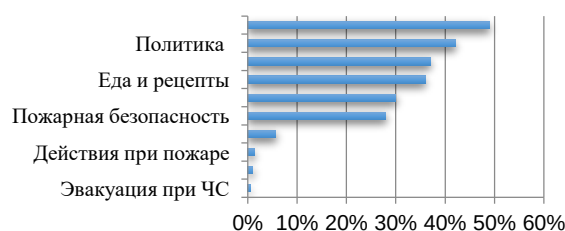


Рис. 2. Совокупность запросов пользователей интернета

Существенные изменения затронули и социальные сети (далее – соцсети), которые привлекают своей доступностью, возможностью быстрого обмена информацией, популярностью среди большой аудитории пользователей как способ самовыражения. К ним относятся онлайн сервисы, веб-сайты для развлечения и поиска информации, свободного общения и объединения по интересам. Такие площадки вовлекают огромное количество пользователей и являются альтернативой официальным средствам массовой информации. Исследования показали, что каждый третий россиянин тратит на них более трех часов в день. Наиболее высокая сетевая активность у возрастной группы от 18 до 24 лет. В возрасте от 60 лет и старше, лишь 15 % часто пользуются интернетом.

Алгоритмы работы социальных сетей стали главными инструментами формирования общественного мнения. Поскольку основным продуктом медиа, интернет-платформ в том числе, является информация, необходимо формировать контент, содержащий информацию о правильных действиях при наступлении опасных ситуаций, а также формировать ее потребителей. Их объединение с возможностями хостингов аудио и видеоконтента, мессенджерами, сервисами кратких сообщений расширяет поле информационного влияния.

Размещая информацию, необходимо достичь несколько стратегически важных целей:

- формирование лояльного отношения, доверия к работе пожарного и спасателя;
- создание положительной репутации;
- узнаваемость контента
- привлечение целевого трафика;
- привлечение внимания к проблемам соблюдения правил пожарной безопасности.

Одними из показателей эффективности работы являются:

- узнаваемость и посещаемость: трафик сайта, количество просмотров страницы, количество просмотров видео, количество скачиваний, количество переходов по размещенным ссылкам.
- активность аудитории: количество комментариев, репостов, отметок «нравится», количество новых подписчиков, количество подписок на рассылку.

Выбор конкретной социальной сети и стратегии продвижения осуществляется с учетом целевой аудитории, ее предпочтений, интересов, возраста, геолокации.

Инструментами для раскрутки и популяризации является:

- контент-маркетинг- разработка качественного информационного наполнения (полезная информация, видео, инфографика); систематическое наполнение релевантным контентом;
- создание сообщества - двусторонняя коммуникация; опросы, работа с негативными сообщениями (комментариями);

- рекомендации – нативные сообщения, сообщения блогеров;
- хэштеги – создание специальных меток для навигации внутри аккаунта или группы, которые повышают видимость публикации и облегчают процесс поиска информации, увеличивают охват поста максимальным количеством респондентов;
- применение таргетирования – показ информации для аудитории (группы), выделенной на основе набора определенных параметров (социально-демографические параметры, индивидуальные данные, поведенческие факторы);
- создание вирусного контента – распространение информации, в основе которой яркая запоминающаяся идея, вызывающая эмоциональный отклик и стремительно распространяемая в сети.

Следуя современным тенденциям, аккаунты МЧС России и его территориальных подразделений размещены на таких социальных медиаресурсах как Телеграмм, Одноклассники, Youtube и др. Для привлечения внимания аудитории к вопросам безопасности используются GIF-анимация; инфографика; видеоролики; социальная реклама, стикеры для общения; разработаны мобильные приложения для смартфонов. Например, специалисты отдела надзорной деятельности и профилактической работы по городу Новосибирску ведут каналы в Телеграмм и Вконтакте, посвященные вопросам обеспечения пожарной безопасности.

Стоит отметить развитие такого современного формата распространения информации, как блогерство. Блогеры привлекают аудиторию творческим подходом, ориентация на интересы своих подписчиков, высокая скорость реакции на информационную повестку. Их основной аудиторией является молодежь, которая, в свою очередь, оказывает влияние на старшее поколение. В последнее время, популярность приобретают блоги, созданные с целью привлечения внимания общества к социально значимым вопросам, таким как проблемы безопасности людей, повседневной работы экстренных оперативных служб. Свои блоги ведут пожарные и спасатели, в которых представляют взгляд изнутри на реальные боевые действия, анализируют свои действия, проводят разбор опасных ситуаций и оказывают таким образом влияние на социум, мотивируют на соблюдение безопасного образа жизни, повышают социальную ответственность общества.

Используя их практический и профессиональный опыт можно привлекать их к процессу формирования пожаробезопасного поведения, наладить коммуникацию с обществом, осуществлять информирование и просвещение интернет-пользователей о безопасном образе жизни, повышать престиж профессии пожарного и спасателя, опровергать негативные мнения об их работе и оказывать влияние на профессиональную ориентацию молодежи.

Таким образом, для достижения высоких показателей в области формирования безопасного поведения, привлечения внимания общества к проблемам в области пожарной безопасности необходимо применение новых форматов распространения информации, трансформации форм подачи материала и внедрение инновационных технологических средств. Использование онлайн-платформ, в том числе соцсетей является одним из основополагающих факторов для усилий по снижению рисков возникновения опасностей в современных условиях развития цифровизации. Привлечение к противопожарной пропаганде блогеров поможет создать положительный PR работе пожарных и спасателей, акцентировать внимание на информационных и обучающих сообщениях широкого круга аудитории и, в конечном итоге, повысить эффективность пропаганды культуры безопасного поведения.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. - 114 с.
2. Противопожарная пропаганда: Учебное пособие для обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России / О.Д. Ратникова, Т.Н. Смирнова, В.В. Володченкова, А.А. Чистякова / под общ. редакцией А.В. Матюшина - М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. – С. 22.

3. Отчет «Digital 2011 Russian Federation» - Цифровые тенденции в России в 2022 году.-URL: <https://cra.rip/stat/digital-2022-russian-federation> (дата обращения - 07.03.2023).
4. Медиапотребление и активность в интернете: аналитический обзор, 2021 – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews> (дата обращения - 07.03.2023).
5. Володченкова В.В., Перегудова Н.В., Гаврюшенко В.П., Куркин Д.Н. Интернет-технологии как средство информационного воздействия при предупреждении и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Вестник НЦ БЖД.- 2022. - № 4. – С. 46-55.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КВЕСТА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «КРИМИНАЛИСТИКА»

Роман Анатольевич Солдатов

Владимир Юрьевич Емелин

Мария Алексеевна Максимова

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В статье рассмотрены особенности проведения занятий в рамках дисциплины «Криминалистика» с применением образовательного квеста. Описанное авторами исследование призвано упростить процесс внедрения инновационных образовательных технологий в педагогическую деятельность и способствовать лучшему пониманию сущности образовательного квеста как одной из форм проведения занятий для подготовки будущих дознавателей и экспертов.

Ключевые слова: криминалистика, образовательный квест, педагогика, практическое занятие, обучение

21 февраля 2023 года Президент России Владимир Владимирович Путин в Послании Федеральному Собранию Российской Федерации обратил внимание на ряд вопросов, требующих существенных изменений в образовании [4].

Президент России заявил, что необходимо «серьезно повысить качество школьных, вузовских учебных курсов, по гуманитарным наукам прежде всего: истории, обществознанию, литературе, географии, чтобы молодежь могла как можно больше узнать о России, ее великом прошлом, о нашей культуре и традициях» [4].

Современная система образования – это динамично развивающаяся структура, цели и задачи которой непосредственно связаны с постоянной модернизацией и качественным улучшением педагогической деятельности путем внедрения инновационных подходов к ее реализации. Это касается содержания образования, методов и форм обучения, воспитания, организации и управления работы образовательных учреждений и т.д [3].

В настоящее время игровые технологии представляют огромный интерес для педагогов. Несомненно, и в отечественной и в мировой педагогической практике накоплен опыт, который должен быть использован. Игровые технологии, в том числе квесты имеют огромный потенциал с точки зрения приоритетной образовательной задачи: формирования субъектной позиции подростка в отношении собственной деятельности, самого себя и общения.

Поскольку квесты имеют огромную популярность среди детей и взрослых, не оспорим тот факт, что необходимо внедрять образовательный квест в системе образования.

Отличительной чертой современного образовательного процесса является появление новых технологий и форм взаимодействия преподавателей с обучающимися. При этом основой таких новаций служит активизация самостоятельных действий и непосредственное участие учащихся в образовательном процессе. В данных условиях интерактивные формы, которые позволяют задействовать всех участников, реализовать их креативные способности, применить полученные знания и навыки в практической деятельности, представляются наиболее востребованными. Так как современный ребенок, в основном, разбирается в новейших «гаджетах» и мейнстрим направлениях, использование информационно-коммуникационных технологий в рамках педагогической деятельности имеет огромное значение для всех участников педагогического процесса. Задачей педагога при этом является вовлечение новых информационных технологий в учебный процесс,

в учебную и креативную деятельность, предоставление возможности реализовать способности всех учащихся [1].

Современным подросткам мало дидактических игр, им интересны более целые сценарии игр, для достижения различных целей. Особенно хорошо этому запросу соответствуют технологии образовательного квеста. Это происходит благодаря неординарно организованной образовательной деятельности и захватывающему сюжету.

Так что же такое образовательный квест и квест-технологии? В словаре нам предлагается понимание определения «квест», которое обозначает либо игру, либо поиски, требующие от игроков решения тех или иных логических задач в целях преодоления препятствий и движения по специальному сюжету. Данный сюжет может иметь один или несколько вариантов исхода, где развитие сюжета зависит от выбора самого игрока [2].

Следует отметить, что появление образовательного квеста или квест-технологии обусловлено реформами в сфере образования и модернизации современного общества. Указанные изменения вынуждают преподавателей получать новые знания, пересматривать подходы и осуществлять поиск новых форм, приемов, технологий организации образовательного процесса. Образовательный квест, стремительно набирающий популярность не только у подростков, но и у взрослых, позволяет усовершенствовать процесс обучения, задействовав при этом все образовательное пространство и создав лучшие условия для развития и самореализации и педагогов и учащихся [2].

Как известно, у слова «квест» несколько значений. Это может быть и компьютерная игра-повествование, и задание в настольной ролевой игре, и интеллектуально-экстремальный вид игр на улицах города и за его пределами. В образовательном процессе квест - это специально организованный вид исследовательской деятельности, где учащиеся осуществляют поиск информации по указанным адресам (в реальности), включающий и поиск этих адресов или иных объектов, людей, заданий.

Таким образом, гибкость и спонтанность квеста в настоящий момент не позволяет сформулировать единое определение и представить классификацию данной технологии. Указанное обстоятельство предоставляет значительные возможности для научного поиска исследователей.

Мы понимаем под образовательным квестом поставленную перед участниками проблему. При решении данной проблемы они должны реализовать образовательные задачи. Но в отличие от учебной проблемы в образовательном квесте есть элементы сюжета. Организованная при этом ролевая связана с поиском и выявлением места, объекта, человека, информации. Для решения этих образовательных задач используются средства какой-нибудь территории, объекта или информационные ресурсы.

Итак, рассмотрим ход учебного занятия.

На подготовительном этапе преподаватель должен определить целевую аудиторию квеста, количество участников, время, условия, этапы и порядок проведения квеста, а также уяснить цели, задачи квеста и результаты, которые должны достигнуть его участники, подготавливает необходимую материальную базу, предварительно выбрать и подготовить пространство (участок открытой местности или закрытое помещение), установить его границы, написать подробный сценарий и подумать об особенной, интригующей составляющей квеста – его «уникальные особенности».

Во вводной части квеста преподаватель объясняет участникам квеста тему, суть занятия и его сюжет (фабулу), объясняет порядок его проведения, доводит цели и задачи образовательного квеста, ориентирует на достижение конкретных результатов и определяет критерии его оценки.

На этапе теоретической части занятия преподаватель совместно с заранее подготовленными обучаемыми, доводит теоретическую информацию по теме квеста до остальных участников. Как правило это информирование осуществляется в форме докладов с соответствующими презентациями. Также проводится беседа с обучающимися для выяснения усвоения ими необходимой теоретической базы, необходимой для дальнейшего участия в квесте. Убедившись, что все участники занятия в достаточной мере уяснили всю необходимую информацию, преподаватель переходит к следующему этапу.

Практическая часть квеста начинается с деления участников на группы с распределением ролей для совместной работы по условиям квеста. Участники получают необходимое оборудование и после фиксации преподавателем времени начала квеста приступают к выполнению задания. При проведении квеста преподаватель может играть роль одного из участников сюжета (фабулы) квеста, например,

выступать в качестве потерпевшего при проведении следственного действия, выполняя роль вспомогательного инструмента для лучшей ориентации участников при выполнении задания.

После истечения времени, отведенного на практическую часть, преподаватель объявляет об этом всем участникам квеста и переходит к этапу оценки результатов. На данном этапе участники должны отчитаться о проделанной ими работе исходя из поставленных задач, целей квеста и полученных результатах. Это можно сделать либо устно, либо с использованием мультимедийного оборудования, либо используя другие необходимые подручные средства. Преподаватель должен внимательно изучить отчеты обучаемых и исходя из ранее обозначенных критериев, произвести оценку работы каждого обучаемого либо группы обучаемых. Личностно-поведенческий компонент модели необходим для коррекции процесса выполнения задания в случае неудачной попытки обучающегося.

Последний этап образовательного квеста необходим для анализа всех предыдущих этапов занятия. Нужно уяснить все удачные и неудачные моменты проведенного занятия, понять, как можно исправить негативные явления и улучшить качество проведения данного занятия с точки зрения его влияния на образовательный процесс.

Примером может служить образовательный квест, который проводился в рамках практического занятия по учебной дисциплине «Криминалистика».

Квест проводился по теме связанной с методикой расследования поджогов и нарушения правил пожарной безопасности. Применение образовательного квеста в рамках данной темы позволило смоделировать работу специалиста и дознавателя при проведении первоначальных следственных действий по проведению проверки сообщения о преступлении по факту возгорания транспортного средства.

Применение данного интерактивного метода обучения позволяет погрузить обучающихся в обстановку близкую к реальной и получить необходимые практические умения и навыки, которые они смогут применить в будущей профессиональной деятельности.

Сюжет квеста был заранее подготовлен и заключался в следующем:

- в орган дознания поступило сообщение о возгорании транспортного средства;
- обучающимся предлагалось провести проверку сообщения о преступлении;
- принять решение по результатам проверки;
- составить план проведения первоначальных следственных действий.

Занятие проводилось на территории учебного центра «Бибирево» Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. Обучающиеся были разделены на две группы по 6 человек. Первая группа выступала в роли специалистов, вторая – дознавателей.

Каждой подгруппе преподаватель обозначил задания. После проведения инструктажа по охране труда, обучающихся допускают к выполнению заданий. Преподаватель контролирует выполнения заданий и руководит сбором и обработкой полученных данных.

Обучающиеся, выступающие в роли дознавателей должны:

- осмотреть поврежденное транспортное средство и произвести фиксацию обстановки и обстоятельств произошедшего события в протоколе осмотра места происшествия.
- произвести опрос владельца поврежденного транспортного средства (в роли владельца выступал преподаватель).

Обучающиеся, выступающие в роли специалистов в ходе осмотра места происшествия должны при помощи технических средств и оборудования оказывать содействие дознавателю в обнаружении, фиксации, упаковки и изъятию следов преступления.

Используя совместные результаты первоначальных следственных действий, каждый обучающийся должен принять решение и вынести постановление о возбуждении уголовного дела.

После возбуждения уголовного дела обучающиеся оформляли план проведения первоначальных следственных действий.

По окончании практической части квеста, каждый из участников устно презентовал свою работу. После демонстрации, работы разбирались преподавателем совместно с обучающимися.

Анализ работ, обучающихся преподавателем делался с акцентом на оформление результатов проверки сообщения о преступлении в точном соответствии с УПК РФ и криминалистической

методикой расследования отдельных видов преступлений. В основной массе обучаемые справились с поставленной задачей, получив с учетом замечаний соответствующие оценки.

Таким образом, использование игровых технологий при разработке модели образовательного квеста на занятиях по дисциплине «Криминалистика» позволяют качественно повысить уровень вовлеченности обучающихся в процесс получения умений и навыков в проведении проверки сообщений о преступлении и принятии решений по результатам проведенной проверки.

Список использованных источников

1. Кичерова М.Н. Образовательные квесты как креативная педагогическая технология для студентов нового поколения / М.Н. Кичерова // Журнал «Мир науки». – 2016. – №5 – С. – 10-15.
2. Сокол И.Н. Использование квест-технологии для повышения ИКТ-грамотности педагогов / И.Н. Сокол // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2013. – № 12. – С. – 36-40.
3. Сластенин В. А. Педагогика / В.А. Сластенин // Журнал «Мир науки». – 2016. – №5. – С. – 11-13.
4. Послание Президента Российской Федерации от 21.02.2023 г. б/н. Президент России (kremlin.ru) (дата обращения 31.03.2023).

ПОДГОТОВКА НАСЕЛЕНИЯ К ДЕЙСТВИЯМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПО МЕСТУ ЖИТЕЛЬСТВА

Василий Викторович Пономарёв
доктор педагогических наук, профессор
Светлана Петровна Бояринова
Леонид Николаевич Стеблянский

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В современном обществе все больше накапливается различных проблем социального, экономического, экологического, природного, политического, техногенного направлений, а также другие чрезвычайные ситуации и катастрофы.

Первостепенная задача государства формировать готовность населения к преодолению различных социально-экономических, экологических, техногенных и других стрессовых ситуаций. Такая готовность у населения должна системно формироваться на всех образовательных уровнях: в центрах подготовки и переподготовки, повышения квалификации, а также придомовых территориях по месту жительства.

Актуальными становятся вопросы универсальной подготовки населения для действий во всех возникающих проблемах человечества. Таким комплексным образовательным направлением для населения является «Гражданская оборона и управление в чрезвычайных ситуациях».

В данной работе представлено программное содержание и педагогический алгоритм формирования универсальной готовности населения к действиям в чрезвычайных ситуациях по месту жительства.

Ключевые слова: программа, подготовка населения, по месту жительства, гражданская оборона, чрезвычайные ситуации

Техногенные аварии и катастрофы, разрушительные стихийные бедствия, весьма часто происходящие на территории Российской Федерации, требуют высокой профессиональной подготовки специалистов, занимающихся предупреждением и ликвидацией их последствий, а также обучения населения умелым действиям в условиях возникающих чрезвычайных ситуаций [1].

До конца 80-х годов в России существовала система подготовки населения по гражданской обороне, где основное внимание было сосредоточено на вопросах защиты населения в военное время, главным образом, от оружия массового поражения [1].

Чернобыльская катастрофа (1986 г.), трагедия в Армении (1988 г.), ряд крупных железнодорожных аварий и авиационных катастроф в середине 80- начале 90-х годов вскрыли серьезные недостатки в системе подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях мирного времени, прежде всего, в методологическом и техническом обеспечении учебного процесса, переоборудовании, укреплении и развитии учебно-материальной базы, совершенствовании нормативно-правовой базы, подготовки населения по месту жительства [1].

Всесторонний анализ создавшегося положения показал, что кардинальное решение проблемы защиты населения и территорий России от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, уменьшение их социально-экономических и экологических последствий возможно только путем осуществления целого комплекса мероприятий, в том числе поднятием на качественно новый уровень готовности всего населения России и специалистов единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [1].

С принятием в 1994 г. Федерального закона «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» фактически заново началось формирование новой государственной системы подготовки специалистов и населения [1].

Обучение населения по месту жительства, подготовка специалистов органов управления и сил ликвидации чрезвычайных ситуаций является важной задачей Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Создание новой государственной комплексной системы подготовки населения и специалистов, основанной на применении новых учебных программ, компьютерных средств и интенсивных методов обучения, является базовой задачей МЧС России [1].

Реализация данных программ позволяет удовлетворить потребности страны в квалифицированных специалистах по предупреждению ликвидации чрезвычайных ситуаций, повысить готовность органов управления и сил РСЧС к действиям в экстремальной обстановке, организовать эффективное обучение населения по вопросам защиты как в мирное, так и в военное время. Результатом реализации программы «Обучение населения при действиях в чрезвычайных ситуациях» стало создание комплексной системы подготовки населения к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций [1].

Важной задачей государства является формирование общей готовности населения к действиям при различных чрезвычайных ситуациях по месту жительства. В связи с чем обозначилась актуальная потребность, которая заключается в обучении населения действиям в различных чрезвычайных ситуациях по месту жительства. Для этого необходимо на придомовых территориях организовывать и один раз в год проводить курсы по подготовке населения к действиям в чрезвычайных ситуациях по месту жительства.

Опираясь на вышеуказанную актуальность тематики исследования, на основе системно-комплексного подхода, когда рассматриваемая проблема как многоаспектная, включающая учет всех разносторонних факторов, а также многомерную оценку влияния окружающей действительности на формирование готовности населения к действиям в различных чрезвычайных ситуациях по месту жительства. Как предполагает системный подход эффективность процесса обучения населения по месту жительства будет зависеть от учета следующих принципов: множественности, целостности, иерархичности, структуризации и системности. С учетом данных теоретических положений была разработана программа подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях по месту жительства.

В таблице представлена учебная программа, рассчитанная на 24 часа, для подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях по месту жительства.

Таблица. Программа обучения населения действиям при различных чрезвычайных ситуациях по месту жительства (24 ч.)

№ п/п	Темы программы	Кол-во часов	Компетенции
8.	Общие теоретические и практические основы поведения при чрезвычайных ситуациях (ЧС)	5	Формирование общих теоретических основ по ГО и ЧС
9.	Правила поведения и техника безопасности (ТБ) в условиях пожара в многоквартирном доме	2	Готовность к действиям в условиях пожара
10.	Правила поведения и ТБ в условиях повреждения отопительной системы в доме	2	Готовность к действиям в условиях нефункционирования отопительной системы
11.	Правила поведения и ТБ в условиях нарушения электроснабжения в доме	2	Готовность к действиям в условиях обесточивания дома
12.	Правила поведения и ТБ в условиях девиантного поведения неизвестных на этаже дома	2	Готовность к действиям в условиях девиантного поведения неизвестных
13.	Правила поведения и ТБ при разных формах обрушения здания	2	Готовность к действиям в условиях разрушенного здания
14.	Правила поведения и ТБ в доме при землетрясении	2	Готовность к действиям в условиях землетрясения
15.	Правила поведения и ТБ при различных террористических актах по месту жительства	2	Готовность к действиям в условиях террористического акта
16.	Зачет (в виде тестовых заданий)	3	Сформирована готовность к действиям в различных ЧС по месту жительства

Учебно-практические занятия по вышеуказанной программе нужно организовывать и проводить по месту жительства. Для этого необходимо составить учебный график, сформировать группы и в течение определенного времени формировать у населения готовность к практическим действиям в чрезвычайных ситуациях по месту жительства. Наиболее подготовленных людей из числа проживающих в доме определять со временем внештатными специалистами по ГО и ЧС, а также организовывать добровольные клубы «ГОиЧС» при ЖКХ.

Наибольшее количество часов в программе предусмотрено общетеоретическим основам поведения в чрезвычайных ситуациях, когда необходимо сформировать четкое представление о различных чрезвычайных ситуациях у населения. Большое внимание в программе уделяется общим правилам поведения и техники безопасности, когда формируется дисциплина и понимание необходимости соблюдения безопасного алгоритма взвешенных и правильных действий в той или иной чрезвычайной ситуации. Также в программе рассматриваются вопросы безопасного поведения в условиях пожара в доме и квартире; нарушения электроснабжения; девиантного поведения соседей и неизвестных; при обрушении здания дома или квартиры; правила поведения при землетрясении; при различных террористических актах и др. По завершению обучения по данной программе у жителей сформируются общие компетенции готовности к защитным действиям в различных чрезвычайных ситуациях по месту жительства.

Для закрепления теоретических знаний по программе у населения есть необходимость получить соответствующую практику в форме организации нескольких тренировочных учебно-практических занятий, когда по тревоге жители отрабатывают различные действия в подготовленных ситуациях.

Для проведения занятий будут привлекаться преподаватели вузов МЧС и специалисты данного профиля. Все это в целом будет способствовать формированию и повышению общей культуры у населения по направлению «ГОиЧС».

Список использованных источников

1. Луценко Е.В., Потылицына Н.М. Теоретические основы безопасности человека: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.В. Луценко, Н.М. Потылицына; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2006. – 384 с.
2. Айзман Р.И., Петров С.В., Ширшова В.М. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности. – Новосибирск, 2011. – 210 с.
3. Назаров А.А., Пономарев В.В. Психофизическая подготовленность как основа комплексной безопасности жизнедеятельности человека // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2021. – № 3. – С. 31-33.
4. Пучков В.А. Гражданская оборона. – М.: МЧС России, 2018. – 140 с.

РАЗВИТИЕ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ПРОПАГАНДЫ И ИНФОРМАЦИОННО-РАЗЪЯСНИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Научный руководитель:
Алена Борисовна Баир
Евгений Юрьевич Трояк
кандидат педагогических наук

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

С развитием современных технологий формы, методы и качество осуществления противопожарной пропаганды и информационно-разъяснительной работы значительно изменились. С помощью интернета и цифрового оборудования данные мероприятия приобрели не только дистанционный характер, но охват профилируемого населения стало больше в разы.

Ключевые слова: противопожарная пропаганда, информирование населения, информационные технологии, цифровые технологии

Для начала давайте рассмотрим понятия «Противопожарная пропаганда» и «Информирование населения».

Большинство авторов различных научных работ понятию «Противопожарная пропаганда» сразу приводят определение из Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», которое звучит так: противопожарная пропаганда - информирование общества о путях обеспечения пожарной безопасности. И вслед указывают, что противопожарная пропаганда осуществляется через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, проведения тематических выставок, смотров, конференций и использования других, не запрещенных законодательством Российской Федерации, форм информирования населения [1].

Имеется еще одна интерпретация данного понятия: противопожарная пропаганда - это целенаправленное информирование общества о проблемах и путях обеспечения пожарной безопасности, осуществляемое через средства массовой информации, посредством издания и распространения специальной литературы и рекламной продукции, устройства тематических выставок, смотров, конференций и использования других, не запрещенных законодательством Российской Федерации форм информирования населения [3].

Видно, что приведенные выше два понятия мало отличаются друг от друга, также как и в других литературах и методических пособиях [4].

В формулировке понятия «Противопожарная пропаганда» включено понятие «Информирование населения».

Понятие «информация» определяется, как сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления [2]. В толковом словаре русского языка «информировать» означает как «сообщать о положении дел в какой-либо области, о каких-либо событиях и т.п.; осведомить – осведомлять кого-либо» [5].

Таким образом, информирование в области пожарной безопасности – это распространение официальных заявлений и сообщений, предупреждение людей об осложнении обстановки с пожарами и чрезвычайными ситуациями, напоминание о необходимости соблюдения мер безопасности, доведение до большего количества населения сведений о готовящихся мероприятиях и т.п..

Эти два понятия тесно связаны, переплетаются на практике и являются частью единого сложного коммуникативного процесса.

История развития противопожарной пропаганды началось с князя всея Руси Ивана III, который предпринял первые меры по предотвращению пожаров (поджогов), а именно в 1504 году издал распоряжение, которым в Москве предписывалось об ограничении топки летом изб и бань без крайней надобности, о запрете держать по вечерам в доме огня, кузнецам или ремесленникам, которым нужен огонь, заниматься своим делом вдали от жилых зданий.

В настоящее время проведение противопожарной пропаганды является одной из основных функций системы обеспечения пожарной безопасности. Противопожарную пропаганду проводят органы государственной власти, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области пожарной безопасности, а именно МЧС России, органы местного самоуправления и организации. Формы проведения противопожарной пропаганды раскрыты в самом его определении [1]. К еще одной форме противопожарной пропаганды относят сходы граждан, на которых принимаются решения по вопросам обеспечения пожарной безопасности на территории муниципального образования.

Нельзя отрицать тот факт, что противопожарная пропаганда занимает ведущее место в профилактике пожаров. Как самостоятельный вид пропаганды она имеет предмет, цель, свои формы, методы, задачи и определенную организацию работы.

Организация противопожарной пропаганды осуществляется постоянно как в повседневной деятельности, так и при различных степенях готовности гражданской обороны и режимах функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

Информирование населения о мерах пожарной безопасности рассматривается в следующих значениях:

- распространение среди населения официальных заявлений и сообщений, сведений о вступлении в силу нормативных правовых актов в области пожарной безопасности; предоставление информации о деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций в области пожарной безопасности (доведение до населения сведений о готовящихся и проводимых мероприятиях в области обеспечения пожарной безопасности, предоставление сведений об имеющихся средствах и системах профилактики и тушения пожаров);
- доведение информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, и пожарах, и принимаемых в соответствии с возникшей обстановкой мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты.

Информирование о мерах пожарной безопасности осуществляется через:

- 1) средства массовой информации;
- 2) каналы общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения (ОКСИОН), а также каналы единой сети электросвязи Российской Федерации.

Отмечается, что противопожарная пропаганда в повседневной деятельности имеет воспитательно-просветительское направление. Перед ней стоит задача повышения у населения уровня культуры пожаробезопасной жизнедеятельности.

Информационно-разъяснительная работа осуществляется в периоды подготовки и прохождения сезонных рисков возникновения пожаров, например, отопительного сезона, пожароопасного сезона, особого противопожарного режима.

Целесообразно профилактическую кампанию проводить одновременно, используя возможности средств массовой информации и современных технологий.

Современные технологии стали важной составляющей жизнедеятельности не только отдельно взятого человека, но и крупных корпораций.

В области профилактики пожаров нас же интересуют информационные технологии. Высокая скорость работы, большой охват распространения, универсальность делают их очень привлекательными и популярными в любой сфере деятельности.

«Информационные технологии можно делить по принципу «до» появления компьютеров и «после» их появления, так же как летоисчисление мы делим на два периода – «до нашей эры» и «нашей эры». Появление компьютеров - это новая эра информационных технологий: цифровая.» [7].

Известно, что информационные технологии дают возможность человеку получать сведения о событиях, происходящие в настоящее время, и событиях, случившихся в прошлом.

Далее разберем «молодое» понятие «цифровые технологии», являющее частным случаем информационных технологий.

Широко применяется следующее определение: «цифровые технологии – это дискретная система, которая базируется на способах кодирования и трансляции информационных данных, позволяющих решать разнообразные задачи за относительно короткие отрезки времени». Простым языком, цифровые технологии – это технологии, которые позволяют создавать, хранить и распространять данные, например смартфон с интернетом.

Цифровые технологии – бурно и активно развивающаяся тема, проникающая во все сферы, в том числе сферу безопасности.

Персональные компьютеры, смартфоны, цифровое оборудование, бытовые электронные приборы и другие умные гаджеты стали частью нашей повседневной жизнедеятельности.

С помощью гаджетов и интернета человек в любое время может получать нужную информацию или оповещен о возникновении чрезвычайных ситуаций (смс-оповещение, оповещение через приложение по безопасности «МЧС России»), возникших дома, на работе, на территории населенного пункта, региона и в масштабе страны.

Интернет, как разновидность информационных технологий, в настоящее время пользуется огромной популярностью. Ведь он содержит огромное количество ресурсов, таких как сайт, электронная почта, социальные сети, мессенджеры, медиа-платформы, гипертекстовая информационно-поисковая система и т.д.

Особое значение имеет, как органы власти и органы местного самоуправления применяют информационные технологии в противопожарной пропаганде и информировании населения.

Противопожарные материалы, сведения о прогнозах чрезвычайного характера, информации, разъясняющие соблюдение требований пожарной безопасности в целях их недопущения, размещаются на официальных сайтах, публикуются в местных периодических изданиях, выпускаются в виде сюжетов на телевидении и радио.

Кроме привычных нам аналоговых средств массовой информации (печатные издания, телевидение, радио), широко используются социальные сети, которые являются самым эффективным средством пропаганды соблюдения норм противопожарной безопасности.

В научно-исследовательской работе [6] автор с помощью проведенного социологического опроса среди курсантов, обучающихся в Дальневосточной пожарно-спасательной академии МЧС России и Дальневосточном юридическом институте МВД России, в возрастной категории от 18 до 22 лет доказал, что «достаточно значительное количество участников опроса имеют представление о пожарной профилактике, а также встречают правила пожарной безопасности и актуальную информацию и произошедших чрезвычайных ситуациях в социальных сетях, ведение и контроль которых осуществляют власти городского формирования, либо Главные Управления различных субъектов МЧС России».

Действительно, в интернете ежедневно время проводят большое количество людей разного возраста.

Основными тенденциями в применении цифровых технологий являются то, что современные технологии развиваются очень стремительно и неизбежно влияют друг на друга. Например, мобильный интернет зависит от облачных вычислений и облегчает разработку интернета вещей. Поэтому прорыв в одной области стимулирует инновации в другой.

В области профилактики пожаров – это:

- Гаджеты. Смартфоны объединили в себе персональный компьютер и телефон, став вместительным для десятков цифровых технологий. С их помощью мы говорим, обмениваемся сообщениями, пишем письма, слушаем музыку, делаем фото и видео.

- Интернет вещей. Использование смартфонов и планшетов со встроенными системами оповещения. Устройства с подключением к интернету должны быть повсеместно доступны пользователям и предоставлять им нужную информацию в нужное время. В последнее время

смартфоны, планшеты и другие подобные устройства стали экономичными и общедоступными, что позволяет использовать их в качестве инструментов для обеспечения пожарной безопасности. К традиционным системам оповещения на основе голосовых сообщений, SMS и электронных писем добавились системы уведомлений Android и iOS. Это создает возможность дублирования информации, поступающей пользователям, что играет важнейшую роль при чрезвычайных ситуациях.

Развитие беспроводных технологий для датчиков, подключенных к системам IoT (IoT - это сеть физических устройств, которые подключены к другим устройствам и службам через Интернет или другую сеть и обмениваются с ними данными). Быстрота и надежность выявления пожароопасных ситуаций являются важнейшими элементами обеспечения пожарной безопасности. Ярким примером являются автономные пожарные извещатели с GSM-модулем, которые обеспечивают беспроводную радиочастотную передачу информации от датчика и позволяют немедленно распространить информацию о происшествии через интернет.

- Беспроводной интернет, Wi-Fi 6 и 5G. 5G предоставляет широкополосную мобильную связь на высокой скорости и с минимальной задержкой сигнала — всего 1–2 мс. По данным Accenture, в ближайшем будущем с помощью 5G можно будет подключить до 1 млн устройств на 1 кв. км.

- Беспилотные системы сегодня используют в такси, общественном транспорте, дронах и авиации. Например, эффективность беспилотных летательных аппаратов ощущается при проведении поисково-спасательных работах и при проведении профилактических патрулирований на территории лесных массивов и населенных пунктах.

- Искусственный интеллект и машинное обучение. Чаще всего под «искусственным интеллектом» подразумевают любые алгоритмы, которые решают какие-либо задачи независимо от человека: производят сложные вычисления, распознают изображения и речь, собирают и обрабатывают массивы данных. Но настоящий «искусственный интеллект» — тот, что не только сам решает задачи, но и ставит новые, сам принимает решения и выходит за рамки своих изначальных возможностей. Примером может послужить мобильное приложение «МЧС России».

Также информационно-разъяснительная работа по вопросам профилактики нарушений обязательных требований пожарной безопасности с руководителями организаций и бизнес-сообществом всё чаще осуществляется через видео-конференц-связь, что упрощает процесс организации самого мероприятия и охватывает большее количество участников.

Актуальность выбранной темы очевидна. Противопожарная пропаганда и информационно-разъяснительная работа в современном мире все чаще осуществляется с использованием современных технологий. Проводимые научные исследования доказывают, что тысячи людей предпочитают получать информацию через Интернет, используемых ими мобильных приложений и умных гаджетов. С каждым годом рост таких пользователей будет становиться всё больше и больше.

Изучение вопроса в данном направлении останется актуальным и требует дальнейших проведенных исследований.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 29.12.2022).
2. Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (ред. от 29.12.2022).
3. Пожарная безопасность: энциклопедия / Всеросс. науч.-исследоват. ин-т противопожарной обороны. – 6-е изд., испр. и доп. – Москва: ВНИИПО, 2019. 603 с.
4. Противопожарная пропаганда: учеб. пособие для обучающихся в образовательных организациях высшего образования МЧС России / О.Д. Ратникова [и др.]. М.: ВНИИПО, 2017. 414 с.
5. Современный толковый словарь русского языка \ гл. ред. С.А. Кузнецов. СПб.: Норинт, 2002. 960 с.
6. Мельников С.М., Социальные сети как эффективное средство противопожарной пропаганды, электронный научный журнал «Дневник науки» №6, 2021./ Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327.
7. Интернет-источник: <https://lektsii.org/13-3307>

ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСНО-МИНЕРАЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ ДЛЯ ДОМОСТРОЕНИЯ В СЕЙСМООПАСНЫХ РАЙОНАХ

*Никита Александрович Абрамов
Иван Рамильевич Михайлов
Сергей Николаевич Долматов*

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

Аннотация.

В данном исследовании проводился анализ сейсмической активности разных стран и о возможном применении технологии строительства из древесно-композитных блоков с целью предотвращения масштабных разрушений в следствии землетрясений.

Ключевые слова: анализ, землетрясение, блок, дюрисол, переработка

С каждым годом наша планета подвергается различным природным катаклизмам. Одним из таких является землетрясение. Землетрясение несет за собой многочисленные разрушения сооружений, зданий и многочисленные жертвы. Согласно литературным источником [1] Землетрясение — это колебание земли, образующие вследствие активного и быстрого смещения активных зон литосферы. От эпицентра землетрясения исходят механические волны. При этом происходит изменение и разрушение поверхности земной коры.

С каждым разом количество жертв от сейсмических «толчков» растет.

За последнее время произошло ряд крупных землетрясений. Так 6 февраля 2023 года в турецкой провинции Кахраманмараш произошло землетрясение магнитудой, 7,4 балла. В разных городах обрушились сотни зданий. При этом погибло 284 человека, еще 2323 человека получили ранения и травмы. Подземные толчки ощущались в некоторых провинциях Сирии жертвами стали 237 человек и 639 пострадали. [1,2]. Известно землетрясение в Армении в городе Спитак, в эпицентре которого, сила толчков достигла 10,5 баллов, в котором погибло 25 тыс. человек, 140 тыс. человек стали инвалидами и 514 тысяч лишились собственно крова [3]

Цель исследования: обосновать актуальность строительства сооружений из древесных минеральных композитов в районах с повышенной сейсмической активностью.

Задачи:

Провести анализ технологий строительства для районов с повышенной сейсмической активностью

Определить районы с повышенной сейсмической активностью

Обосновать актуальность применения древесно-минеральных композитов для строительства в районах с повышенной сейсмической активностью

Увеличение показателя сейсмостойкости эксплуатируемых зданий и сооружений состоит из 2-х этапов: 1) улучшение (усиление) подземного основания и фундамента зданий; 2) Применение строительных материалов с высокими показателями стойкости к деформациям. В настоящее время существует множество технологий строительства в районах с повышенной сейсмической активностью.

Одна из технологий для сейсмостойкого строительства позволяет замедлению вибрации и уменьшению амплитуды. Устройство этой технологии заключается в установки амортизаторов на всех уровнях строения, прикрепляя одну из концов к балке, а вторую к колоннам [4]. На рисунке 1 наглядно показана данная установка.



Рис. 1. Устройство для замедления вибрации сооружений

Основным недостатком технологий является высокая стоимость строительства и сложность конструкции [4].

Так же существует еще одна технология строительства сооружений на территории с повышенной сейсмической активностью. Технология строительства на плавающем фундаменте, согласно литературным данным [5] плавающий фундамент — это безусловный фундамент, использующийся при строительстве различных сооружений на грунтах с низкой несущей способностью, высоким риском разжижения и сейсмической активностью. Для реализации технологий необходимо произвести заливку фундамента по всему периметру здания, что несет за собой существенные затраты.

При каждой технологии строительства существуют факторы, которые будут влиять на исход событий. Одним из них является прочность и проверка зданий на сейсмоустойчивость.

При этом множество застройщиков пытаются сэкономить на этом и не проводят проверки согласно инструкции. В результате чего происходят многочисленные разрушения при землетрясениях.

Районы с активной сейсмической активностью можно наглядно увидеть на карте рис. 2.



Рис. 2. Карта сейсмической активностью

В настоящее время на нашей планете множество территорий с повышенной сейсмической активностью, например, страны такие как: Филиппины, Мексика и Чили. Через данные страны проходят основные планетные пояса землетрясений. За 2023 год сильные землетрясения также произошли в ряду разных стран, на рис. 3 изображена гистограмма стран с сильной магнитудой землетрясений за начало 2023 года [5].

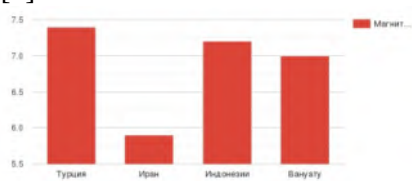


Рис.3. Гистограмма землетрясений в странах за 2023

В связи с большой магнитудой в этих странах были колоссальные разрушения зданий и сооружений, которые за собой повлекли человеческие жертвы. Основной проблемой стал человеческий фактор, поскольку большинство зданий и сооружений не прошли проверку на сейсмоустойчивость, но с многочисленными нарушениями были сданы под эксплуатацию. Не малую роль сыграл материал из которых были построены сооружения.

Существует множество строительных материалов, применяемых на рынке. Характер разрушений строительных материалов может быть хрупким и упруго-пластинчатым. Кирпич, газобетон, пеноблок – имеют ярко выраженный хрупкий характер разрушения, т.е. изначально весьма прочный материал при деформациях резко теряет свою прочность и разрушается. Однако, существуют

материалы, допускающие значительные деформации без потери механической прочности. Например, это композиционные материалы на основе древесного сырья, или просто древесина, но она применяется ограничено из-за высокой пожароопасности.

Одним из таких строительных блоков является Durisol, которые широко используют в Евросоюзе. Основным компонентом Durisol является древесная щепа, которая производится из низкокачественного древесного сырья. Согласно литературному источнику [7] Durisol – это материал для строительства несъемной опалубки при возведении стен и перегородок. Durisol используют для строительства многоэтажек, коммерческих помещений и малоэтажных домов. На рисунке 4 представлен блок Durisol для наружных стен.



Рис. 4. Дюрисоловый блок для наружных стен

Размеры стандартного блока для строительства наружной стены составляют 500/150/250мм. Durisol блоки имеет две полости объёмами 0,0129м³.

Основное преимущество Durisol блоков является: высокая степень сейсмической устойчивости, высокая пожарная устойчивость, экологическая чистота строительных блоков, возможность механической обработки [7]. Таким образом для строительства малоэтажных домов в районах с повышенной сейсмической активностью возможно применение древесно-минеральных композитов. При этом уменьшится площадь разрушений при землетрясениях и существенно сократятся показатели пострадавших.

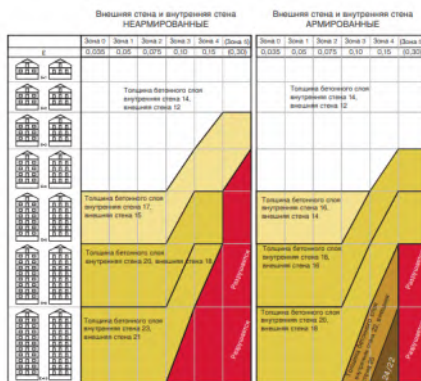


Рис. 5. Статистический расчет по FEM-методу для бетонных стен с опалубкой из щепоцементных изоляционных и многослойных изоляционных плит VELOX с толщиной бетонного слоя 12 - 29 см[8].

Вывод:

Существует множество технологий строительства зданий и сооружений для районов с повышенной сейсмической активностью, главной задачей которых, является повышение безопасности и прочности зданий и сооружений. Основным недостатком технологий является высокая стоимость возведения зданий и сооружений.

Были определены районы с повышенной сейсмической активностью и обозначены границы территорий, в которых происходят наиболее часто землетрясения различной магнитуды. Таким образом, СФО можно отнести к сейсмически опасному району.

Древесно-цементные композиты обладают рядом преимуществ, повышенными теплоизоляционными свойствами, прочностными показателями, экологичностью и т.д. Прочностные показатели занимают приоритетное место из всех имеющихся параметров.

Список использованных источников

1. Новопашина Анна Владимировна Результаты изучения миграции сейсмической активности Турции // Вестник ИРГТУ. 2014. №11 (94). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-izucheniya-migratsii-seysmicheskoy-aktivnosti-turtsii> (дата обращения: 20.03.2023).
2. Электронный ресурс <https://news.rambler.ru/incidents/50401930-v-turtsii-proizoshlo-zemletryasenie-magnitudoj-4-5/>
3. Бондарева, П. Г. Спитакское землетрясение. Психология очевидца / П. Г. Бондарева, Е. Желвакова, К. Антоненко // . – 2020. – № 12(84). – С. 15-17. – EDN KSZDVO.
4. Геоинформационно-инновационные технологии идентификации ширины опасного для сейсмостойкого строительства Чон-Кеминского разлома Северного Тянь-Шаня / Ш. Э. Усупаев, Б. Д. Молдобеков, А. Э. Шакиров [и др.] // Вестник Международной ассоциации экспертов по сейсмостойкому строительству. – 2016. – № 1(1). – С. 34-40. – DOI 10.30451/iaeee.006. – EDN GFHPLB.
5. Особенности сейсмогравитационных процессов в зонах активного проявления землетрясений Центральной Азии (на примере территории Узбекистана) / Н. Г. Мавлянова, Р. С. Ибрагимов, Т. Л. Ибрагимова, Х. Х. Рахматуллаев // Геоэкология. Инженерная геология, гидрогеология, геокриология. – 2021. – № 2. – С. 27-40. – DOI 10.31857/S0869780921020053. – EDN NDKBWJ.
6. Технологии переработки древесных отходов // Комплексное устойчивое управление отходами. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность : учебное пособие. – Москва : Издательский дом Академии Естествознания, 2016. – С. 162-218.
7. Куправа, Л. Р. Современные технологии строительства. Несъемная опалубка Durisol (Дюрисол) - строительные блоки на основе природных материалов / Л. Р. Куправа, Р. С. Никольников // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования : Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, Пушкин, 23–25 января 2014 года. Том Часть 2. – Пушкин: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 2014. – С. 199-202. – EDN TVQCCT.
8. Velox строительные системы, инструкция для проектирования и строительства

СПЕЦИФИКА СОДЕРЖАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ» БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ОБЖ В ВУЗЕ

Павел Иванович Костенко
доктор педагогических наук, профессор

Уральский государственный университет физической культуры

Аннотация.

В статье раскрывается специфика содержания и организации обучения по дисциплине «Пожарная безопасность» будущих учителей ОБЖ в вузе. Утверждается, что данная специфика заключается в целесообразности: 1) учета особенностей послевузовской профессиональной деятельности выпускников в ходе определения содержания обучения; 2) реализации общепедагогического принципа связи обучения с жизнью; 3) применения многообразных форм контроля формируемой системы знаний, умений и навыков; 4) активного использования межпредметных связей. Статья написана на основе опыта работы автора со студентами, обучающимися по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (профили — «Физическая культура» и «Безопасность жизнедеятельности») в Уральском государственном университете физической культуры.

Ключевые слова: пожарная безопасность, содержание обучения, организация обучения, будущие учителя ОБЖ, вуз

Актуальность проблемы обеспечения пожарной безопасности для нашей страны подтверждается, прежде всего, результатами анализа обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации. Так, по данным Департамента надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, в 2022 году произошло 352 323 пожара, на которых погибло 7709 чел. (в том числе — 305 несовершеннолетних), получили травмы 8148 чел. Зарегистрированный материальный ущерб составил 18,4 млрд. руб. Несмотря на то, что, по сравнению с 2021 годом, наблюдается снижение количества пожаров, а также количества погибших и травмированных граждан, имеет место прирост показателя материального ущерба на 12,2%. В среднем ежедневно происходило 965 пожаров, на которых погибал 21 человек, получали травмы 22 человека, уничтожалось 141 строение [1].

Традиционным средством обеспечения пожарной безопасности является профилактика пожаров, в том числе соответствующее обучение и противопожарная пропаганда среди населения. Различные аспекты противопожарного обучения рассматриваются многими авторами (А. С. Березиным, Я. Б. Каплан, С. А. Приходько, О. Д. Ратниковой, В. Б. Рондыревым-Ильинским, С. С. Суховым и др.). Неоценимый вклад в этот процесс вносят учителя и преподаватели-организаторы ОБЖ, подготовка которых осуществляется в настоящее время в нескольких десятках российских вузов.

В учебном плане бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями — «Физическая культура» и «Безопасность жизнедеятельности»), реализуемом в Уральском государственном университете физической культуры, дисциплина «Пожарная безопасность» включена в перечень обязательных дисциплин. На ее освоение на выпускном курсе отводится 180 часов, в том числе 82 часа — на аудиторные занятия с преподавателем (лекции, семинары и практические занятия). Формами аттестации по предмету являются зачет и экзамен [2].

К числу формируемых в ходе освоения данной дисциплины компетенций отнесены:

- универсальная компетенция УК-8 — «способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций»;
- профессиональная компетенция ПК-1 — «способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету профессиональной деятельности».

Указанные компетенции, по сути, определяют цель образовательного процесса и в совокупности с условиями реализации последнего в рамках высшего учебного заведения обуславливают специфику содержания и организации обучения по рассматриваемой дисциплине. О чем идет речь?

Во-первых, при составлении рабочей программы дисциплины нами учитывалась специфика послевузовской профессиональной деятельности студентов. При отборе подлежащего изучению материала мы придерживались мнения о том, что в ходе обучения будущие педагоги должны, с одной стороны, освоить и в дальнейшем использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения в области пожарной безопасности для создания и поддержания безопасных условий в собственной повседневной жизни и профессиональной деятельности, а с другой, — быть способными передавать их своим подопечным. При этом в числе возможных профессиональных амплуа студентов после окончания университета нами рассматривались — учитель или педагог-организатор ОБЖ; руководитель образовательного учреждения; лицо, уполномоченное руководителем быть ответственным за пожарную безопасность.

Исходя из вышесказанного, в рабочую программу по дисциплине «Пожарная безопасность» были включены следующие темы:

- 1) «Пожарная безопасность Российской Федерации как система государственных и общественных мероприятий. Международное сотрудничество России в области пожарной безопасности»;
- 2) «Пожар: природа, причины, последствия»;
- 3) «Тушение пожаров. Пожарная техника»;
- 4) «Аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров. Первая помощь пострадавшим во время пожара»;
- 5) «Обеспечение пожарной безопасности организации (учреждения)»;
- 6) «Особенности обеспечения пожарной безопасности образовательной(-ого) организации (учреждения)» [3].

При изучении темы № 6 запланировано изучение ряда вопросов, решением которых занимается руководитель образовательного учреждения или иное лицо, ответственное за пожарную безопасность. К данным вопросам отнесены: «Основные причины пожаров в образовательных организациях (учреждениях). Специфика управления пожарной безопасностью образовательной(-ого) организации (учреждения), особенности ее финансового, документационного и кадрового обеспечения. Обязанности руководителя организации (учреждения), специалиста по пожарной безопасности (или лица, исполняющего его обязанности) и педагогов по обеспечению пожарной безопасности. Особенности обеспечения пожарной безопасности в помещениях различного назначения: химических и физических лабораториях, пищеблоках, прачечных, автогаражах, а также при использовании печного отопления. Требования пожарной безопасности при проведении массовых мероприятий, практических и лабораторных работ, научных и демонстрационных опытов (экспериментов). Организация обучения персонала образовательной(-ого) организации (учреждения) в сфере пожарной безопасности. Действия администрации, педагогических работников и учащихся в случае пожара и/или взрыва».

В числе методических вопросов, решение которых находится в компетенции учителя или преподавателя-организатора ОБЖ, также запланированных при изучении темы № 6: «Содержание и организация обучения школьников в рамках учебного предмета «Основы безопасности жизнедеятельности». Внеурочные и внеклассные формы работы по обеспечению пожарной безопасности в общеобразовательном учреждении. Методика проведения тренировок по эвакуации.

Рекомендации по созданию подразделений добровольной пожарной охраны и регистрации добровольных пожарных». В ходе изучения указанных вопросов происходит углубление и закрепление знаний, умений и навыков, полученных студентами на занятиях по дисциплине «Методика обучения безопасности жизнедеятельности», которая осваивается будущими педагогами ранее на третьем курсе.

Во-вторых, учитывая практикоориентированный характер дисциплины «Пожарная безопасность», особую значимость при определении содержания и организации обучения приобретает общепедагогический принцип связи обучения с жизнью. Для этого в учебно-тематический план дисциплины были включены практические занятия, в рамках которых:

- проводятся экскурсии;

- отбатываются умения и навыки по оказанию первой доврачебной помощи пострадавшим на пожаре и разработке документов по пожарной безопасности;

- проводятся встречи с ветеранами и специалистами пожарной охраны.

Перечень учебных вопросов, выносимых на данные занятия, раскрыт далее по тексту.

Практическое занятие 1 «История развития, силы, средства и организация деятельности пожарной охраны Челябинской области» (экскурсия, 4 часа).

Учебные вопросы:

- 1) пожарная охрана Челябинской области: вчера, сегодня, завтра (по материалам областной пожарно-технической выставки и встречи с ветеранами пожарной охраны);

- 2) решаемые задачи, оснащение и организация деятельности отрядов федеральной противопожарной службы (на примере ФГКУ «Отряд № 3 Федеральной противопожарной службы по Челябинской области);

- 3) особенности координации действий сил и средств по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в регионе (на примере деятельности Центра управления кризисными ситуациями (ЦУКС) Главного управления МЧС России по Челябинской области).

Практическое занятие 2 «Методика оказания первой помощи пострадавшим на пожаре» (2 часа)

Учебные вопросы:

- 1) оказание первой помощи при отравлении угарным газом;

- 2) оказание первой помощи при ожогах;

- 3) оказание первой помощи при повреждении взрывной волной.

Практическое занятие 3 «Открытые сердца (встреча с представителями отдела медико-психологического обеспечения Главного управления МЧС России по Челябинской области)» (4 часа)

Учебные вопросы:

- 1) требования к квалификации и организация работы специалистов медико-психологического профиля в системе МЧС России;

- 2) методика оказания экстренной психологической помощи пострадавшим при пожаре и взрыве;

- 3) просмотр видеофильмов и видеороликов по вопросам семинара.

Практическое занятие 4 «Разработка и заполнение документов по пожарной безопасности организации (учреждения)» (2 часа).

Учебные вопросы:

- 1) знакомство с документами по пожарной безопасности, разрабатываемыми в организации (учреждении);

- 2) правила разработки и утверждения приказов руководителя организации (учреждения), планов и инструкций по пожарной безопасности.

Практическое занятие 5 «Профессиональная подготовка, переподготовка и повышение кадров по пожарной безопасности в системе Главного управления МЧС России по Челябинской области» (экскурсия, 2 часа).

Учебные вопросы:

- 1) история создания, назначение, структура и оснащение ФАУ ДПО «Учебный центр федеральной противопожарной службы по Челябинской области»;

2) содержание и организация обучения в ФАУ ДПО «Учебный центр федеральной противопожарной службы по Челябинской области».

Практическое занятие 6 «Система пожарной безопасности общеобразовательного учреждения» (экскурсия; 2 часа).

1) управление системой пожарной безопасности общеобразовательной школы и ее документационное обеспечение;

2) противопожарные требования к содержанию территории, зданий и помещений школы;

3) правила пожарной безопасности при проведении практических и лабораторных работ, научных и демонстрационных опытов (экспериментов).

Практическое занятие 7 «Планирование и организация обучения по пожарной безопасности с персоналом общеобразовательной школы» (4 часа)

Учебные вопросы:

1) разработка планов противопожарных инструктажей педагогического состава общеобразовательной школы;

2) разработка плана-конспекта занятия по пожарно-техническому минимуму (категория обучаемых и тема выбирается студентами);

3) разработка плана тренировки по эвакуации с персоналом и обучающимися школы;

4) проведение студентами фрагментов противопожарных инструктажей, занятий по пожарно-техническому минимуму и тренировки по эвакуации в учебной группе.

Кроме того, полезными оказываются просмотры видеофильмов и видеороликов на семинарах и семинарах-конференциях по темам «История становления и развития пожарной охраны России», «Тактика тушения пожаров», «Пожарная техника», «Спасание людей и материальных ценностей при пожаре. Действия населения при пожаре», «Организация внеурочной и внеклассной работы по пожарной безопасности со школьниками». А в период работы автора настоящей статьи в должности заведующего кафедрой безопасности жизнедеятельности Челябинского государственного педагогического университета свою эффективность доказала практика студентов в Центре противопожарной пропаганды и общественных связей ГУ МЧС России по Челябинской области.

В-третьих, немаловажным является вопрос контроля сформированности у обучающихся знаний, умений и навыков. В числе форм соответствующего контроля, используемых в нашей педагогической практике:

- устный и письменный опросы студентов;
- подготовка ими сообщений с мультимедийными презентациями на семинарские занятия;
- разработка рефератов;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение групповых и индивидуальных заданий в ходе экскурсий;
- анализ и самоанализ выполненной работы и др.

В качестве примера приведем несколько тестовых заданий по теме № 3 «Тушение пожаров. Пожарная техника».

Часть 1. К каждому заданию даны варианты ответов, из которых один или несколько являются верными. Выберите правильный ответ (ответы) и запишите соответствующую букву(-ы) после номера задания. Например, «1б»; «2в,г» и т.д. (где цифра обозначает номер задания, а буква (буквы) – соответствует номеру выбранного(-ых) вами ответа(-ов)).

1. К базовым принципам тушения пожаров относят:

- а) ограничение доступа кислорода в очаг возгорания;
- б) не допущение попадания в место возгорания горючих веществ и материалов с низкими огнеупорными характеристиками;
- в) максимальное охлаждение места возгорания (в идеале – до температуры, которая ниже температуры воспламенения);
- г) разбавление горючих веществ, попавших в зону пожара любыми негорючими составами;
- д) замедление скорости протекания любых химических реакций в огне;

е) использование механических способов для срыва пламени;

ж) все перечисленное выше.

2. При тушении пожара на предприятии силами федеральной противопожарной службы, ведомственной пожарной охраны и добровольной пожарной охраны выполнение функции координации их совместной деятельности возлагается:

а) на ведомственную пожарную охрану;

б) на добровольную пожарную охрану;

в) на федеральную противопожарную службу.

3. К мобильным средствам пожаротушения относятся:

а) пожарные автомобили; пожарные самолеты, вертолеты и беспилотные летательные аппараты; пожарные поезда; пожарные суда; пожарные мотопомпы; приспособленные транспортные средства;

б) пожарные автомобили; пожарные самолеты, вертолеты и беспилотные летательные аппараты; пожарные поезда; пожарные суда; пожарные мотопомпы;

в) пожарные автомобили; пожарные самолеты, вертолеты и беспилотные летательные аппараты; пожарные поезда; пожарные суда; пожарные мотопомпы; приспособленные транспортные средства; огнетушители.

Часть 2. Вставьте соответствующий термин в определение понятия.

1. Вещества, обладающие физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения _____.

2. Личный состав подразделения пожарной охраны, осуществляющий караульную службу в течение дежурства с использованием пожарной и аварийно-спасательной техники этого подразделения _____.

3. Переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счёт выпуска запасённого огнетушащего вещества _____.

Часть 3.

1. Установите соответствие между критериями классификации огнетушащих веществ и группами последних, выделяемых исходя из данных критериев.

А. Способ тушения огня.

Б. Агрегатное состояние вещества.

В. Электропроводность огнетушащего вещества.

Г. Степень отравляющего воздействия на человека.

1. Огнетушащие жидкости, пены различной кратности, порошковые составы, газы и газовые огнетушащие составы.

2. Электропроводные огнетушащие вещества, неэлектропроводные огнетушащие вещества.

3. Малотоксичные, токсичные, опасные для дыхания без индивидуальных средств защиты.

4. Огнетушащие вещества охлаждения, огнетушащие вещества изоляции, огнетушащие вещества разбавления, огнетушащие вещества химического торможения.

4. Выстройте алгоритм действий пожарных-спасателей при тушении пожаров.

1. Прием информации о возгорании.

2. Выполнение работ по пожаротушению согласно методическим рекомендациям. Подключение дополнительных сил (при необходимости).

3. Выезд пожарного расчета к месту происшествия.

4. Ликвидация возгораний.

5. Проведение разведки.

6. Выполнение специальных работ по протоколу.

7. Сворачивание сил и возвращение на место дислокации.

7. Установите соответствие между типами систем автоматической пожарной сигнализации и особенностями их устройства и применения.

А. Пороговая сигнализация.

Б. Адресная сигнализация.

В. Радиоканальная сигнализация

1. Активными устройствами системы являются датчики (извещатели), срабатывающие в случае, если количественные показатели определенного параметра (температура, интенсивность инфракрасного излучения или уровень задымления) превысили допустимое значение. Она применяется для контроля небольших объектов.

2. Работа системы основана на совместном функционировании микропроцессоров контролирующих периодически или непрерывно каждый датчик (извещатель) в отдельности. Данные системы довольно сложны в предварительной настройке, так как для их правильного функционирования контроллеры должны быть запрограммированы.

3. Система отличается полным отсутствием проводов, все сигналы передаются по радиоканалу. Она может быть любой из обозначенных выше систем.

И наконец, в-четвертых, обучение пожарной безопасности предполагает активное использование межпредметных связей:

- при освоении темы № 1 «Пожарная безопасность Российской Федерации как система государственных и общественных мероприятий. Международное сотрудничество России в области пожарной безопасности» — с дисциплинами «История», «Правоведение» и «Политология»;

- при освоении темы № 2 «Пожар: природа, причины, последствия» — с дисциплинами «Физика», «Химия», «Чрезвычайные ситуации техногенного характера», «Чрезвычайные ситуации природного характера»

- при освоении темы № 3 «Тушение пожаров. Пожарная техника» — с дисциплинами «Физика», «Химия», «Гражданская оборона», «Технические средства обеспечения безопасности жизнедеятельности»;

- при освоении темы № 4 «Аварийно-спасательные работы, связанные с тушением пожаров. Первая помощь пострадавшим во время пожара» — с дисциплинами «Гражданская оборона», «Медицина катастроф», «Психология экстремальных состояний»;

- при освоении темы № 5 «Обеспечение пожарной безопасности организации (учреждения)» — с дисциплинами «Правоведение», «Гражданская оборона», «Охрана труда и техника безопасности на производстве», «Психология», «Педагогика»;

- при освоении темы № 6 «Особенности обеспечения пожарной безопасности образовательной(-ого) организации (учреждения)» — с дисциплинами «Правоведение», «Гражданская оборона», «Психология», «Психология экстремальных состояний», «Педагогика», «Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности», «Комплексная безопасность детей».

В образовательном процессе со студентами нами использовались межпредметные связи: содержательные (по фактам, понятиям, законам, теориям, методам наук) и организационные (по формам и способам организации обучения); предшествующие (когда при раскрытии того или иного вопроса педагог опирается на знания обучающихся, полученных при изучении других дисциплин) и сопутствующие (когда определенная информация одновременно разбирается на занятиях по «Пожарной безопасности» и по другим дисциплинам).

Таким образом, дисциплина «Пожарная безопасность», включенная в учебный план бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профили — «Физическая культура» и «Безопасность жизнедеятельности») имеет специфику содержания и организации обучения, заключающуюся в целесообразности:

- 1) учета особенностей послевузовской профессиональной деятельности выпускников в ходе определения содержания обучения;

- 2) реализации принципа связи обучения с жизнью;

- 3) применения многообразных форм контроля формируемой системы знаний, умений и навыков;

- 4) активного использования межпредметных связей.

Список использованных источников

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 12 месяцев 2022 г. [Электронный ресурс] / МЧС России, Департамент надзорной деятельности и профилактической работы // FIREMAN.CLUB. URL: <https://fireman.club/literature/analiz-obstanovki-s-pozharami-i-ih-posledstviyami-na-territorii-rossijskoj-federaczii-za-2022-god/> (дата обращения: 7.04.2023 года).
2. Учебный план 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль: "Физическая культура" Профиль: "Безопасность жизнедеятельности" [Электронный ресурс] // Уральский государственный университет физической культуры. URL: <https://eios.uralgufk.ru/Plans/Plan.aspx?id=1759> (дата обращения: 10.04.2023 года).
3. Пожарная безопасность: учеб. метод. пособие для студентов, обучающихся по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование / Авт.-сост. П. И. Костенок. Челябинск: УралГУФК, 2021. 81 с.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ ОЛИМПИАДЫ КАК ФОРМА ТВОРЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ВУЗОВ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Василий Викторович Пономарёв
доктор педагогических наук, профессор
Светлана Петровна Бояринова
Леонид Николаевич Стеблянский

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация:

В данной статье представлен опыт взаимодействия через Международную олимпиаду по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» с вузами пожарно-спасательной отрасли России и Республики Беларусь. Результаты проведенной олимпиады показали образовательный уровень обучающихся вузов пожарно-спасательной отрасли по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» в нашей стране и в Республике Беларусь, что позволило внести определенные коррективы в данном направлении и объединить общие усилия на дальнейшее сотрудничество и обмен опытом.

Ключевые слова: международные олимпиады, вузы пожарно-спасательной отрасли, творческое взаимодействие, образовательный процесс, совершенствование

В ноябре 2022 г. на базе Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России была проведена Международная онлайн олимпиада «Безопасность жизнедеятельности» среди вузов пожарно-спасательной отрасли [1, 2]. Олимпиада проходила в два этапа. На первом этапе участники работали с тестами, демонстрируя общие теоретические знания по предмету «Безопасность жизнедеятельности». По результатам первого этапа были отобраны 100 лучших участников, допущенные ко второму этапу, где финалисты участвовали в творческом конкурсе. Участники получали задания, где они должны были проявить творческие способности по предмету «Безопасность жизнедеятельности» [3].

На первом этапе олимпиады участники отвечали на тестовые задания, которые включали следующие тематические блоки вопросов: пожарная безопасность; правила поведения на дороге; радиационная безопасность; правила поведения на воде; правила поведения в ситуациях техногенного, природного характера и террористических актов; безопасность в воздушном пространстве и в метро; здоровье человека и его поддержание; безопасность в туристических походах и др.

На втором этапе олимпиады финалисты должны были продемонстрировать творческие способности, которые заключались в следующем: разработать авторский курс, представить усовершенствованное техническое оборудование, разработать кроссворд по тематике, написать стихотворение по заданной теме, предложить модернизацию учебного процесса формирования теоретических знаний и практических умений по предложенной теме конкурса, раскрыть собственное понимание безопасного поведения в различных чрезвычайных ситуациях. На предварительном этапе участники в целом продемонстрировали общетеоретические знания по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» на среднем уровне. В то же время в творческом конкурсе результаты участников оказались ниже среднего. Всё это говорит о том, что в учебном процессе необходимо шире применять различные мотивационные методики, включать больше творческих заданий для студентов по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности».

В олимпиаде приняли участие более 552 студентов и шесть образовательных учреждений (таблица).

Таблица. Вузы, участвующие в Международной олимпиаде по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»

№ п/п	ВУЗ	Количество участников	Средний балл по тестированию
1.	ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»	370	55,86 – 3
2.	ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»	153	54,32 – 4
3.	ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика»	22	69,34 – 2
4.	Дальневосточная пожарно-спасательная Академия МЧС России – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России	5	80,6 – 1
5.	Военная академия Венесуэлы, в настоящее время именуемая Боливарианский военный университет Венесуэлы	1	15,87 – 6
6.	Университет Ди-кар, Иракский университет, расположенный в Насирии	1	42,86 – 5
ВСЕГО:		552	65,04

В Международной олимпиаде приняли участие 552 студента из 6 учебных заведений разных стран, в том числе «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»; Военная академия Венесуэлы и Университет Ди-кар из Ирака (Насирия).

Также, в олимпиаде приняли участие студенты Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, академии гражданской защиты МЧС России и Дальневосточной пожарно-спасательной академии;

По результатам первого тура олимпиады, где проводилось тестирование студентов по сформированности общих теоретических знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», выяснилось, что лучшие результаты оказались у студентов Дальневосточной пожарно-спасательной Академии, которые в среднем набрали – 80,6 балла (из 100 возможных).

На втором месте оказались студенты академии гражданской защиты МЧС России – 69,3 балла и на третьем месте – студенты Сибирской пожарно-спасательной академии – 55,9 балла.

Студенты Университета гражданской защиты Министерства ЧС Республики Беларусь набрали – 54,3 балла и заняли четвертое место.

Как показало тестирование общих теоретических знаний по учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», все участники олимпиады набрали в среднем – 65,04 балла (из 100 возможных). Это чуть выше среднего уровня знаний по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», что говорит о необходимости обратить внимание на подготовку студентов вузов МЧС по данной комплексной дисциплине для безопасной жизнедеятельности человека.

В общекомандном зачете среди вузов места распределились следующим образом:

1 место – ГУО «Университет гражданской защиты Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь»

2 место – ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России имени генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика»

3 место – Дальневосточная пожарно-спасательная академия МЧС России – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России.

Среди студентов, участников олимпиады, победители следующие:

1 место – Баштан Дарья Андреевна (ДВПСА) – 172 балла

2 место – Сампиев Нурдин Дамирович (АГЗ МЧС РОССИИ) – 169 баллов

3 место – Крапчатов Павел Андреевич (СПСА) – 166 баллов

География и результаты Международной олимпиады говорят о ее востребованности и необходимости проведения не реже 1 раза в два года, расширение участников за счет приглашения других стран, что позволит развивать научно-педагогические и творческие связи по такому важному направлению как безопасность жизнедеятельности человека.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по организации деятельности педагога по выявлению и организации подготовки обучающихся к участию в школьном этапе предметных олимпиад / М.А. Бочко, С.В. Солодовников. Белгород: БелИРО, 2019. 55 с.

2. Одаренность и возраст. Развитие творческого потенциала одаренных детей: учебное пособие. М.: МПСИ, 2004. 192 с.

3. Теоретические основы безопасности человека: учебное пособие для студентов педагогических вузов / Е.В. Луценко, Н.М. Потылицина. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2006. 384 с.

ОСОБЕННОСТИ ПОЖАРА КАК ПРИРОДНО-ТЕХНОСФЕРНОГО ЯВЛЕНИЯ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

Ольга Михайловна Пономарева

кандидат педагогических наук

Ставропольский филиал Краснодарского университета МВД России

Аннотация:

Автор анализирует пожар как природно-техносферное явление, которое оказывает существенный вред жизни человека, материальным ресурсам, природе. В работе рассматриваются основные виды пожаров, динамика их изменения в Российской Федерации за период с 2015 по 2022 гг. Автор анализирует факторы, оказывающие воздействие на возникновение пожаров и определяет последствия воздействия факторов.

Ключевые слова: пожар, возгорание, виды пожаров, очаг возгорания, факторы пожара

Пожар - процесс горения, вышедший из-под контроля человека, распространяющийся в неограниченном пространстве и поэтому связанный с уничтожением материальных ресурсов и несущий опасность жизни и здоровья человека. Основными параметрами, характеризующими пожар, являются: площадь очага пожара, интенсивность горения, скорость распространения и продолжительность пожара [2, с.13].

Частота возникновения пожаров, возможность и скорость их распространения зависит от качества материалов, из которых возведены конструкций здания, сооружения, различных конструкций иного назначения, лесных насаждений и т.д.

От этих показателей зависит определение уровня пожара и его квалификация по внешним признакам горения, месту возникновения пожара и времени прибытия первых пожарных подразделений.

Классификации пожаров можно выделить по следующим признакам:

А) по очевидным признакам горения: скрытые, открытые

Б) по месту возникновения: в закрытых помещениях, территориях, открытых участках местности;

В) по времени горения и прибытия первых пожарных подразделений запущенные и незапущенные [3, с.23-25].

Наиболее частыми причинами возникновения пожаров являются неосторожность человека при обращении с огнем, нарушение правил пожарной безопасности, природные явления (молния, самовозгорание сухой растительности и торфа). Известно, что примерно 90% пожаров возникают по вине человека и только 7-8% от природных факторов.

Еще с периода древнерусского государства пожары оставались на протяжении многих столетий самым страшным бедствием, уносившим жизни тысяч людей, уничтожающим крупные города и небольшие поселения полностью.

Долгое время причина пожаров крылась в халатности людей, а также в качестве материалов (древесина), которые использовались для строительства жилья и хозяйственных построек. В летописях сохранились упоминания об опустошительных бедствиях, унесших сотни жизней. Известно, что в период с 1453 по 1493 годы Москва практически полностью сгорала десять раз. Причиной пожаров в большинстве случаев являлась людская халатность. Изначально, тушение огня подразумевало разборку горящих строений. Остановить распространение пламени пытались, обкладывая соседние постройки мокрыми кожухами.

В XVI веке после очередного пожара Иван III издал указ о создании первой пожарно-сторожевой охраны. Чуть позже в экипировке пожарных появилась боевая одежда, а на вооружении – пожарные каланчи. Самой опустошительной катастрофой за время существования Москвы остается пожар 1812 года.

С развитием общества менялись строительные материалы, сформировались подходы к обеспечению пожарной безопасности на различных рода объектах жизнеобеспечения человека, но даже в эпоху информационного общества пожары по-прежнему остаются неподконтрольным человеку явлением, которое становясь неуправляемым способно унести множество человеческих жизней, нанести значительный материальный ущерб.

В истории СССР и России в период XX- XXI в. возникало значительное число пожаров, которые привели к значительным человеческим жертвам и существенному материальному ущербу.

В 1917 г. в г. Барнауле произошел пожар, уничтоживший 60 кварталов города, оставивший без жилья 3000 семей. В 1977 г. в Москве в гостинице «Россия», которому был присвоена 5 категория опасности и унесший жизни 42 человек. В 1999 г. пожар в здании ГУВД по Самарской области – 57 чел. погибших, 2003 г. – пожар в здании общежития РУДН г. Москва – 43 чел. погибших, 2005 г. – пожар в здании ТЦ «Пасаж» (г. Ухта) – 25 чел. погибших, 2007 г. – пожар в здании дома престарелых (ст. Камышеватская Краснодарского края) – 63 чел. погибших, 2009 г. - пожар в ночном клубе «Хромая лошадь» (г. Пермь) - 156 чел. погибших, 2010 г. - пожар в с. Николаевка (Алтайский край) уничтожил все село, сгорели 433 дома, более 1 100 человек остались без крова над головой, 2013 г. – пожар в психоневрологическом интернате (Новгородская область) – 37 чел. погибших, 2015 г. - пожар в ТЦ «Адмирал» (г. Казань) – 19 чел. погибших, 2018 г. - пожар в ТРЦ «Зимняя вишня» (г. Кемерово) -53 чел. погибших, 2019 г. – пожар в палаточном лагере «Холдоми» (Хабаровский край) – 1 чел. погиб, 12 чел. пострадали (все несовершеннолетние), 2020 г. – пожар в строящемся здании на заводе резиновых изделий в Мценске (Орловская область). – 5 чел. погибших; 2021 г. – пожар в областной клинической больнице имени Н.А. Семашко (г. Рязань) – 3 чел. погибших; 2022 г. – пожар в клубе «Полигон» (г. Кострома) – 13 чел. погибших [4].

Значительный ущерб наносят пожары лесов, которые возникают в весенне-летний период в различных регионах России (Алтайский край, Забайкальский край, Якутия, ХМАО и др.), приводя к значительному материальному ущербу, который наносится природным ресурсам и объектам хозяйственного значения.

Анализ данных МЧС России показывает, что в России наметилась незначительная динамика сокращения общего числа пожаров и погибших в них людей за период с 2015 по 2022 г [5].

Год	Наименование показателя	Итого по РФ
2015	Общее количество пожаров в РФ	146209
	Обще число погибших (чел.)	9419
	Общее число травмированных (чел.)	10977
	Ущерб от пожаров (руб.)	22870367
2016	Общее количество пожаров в РФ	139703
	Обще число погибших (чел.)	8760
	Общее число травмированных (чел.)	9909
	Ущерб от пожаров (руб.)	14323829
2017	Общее количество пожаров в РФ	133077
	Обще число погибших (чел.)	7824
	Общее число травмированных (чел.)	9361
	Ущерб от пожаров (руб.)	14217273
2018	Общее количество пожаров в РФ	132074
	Обще число погибших (чел.)	7913
	Общее число травмированных (чел.)	9650
	Ущерб от пожаров (руб.)	15913505
2019	Общее количество пожаров в РФ	471537
	Обще число погибших (чел.)	8567
	Общее число травмированных (чел.)	9477
	Ущерб от пожаров (руб.)	18170365
2020	Общее количество пожаров в РФ	439394
	Обще число погибших (чел.)	8313
	Общее число травмированных (чел.)	8434
	Ущерб от пожаров (руб.)	20876301

2021	Общее количество пожаров в РФ	390 411
	Обще число погибших (чел.)	8 416
	Общее число травмированных (чел.)	8403
	Ущерб от пожаров (руб.)	90575203
2022	Общее количество пожаров в РФ	352 323
	Обще число погибших (чел.)	7709
	Общее число травмированных (чел.)	8148
	Ущерб от пожаров (руб.)	180000400

Однако, уменьшение пожаров еще не свидетельствует о снижении масштабности последствий, в частности по показателям нанесенного ущерба.

Данные статистики и информация о самых масштабных пожарах подтверждают, что первой и основной причиной пожаров выступает сам человек, нарушающий установленные нормы и проявляющий беспечность и халатность.

За нарушение требований пожарной безопасности предусмотрена прежде всего административная ответственность по ст. 20.4, 8.32, 11.16, в том числе с последствиями в виде уничтожения или повреждения чужого имущества либо причинением легкого, средней тяжести и тяжкого вреда здоровью человека, смерти человека. Большая часть дел об административных правонарушениях в сфере нарушений требований пожарной безопасности требуют проведения административного расследования, пожарно-технической и пожарно-тактической экспертиз, рассматриваются только судебными органами РФ.

Большая часть пожаров, которые случаются в нашей стране можно отнести к категории техносферных, т.е. таких, которые возникают в связи с жизнедеятельностью человека, его системами жизнеобеспечения, хозяйственно-экономической, производственной деятельностью. Причем определение категории пожара не зависит от причин, вызвавших возгорание.

Во многом зависимость возникновения пожаров определяется климатическими, географическими характеристиками, степенью зависимости возникновения пожара от времени, места, особенностей местности, а также возможностей устойчивого развития, степень реализации которых зависит от конкретной местности.

Техносферные пожары представляют собой вид угроз. Который неподконтролен человеку, при этом обладает значительной разрушительной силой и невозможностью быстрого восстановления после факта пожара.

От их воздействия зависит экономика и качество жизни в тех регионах, в которых факторы возникновения техносферных пожаров высоки. Задача различных служб в регионах обеспечить выявление причинно-следственных связей и снижение рисков возникновения пожаров.

Ежегодная частота техносферных пожаров в РФ существенно меняется от региона к региону. Разница между максимумом и минимумом достигает порядка (средняя за 2015-2022 гг. от 31 до 310 ед./100 тыс. чел). Очевидное разнообразие сочетания факторов, которые можно априори считать влияющими на частоту техносферных пожаров в регионах [1, с. 65-69].

Основным объектом, на котором возникали пожары в истории России всегда были жилые помещения и прилегающие к ним постройки, которые связаны с жильем. Такие постройки чаще всего встречаются в сельской местности, но также расположены и в городах.

Традиционной причиной подавляющего количества пожаров выступает неосторожность, в том числе и в обращении с различными электрическими и нагревательными приборами.

Места возникновения и распространения пожаров, анализ причин условий им способствующих позволяет провести более глубокий анализ условий и образа жизни, поведения людей различных социальных групп как основного фактора, влияющего на подверженность объектов жизнеобеспечения возгораниям.

Основными факторами, оказывающими решающее воздействие на возникновение пожаров, выступают: географические, климатические характеристики региона, количество ветхого жилья и построек в общем жилом фонде и фонде помещений на территории региона, миграционный поток (показатели как внутренней, так и внешней миграции), уровень употребления алкоголя и наркотиков среди населения.

Таким образом, пожар как неконтролируемое горение имеет физико-химическую природу, причиной пожаров является нарушение требований к различным видам деятельности человека, его отношение к мерам пожарной безопасности.

Причины пожаров обусловлены рядом социально-географических, экономических факторов, степень влияния которых на возникновение пожаров установлена, но требует дополнительного исследования.

Список использованных источников

1. Ващалова Т.В., Гармышев В.В., Дубровин Д.В. Социально-экономические факторы техносферных пожаров: опыт статистического анализа / Ващалова Т.В., Гармышев В.В., Дубровин Д.В.// Международный научно-исследовательский журнал. 2019. № 10 (88). Часть 1. С. 65-69
2. Противопожарная подготовка: учебное пособие для спасателей квалификации «Спасатель» и «Спасатель 3 класса». – Лермонтов, 2019. 44 с.
3. Спасательные и другие неотложные работы при пожарах. ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ). Том. Книга 5. Сер. Справочник спасателя: монография. М., 1999. С. 23-25
4. Комсомольская правда // URL: www.kp.ru/daily/27007.4/4068689/ (дата обращения: 10.04.2023).
5. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: официальный сайт // URL: <https://mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii> (дата обращения: 10.04.2023).

АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ АКАДЕМИИ МЧС РОССИИ

Татьяна Владимировна Шкаберина¹

Научный руководитель:

Нина Федоровна Ильина²

¹*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

²*Красноярский Государственный педагогический университет*

Аннотация.

В статье анализируется существующая в настоящее время проблема практической необходимости формирования информационно-аналитической компетенции современных слушателей Академии МЧС России, в связи с требованиями к профессиональной подготовке будущих сотрудников МЧС, среди которых имеется также требование к формированию информационно-аналитической компетенции. Обобщены факторы и условия формирования информационно-аналитической компетенции, а также специфика ее формирования у слушателей Академии МЧС России.

Ключевые слова: информационно-аналитическая компетенция, информационные умения, аналитические умения, содержание материала, педагогические условия, деятельность, методы

В настоящее время существует практическая необходимость формирования информационно-аналитической компетенции современных слушателей Академии МЧС России, поскольку все возрастающие требования к профессиональной подготовке будущих сотрудников МЧС затрагивают также сферу информационно-аналитических навыков, без использования которых сложно обучить полноценного профессионала.

Проблема в том, что на текущий момент имеются теоретические сложности с терминологией, с пониманием содержания информационно-аналитической компетенции, а также существует дефицит эмпирической информации о значимых условиях формирования этой компетенции, хотя общей проблемой информационно-аналитической компетенции занималось множество исследователей – Ермаков Д.С., Ивасенко, А.Г. Курносов Ю.В., Конотопов П.Ю., Кошелева А. О., Кузовлев В.П., Крепс Т.В., Котляров И.Д., Мозолин А. В., Разумова И.А., Медная Т.А., Омельченко В. И., Окуловский О. И., Петрова Е.В. и другие исследователи.

С учетом актуальности изучаемой проблемы, необходимо провести анализ проблемы формирования информационно-аналитической компетенции слушателей Академии МЧС России.

Информационно-аналитическая компетенция многими исследователями понимается по-разному, но такие авторы, как Ю.В. Курносов и П.Ю. Конотопов, Н.А. Следнева [1], и другие, отмечают, что информационно-аналитическая компетенция всегда связана с деятельностью по аналитико-синтетической обработке и переработке информации различных видов и форм с целью получения качественно нового знания.

В ФГОС ВПО – 3 понятие «компетенция» описывается как «способность осуществлять конкретную деятельность в определенной области на основе применения знаний и умений и проявления личностных качеств, делающих эту деятельность успешной».

Ряд авторов изучают компетенцию как «способность применять знания, умения и личностные качества в процессе аналитико- синтетической обработки и переработки информации различных видов и форм» (А.С. Белкин, С.Г. Молчанов, А.В. Хуторской).

С учетом информационно-аналитического аспекта информационно-аналитическую компетенцию можно понимать, как «способность к сбору, обработке и анализу информации о сложных системах, явлениях, процессах, объектах», о чем говорит Н. А. Следнева [1, с. 19].

Объектами понятия «информационно-аналитическая компетенция» в рамках профессиональной деятельности слушателей являются: процессы, методы, способы, системы и средства организации

и ведения деятельности по формированию информационно-аналитических ресурсов (т.е. формирование нового системного знания – научное творчество).

Сформированность информационно-аналитической компетенции позволяет эффективно выполнять виды профессиональной деятельности: научно-исследовательскую, организационно-управленческую, информационно-аналитическую и методическую [2, с. 20].

Среди исследователей информационно-аналитической компетенции все еще не выработано отдельной позиции о ее содержании и структуре.

Например, Д.С. Ермаков в состав информационно-аналитической компетенции включает элементы: потребностно-мотивационный (мотивация изучения методов работы с информацией для получения знаний); когнитивный (знания о целях получения информации и когнитивные навыки работы с ней); практически-деятельностный (практические умения и навыки работы с информацией и ее анализом - поиск, обработка с учетом учебно-профессионального контекста); эмоционально-волевой (качества личности, важные для информационно-аналитической деятельности); ценностно-смысловой (осознание ценности информации) - по мнению Д.С. Ермакова, это системообразующий компонент [3].

Схожую структуру информационно-аналитической компетенции предлагают С.В. Тришина и А.В. Хуторской, предлагающие компоненты: когнитивный - структурированные знания, полученные в результате информационно-аналитических действий (на основе различных мыслительных операций, организационных процедур, внешнего воздействия – воспринимаемого субъективного опыта); деятельностно-творческий - творческая реализация профессиональной деятельности на основе информационно-аналитического подхода, с учетом когнитивной базы (профессиональных и общих знаний, субъективного опыта); личностный - потребности и мотивы субъекта (по Д. С. Ермакову - потребностно-мотивационный компонент); аксиологический - ценностные ориентации слушателей – субъективные смыслы, занимающие приоритетное положение в системе всех когнитивных образов-смыслов, выступающих регулятором деятельности (по Д.С. Ермакову - ценностно-смысловой).

Е.В. Петрова в своей информационно-аналитической модели предлагает схожие по своему содержанию компоненты: приобретенные знания для творческого решения профессиональных задач; разнообразные способы деятельности для самореализации в профессиональной деятельности; личностные качества субъекта, его потребности, мотивации, направленные на повышение компетентности; выбор наиболее значимых ценностных ориентаций [4].

Формирование информационно-аналитических компетенций слушателей Академии МЧС России должно быть направлено на формирование мотивов результативности информационно-аналитической деятельности.

Список использованных источников

1. Следнёва Н. А. Информационно-аналитическая деятельность: проблемы и перспективы // Информационно-аналитический журнал «Факт». 2006. № 6. С. 38.
2. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании. Авторская версия. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 42 с. 1
3. Ермаков Д.С. Информационная компетентность: получение знаний из информации // Открытое образование. М., 2011. №1. С. 4-8. 2
4. Петрова Е.В. Информационная компетентность в образовании как залог успешной адаптации человека в информационном обществе // Информационное общество. М., 2012. №2. С. 37-43. 3
5. Субботенко О.А., Ильина И.В. Педагогическая модель формирования информационно-аналитической компетентности у обучающегося в ведомственном вузе // Ученые записки : электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017. № 2 (42). URL: <http://scientific-notes.ru/pdf/047-022.pdf> (дата обращения: 21.06.2017)

«ГОРЯЩАЯ РОССИЯ» В ФОРМИРОВАНИИ ИСТОРИЧЕСКОЙ НЕОБХОДИМОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В СОВРЕМЕННОЙ РОССИИ

Андрей Юрьевич Перельгин

Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Аннотация.

После распада СССР Россия вступила в новый исторический этап, начавшийся с глубокого кризиса в основных сферах жизнедеятельности людей. Ком экономического и социального спада венчала невероятно сложная обстановка с пожарами, которая перерастала в угрозу национального характера. В статье рассмотрены материалы доклада Президенту РСФСР «Горящая Россия», связанные с организацией деятельности государственного пожарного надзора. Проведен анализ формирования исторической необходимости изменения противопожарного законодательства в современной России.

Ключевые слова: горящая Россия, история пожарной охраны, история государственного пожарного надзора, государственный пожарный надзор, реформа контрольно-надзорной деятельности

27.08.1991 в Независимой газете были опубликованы выдержки из доклада Комиссии Совета Министров РСФСР по чрезвычайным ситуациям и ассоциации «Российский корпус пожарных и спасателей» под названием «Горящая Россия» (далее – Доклад) [1].

Работу над Докладом проводили специалисты и ученые Государственной инспекции пожарной охраны МВД РСФСР, Всесоюзного научно-исследовательского института противопожарной обороны МВД СССР, Всероссийского добровольного пожарного общества, ассоциации «Пожарная информатика и техника», ассоциации «Фонд пожарной безопасности», высшей инженерной технической пожарно-технической школы МВД СССР, Ленинградского пожарно-технического училища, редакции журнала «Пожарное дело», ассоциации «Спецпожстрой», ряда территориальных управлений и отделов пожарной охраны, комиссий по чрезвычайным ситуациям Совета Министров СССР, республик, краев и областей РСФСР, Госстраха РСФСР, Межотраслевого государственного объединения «Защиты», ассоциации «Пожнаука», других организаций и объединений.

Содержание Доклада стало беспрецедентным материалом, повлиявшим на дальнейшее развитие пожарной охраны в стране. Результатом его подготовки и публикации стало изменение государственной политики в области обеспечения пожарной безопасности и принятие, как следствие, Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», который на сегодняшний день определяет государственную политику в области обеспечения пожарной безопасности.

Доклад состоял из 6 глав различного содержания:

Введение;

ГЛАВА 1. Пожары и их последствия;

ГЛАВА 2. Проблемы пожарной безопасности и пути ее укрепления;

ГЛАВА 3. Предупреждение пожаров и организация противопожарной защиты;

ГЛАВА 4. Противопожарные службы;

ГЛАВА 5. Пожарная техника;

ГЛАВА 6. Научно-технический прогресс в деле обеспечения пожарной безопасности главные направления исследований;

Заключение.

Предлагается рассмотреть выдержку Доклада, опубликованную в Независимой газете определить историческую необходимость реформирования надзорной деятельности в области пожарной безопасности, дополнительно рассмотреть особенности осуществления контрольно-

надзорной деятельности органов федерального государственного пожарного надзора на современном этапе с целью сравнения прошлого государственного пожарного надзора и его настоящего.

Статистические данные 1991 года свидетельствовали приблизительно 12-ти процентном ежегодном приросте количественных показателей пожаров и их последствий. Разработчики Доклада видели в качестве наиболее неблагоприятной перспективы удвоение количественных показателей пожаров и их последствий в последующие 7 лет.

Среди причин пожаров, повлекших гибель людей выделяется некачественная продукция товаров народного потребления, производимая на территории бывшего СССР. Например, в результате аварийной работы телевизоров, в 1990 году произошло порядка 7 тысяч пожаров, унесших жизни 185 человек. Всего в 1990 году в результате пожаров погибло 6,9 тыс. человек [1]. При сохранении негативных тенденций статистических показателей, ожидался рост количества погибших в результате пожаров к 2001 году до 14 тысяч человек. Опасения разработчиков Доклада были оправданы с лихвой: в 2001 году от пожаров погиб 18321 человек.

Вместе с количеством погибших росло и число самих пожаров. Динамика показателей количества пожаров на территории РСФСР и России представлена на рисунке 1.

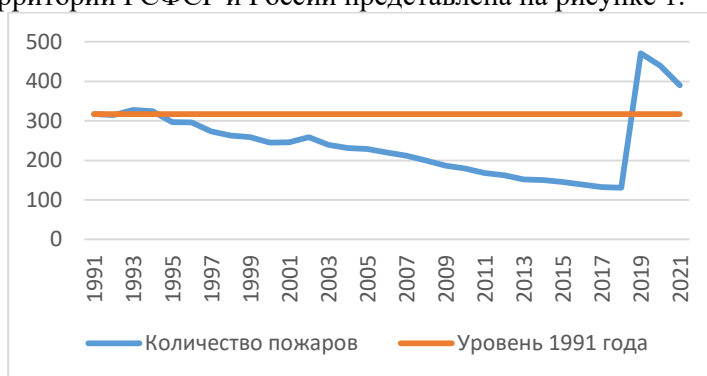


Рис. 1. Динамика количества пожаров на территории России с 1991 по 2021 годы

Отрицательная тенденция 1990-1993 годов несомненно указывала на необходимость развития системы противопожарного нормирования, совершенствование законодательства в области противопожарного страхования и реформирование деятельности должностных лиц государственного пожарного надзора.

Последний вопрос являлся краеугольным камнем успешного решения задачи повышения уровня пожарной безопасности в стране. На момент подготовки Доклада деятельность государственного пожарного надзора МВД РСФСР регламентировалась постановлением Совета Министров СССР от 26 декабря 1977 г. № 1115 «Об утверждении Положения о государственном пожарном надзоре в СССР». На рисунке 2 приведена структура органов государственного пожарного надзора МВД СССР.

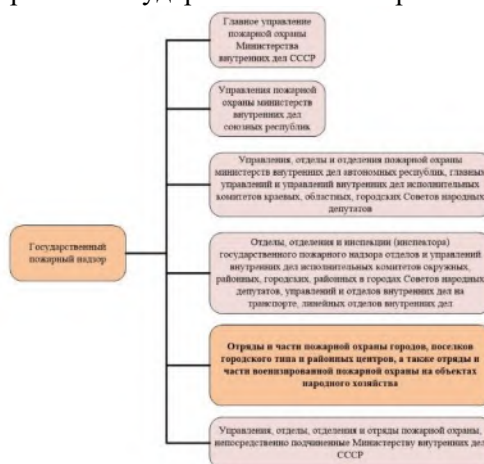


Рис. 2. Структура государственного пожарного надзора МВД СССР

Как видно из рисунка, полномочия органов государственного пожарного надзора возлагались в том числе на территориальные подразделения пожарной охраны, основной задачей которых было тушение пожаров в районе выезда.

В среднем на одного государственного инспектора по пожарному надзору приходилось от ста до двухсот различных объектов, не считая зданий жилого сектора, которые в том числе подлежали проверке. На каждом из объектов инспектор должен был ежегодно провести проверку противопожарного состояния, предложить мероприятия по устранению обнаруженных нарушений, добиться их выполнения, обучить работников объектов и население правилам пожарной безопасности, привлечь к ответственности нарушителей правил пожарной безопасности. В Докладе также указывается, что в соответствии с задачами, возложенными на государственный пожарный надзор, инспектор при проведении проверок противопожарного состояния объектов должен был выполнять около 40 функций.

Учитывая, что должностные лица государственного пожарного надзора входили в состав структурных подразделений органов внутренних дел, зачастую на них возлагались обязанности милиции, в частности осуществление патрулирования местности, охрана правопорядка на массовых мероприятиях, конвоирование заключенных и другие задачи. Выполнение данных обязанностей могло занимать от 25 до 45% всего рабочего времени инспекторов государственного пожарного надзора, что негативно сказывалось на качестве проведения проверок.

В качестве инструмента административного воздействия инспектор имел право привлекать должностных и физических лиц к ответственности за нарушения требований пожарной безопасности в виде предупреждения или штрафа в следующих размерах:

главный государственный инспектор СССР по пожарному надзору и его заместители, главные государственные инспектора союзных республик по пожарному надзору и их заместители - на должностных лиц до ста рублей и на граждан до пятидесяти рублей;

старшие государственные инспектора по пожарному надзору - на должностных лиц до восьмидесяти рублей и на граждан до двадцати пяти рублей;

государственные инспектора по пожарному надзору - на должностных лиц до сорока рублей и на граждан до десяти рублей [3].

Инспектор также имел право собственным решением приостановить работу отдельного участка производственного объекта либо агрегата, а старший государственный инспектор по пожарному надзору имел право приостановить деятельность предприятия целиком, по вынесении соответствующего постановления [3].

Незначительный размер штрафов за нарушение требований пожарной безопасности и отсутствие возможности привлечения к финансовой ответственности юридических лиц снижали эффективность механизма административного понуждения к соблюдению обязательных требований пожарной безопасности, что подтолкнуло противопожарное сообщество к пересмотру парадигмы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты.

«Думается, что в наших условиях наиболее приемлемый путь, подсказываемый мировым опытом, - это переход от административного насаждения противопожарной защиты к экономическому ее поощрению, т.е. установление льгот при страховании от пожаров, взимании налогов с прибыли и доходов, скорейшее введение дифференцированной платы за пожарную охрану объектов.», - говорится в Докладе.

На сегодняшний день данное предложение не реализовано. Система противопожарного страхования развита слабо, а федеральный государственный пожарный надзор берет курс на профилактические мероприятия, все дальше отходя от осуществления контрольных (надзорных) функций.

Таким образом историческая необходимость изменения законодательства в области государственного пожарного надзора обуславливалась следующими факторами:

ростом количественных показателей статистических данных о пожарах и их последствиях;

отсутствием эффективных механизмов привлечения к административной ответственности юридических, должностных лиц и граждан за нарушение требований пожарной безопасности;

чрезмерным количеством дополнительных обязанностей, связанных со службой в органах внутренних дел, и, связанной с ней низкой эффективностью надзорных мероприятий.

Особенности контрольной (надзорной) деятельности органов федерального государственного пожарного надзора на современном этапе

Осложнившаяся обстановка с пожарами после распада СССР на фоне нарастающего социального и экономического кризиса, сформировала историческую необходимость проведения государственного реформирования всей системы пожарной охраны, которое впоследствии реализовывалось уже в составе нового ведомства – МЧС России.

Наиболее значимой с точки зрения реформы осуществления контрольно-надзорной деятельности стало введение риск-ориентированного подхода при планировании проверок объектов надзора.

Данная реформа позволила с одной стороны снизить излишнее административное давление на субъекты малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации, а с другой, обусловила возможность тех же субъектов малого и среднего предпринимательства избегать проверок своих объектов на предмет соблюдения требований пожарной безопасности путем предоставления заключений о независимой оценке риска.

С 2021 года избежать проведения плановых контрольных (надзорных) мероприятий «прикрываясь» заключением о независимой оценке риска стало невозможно, однако количество проведенных контрольных надзорных мероприятий все же оказалось незначительным в виду запретов, связанных с распространением коронавирусной инфекции COVID-2019.

С учетом применения риск-ориентированного подхода при осуществлении федерального государственного пожарного надзора в 2021 году на территории Российской Федерации было зарегистрировано 2320411 объектов защиты, из них 1648347 объектов защиты подлежали плановым проверкам:

19032 – категории чрезвычайно высокого риска;

118558 – категории высокого риска;

396190 – категории значительного риска;

315333 – категории среднего риска;

799234 – категории умеренного риска [6].

Позже в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 10.03.2022 № 336 «Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля», в рамках федерального государственного пожарного надзора разрешили проведение плановых контрольных (надзорных) мероприятий в отношении следующих объектов защиты, отнесенных к категории чрезвычайно высокого и высокого риска:

дошкольного и начального общего образования;

основного общего и среднего (полного) общего образования;

деятельность по организации отдыха детей и их оздоровления;

деятельность детских лагерей на время каникул;

родильных домов, перинатальных центров;

социальных услуг с обеспечением проживания.

В отношении иных объектов надзора плановые контрольные (надзорные) мероприятия заменяются на профилактические, в частности на профилактические визиты.

По своей сути профилактический визит является беседой, содержание которой определено законодательством о государственном контроле (надзоре), а основные цели его проведения заключаются в следующем:

1) стимулирование добросовестного соблюдения обязательных требований всеми контролируемыми лицами;

2) устранение условий, причин и факторов, способных привести к нарушениям обязательных требований и (или) причинению вреда (ущерба) охраняемым законом ценностям;

3) создание условий для доведения обязательных требований до контролируемых лиц, повышение информированности о способах их соблюдения [4].

В рамках профилактического мероприятия инспектор федерального государственного пожарного надзора не вправе осуществлять оценку соответствия объектов защиты требованиям пожарной безопасности, а попавшие ему на глаза грубые нарушения могут послужить основанием для проведения внепланового контрольного-надзорного мероприятия по согласованию с органами прокуратуры.

Отсутствие эффективного механизма административного понуждения юридических, должностных и физических лиц в области пожарной безопасности, обозначенное в 1991 году, вновь становится актуальной проблемой федерального государственного пожарного надзора. Так, с вступлением в силу изменений Кодекса об административных правонарушениях [7], ответственность за нарушение требований в области пожарной безопасности теперь может наступить только по результатам проведения контрольного (надзорного) мероприятия.

Запрет на проведение контрольных (надзорных) мероприятий, и, как следствие, отсутствие возможности привлечения к административной ответственности, а также значительное количество пожаров, произошедших в 2021 году (зарегистрировано 390764 пожаров) в дальнейшем обязательно обусловят следующий шаг в развитии нормативного правового регулирования в области пожарной безопасности в масштабах всего государства.

Наиболее рациональным направлением в этом плане будет именно система противопожарного страхования.

Список использованных источников

1. «Горячая Россия» доклад Верховному совету РСФСР Президенту России, URL: <https://ptm01.ru/goryashhaya-rossiya-doklad-verhovnomu-sovetu-rsfsr-prezidentu-rossii-p4>;
2. Гибель на пожарах: статистика, анализ и основные показатели, URL: <https://fireman.club/statyi-polzovateley/gibel-na-pozharax/>;
3. Библиотека нормативно-правовых актов СССР, URL: https://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_9517.htm;
4. Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации». URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358750/036a0339cd952c8a04c51a6344a5399a508fc1e4/;
5. Сводная статистика пожаров в Российской Федерации. URL: <http://wiki-fire.org/Сводная%20статистика%20пожаров%20в%20Российской%20Федерации.ashx>;
6. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований (утв. МЧС России, 2022 г.), URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404482582/>;
7. Федеральный закон от 14.07.2022 № 290-ФЗ «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях и статью 1 Федерального закона «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях», URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_421890/3d0cac60971a511280cbba229d9b6329c07731f7/;