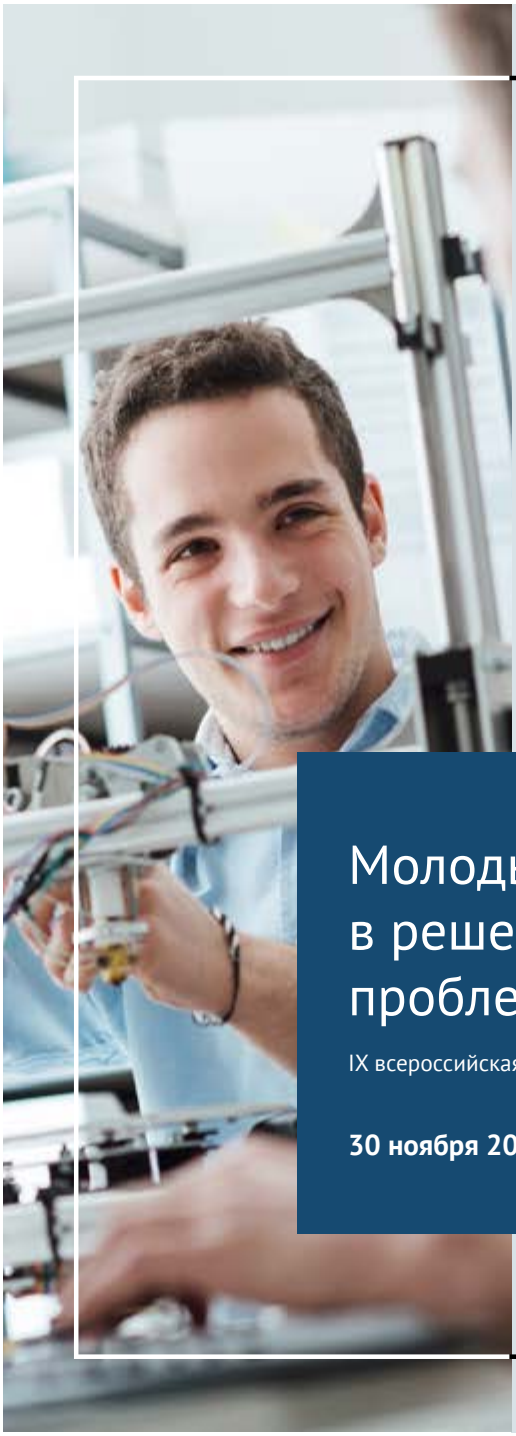


Молодые учёные в решении актуальных проблем безопасности

IX всероссийская научно-практическая конференция

30 ноября 2020 года

г. Железногорск

Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности: Сборник материалов IX Всероссийской научно-практической конференции, 30 ноября 2020 года, г. Железногорск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. - 548 с.

IX всероссийская научно-практическая конференция «Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности» состоялась 30 ноября 2020 года в г. Железногорске Красноярского края на базе ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

В сборнике представлены материалы конференции, рассматривающие вопросы по следующим направлениям: : пожарная и промышленная безопасность объектов защиты; закономерности возникновения и развития пожаров, аварий и опасных природных явлений; тушение пожаров и ликвидация чрезвычайных ситуаций; информационные технологии и управление в системе обеспечения безопасности объектов и населённых пунктов; социальные, экономические и правовые аспекты обеспечения комплексной безопасности; проблемы и технологии информирования и формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения.

Материалы представляют интерес для обучающихся образовательных организаций, занимающихся исследованиями в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожарной, промышленной и социальной 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 20.1+30

© ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия
ГПС МЧС России, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. «Пожарная и промышленная безопасность объектов защиты»

Совершенствование противопожарной защиты резервуарных парков объектов нефтепереработки
Харенко М.С., Елфимова М.В. ---- 12

Основные требования по обеспечению пожарной безопасности объектов промышленности (на примере строящегося комплекса зданий «Ростех-Сити»)
Сторожук А.В., Калашнёв С.В., Калашнева О.Н. ---- 16

Обеспечение безопасности при ремонтных работах стального вертикального резервуара РВС - 5000 для хранения нефтепродуктов
Тимошенко А.Л., Самигуллин Г.Х. ---- 24

Обеспечение пожарной безопасности высотных офисных зданий
Наумов М.В. ---- 29

Визуальный метод диагностирования предаварийных режимов работы электрооборудования
Захаров Е.Ю., Ульева С.Н. ---- 33

Необходимость оснащения системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре зданий, задействованных в проведении крупных международных спортивных мероприятий
Красногорский С.В., Антонов А.В. ---- 37

Рациональное размещение мест постоянной дислокации пожарно-спасательных подразделений
Илявин М.В., Денисов А.Н. ---- 39

Проблемы обеспечения пожарной безопасности на объекте защиты
Бахилин Д.Р., Леонтьева М.С. ---- 44

Защита посёлка от степного пожара
Ооржак А.Т., Орловский С.Н. ---- 47

Организация мониторинга образования пирофорных отложений в резервуарах с сернистой нефтью
Петрилин Д.А., Реформатская И.И. ---- 54

Анализ основных нарушений обеспечения пожарной безопасности при строительстве завода по изготовлению криогенных пенополиуретановых блоков и панелей
Чурилина В.В., Вагин А.В. ---- 57

Актуальные проблемы надзорной деятельности органов Государственного пожарного надзора
Далбаев А.К., Юшкова Л.В. ---- 62

Анализ нормативных требований в области системы противопожарной защиты в европейских странах
Ключников А.Д., Завгородний Д.С., Колесников Д.А. ---- 68

Снижение риска аварий на стадии проектирования технологических трубопроводов для НПЗ
Зайцев В.А., Кожемятов К.Ю., Булавка Ю.А. ---- *74*

Актуальные проблемы реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления
Мальцев С.В., Кулага Н.В. ---- *79*

Исследование скорости ультразвука в жидком теплоносителе состава In-15,4 ат.%Ga для обеспечения безопасной эксплуатации ядерного реактора на быстрых нейтронах
Борисенко А.В., Курочкин А.Р. ---- *84*

Оценка условной вероятности пожара по категориям условий, способствовавших травмированию людей
Задорина Д.Е., Кайбичев И.А. ---- *87*

Обеспечение безопасности жизни человека при пожаре и взрыве
Степанов М.А., Балашова А.И., Мордвинова А.В. ---- *95*

Некоторые вопросы особенности ведения статистического учета пожаров и их последствий в период с 1974 г. по 2019 г.
Майорова А.В. ---- *98*

Совершенствование противопожарной защиты объектов энергетики (на примере дизельной электростанции Монгун-Тайгинского района Республики Тыва)
Демиржан Д.М., Васильев Е.П. ---- *104*

Совершенствование внутреннего противопожарного водоснабжения объектов с массовым пребыванием людей
Щербаков И.П., Малый В.П. ---- *110*

Разработка мер по совершенствованию системы противопожарной защиты на объектах пищевой промышленности
Климкин Д.Ю., Пожаркова И.Н. ---- *118*

Применение устройства «Скруббер Вентури» с целью предотвращения возникновения пожара в системе вентиляции литейного производства
Лемещенков С.В., Осавелюк П.А. ---- *121*

Поиск новых технических решений снижения количества срабатываний автоматической пожарной сигнализации на ложные признаки пожара на производственном объекте ПАО «НЗХК» г. Новосибирск
Батуев А.В., Малый В.П. ---- *124*

Повышение пожарной безопасности на деревообрабатывающих предприятиях
Трухин А.Л., Малый В.П. ---- *131*

Анализ и совершенствование системы защиты муниципальных образований от чрезвычайных ситуаций природного характера на примере Манского района Красноярского края
Евдокимов Д.С., Сергеев И.Ю. ---- *138*

Секция 2. «Закономерности возникновения и развития пожаров, аварий и опасных природных явлений. Экспертиза и расследование»

Некоторые особенности экспертизы при расследовании преступлений, связанных с поджогами
Ильина К.А., Ступина С.А. ---- *143*

Разработка алгоритма выбора математической модели пожара в помещении для производства пожарно-технической экспертизы
Красильникова А.В., Лапшин С.С. ---- *148*

Моделирование пожара с учетом пространственного размещения горючей нагрузки
Макаров Д.А., Пожаркова И.Н. ---- *152*

Старение изоляции как индикатор развития предаварийного режима работы электроустановок
Кирьянов В.В., Ульева С.Н. ---- *157*

Исследование пожарной безопасности изоляции электрической сети
Топилкин П.С., Корешков О.А., Моторыгин Ю.Д. ---- *162*

Применение методов термического анализав судебно-экспертных исследованиях
Беззапонная О.В., Ягупова В.А., Легошина Ю.Р., Цветкова А.В. ---- *166*

Идентификация следов инициаторов горения ненефтяного ряда методами пожарно-технической экспертизы
Брыжников И.С., Гапоненко М.В. ---- *170*

Методика нормирования допустимого уровня опасного содержания нефтяного загрязнения в почве
Зайкин Р.Г., Галишев М.А. ---- *173*

Исследование допустимых концентраций нефтяного загрязнения в почве путем определения миграционного воздушного показателя вредности
Ведзижев М.И., Галишев М.А. ---- *175*

Моделирование развития пожаров на железнодорожном транспорте
Мальчиков К.Б., Галевич Е.М., Моторыгин Ю.Д. ---- *177*

Важность натурных экспериментов для повышения опыта сотрудников СЭУ ФПС ИПЛ
Таратанов Н.А., Серов В.В., Колесов А.В. ---- *183*

Основные особенности при расследовании преступлений,связанных с пожарами
Клейманов П.А., Коваль В.В. ---- *187*

Разработка лабораторной установки для испытания противовзрывных мембран
Ермаков И.А., Трояк Е.Ю. ---- *190*

Оценка последствий взрыва на ОАО КЗХ «Бирюса» на газораспределительном пункте
Кравченко О.С. ---- *197*

Особенности моделирования автомобилей с помощью полевой модели
Шупик Т.А., Папырина Е.В., Литовченко И.О. 200

Оценка пожароопасных свойств строительных материалов при воздействии термодеструктивных процессов
Макарова Т.П., Ширинкин П.В. 205

О подходе к анализу систем нелинейной динамики в области мониторинга сейсмических процессов при развитии чрезвычайных ситуаций природного характера
Шаповалова Г.Н., Тугушов К.В., Иванов О.П. 209

Исследование огнезащитного кабельного покрытия на основе водной полимерной дисперсии методами синхронного термического анализа и огневых испытаний при температурном режиме стандартного пожара
Мансуров Т.Х., Беззапонная О.В., Головина Е.В. 215

Обзор огнезащитных лаков и красок для поверхностной обработки древесины
Козлов Д.Ю., Карелина Н.Е., Юзвишин Н.О. 222

Пожары нефти и нефтепродуктов и связанные с ними проблемы экологии
Рыбаков К.В., Антипов К.Г., Ефремов И.Г. 228

Формирование базы данных по температуре самовоспламенения текстильных материалов в целях СПТЭ
Таратанов Н.А., Колесов А.В., Сторонкина О.Е., Мочалова Т.А. 232

Секция 3. «Тушение пожаров и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Проблемы и технологии»

Влияние факторов тушения пожаров на сохранность очаговых признаков
Митрошкин П.А. 236

Ручной пожарный ствол-распылитель
Ватлин А.А., Харламов Р.И. 239

Особенности тушения пожаров при помощи автоцистерны пожарной с лестницей (АЦЛ)
Чеберяк В.В. 243

Анализ и проблемы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ при ликвидации ЧС на целлюлозно-бумажном комбинате
Сугаков Н.С., Вакуленко С.В. 248

Ручной пожарный ствол - для получения ВМП высокой кратности
Крылов В.Т., Харламов Р.И. 252

Пожарный ствол-объемного тушения
Масловский М.П., Харламов Р.И. 257

Исследование зависимости расхода компрессионной пены от кратности при подаче по насосно-рукавным системам
Гумиров А.С. 260

Эффективность взаимодействия оперативных служб при ЧС мирового масштаба
Пойманов А.С., Пьянов А.А. 263

Экспериментальные исследования свойств дисперсных систем
Платонов А.А, Айсаров Р.Р., Коваль Ю.Н. 267

Особенности применения приборов поиска пострадавших на месте чрезвычайных ситуаций
Микушкин О.В., Коноваленко П.Н. 270

Выбор систем пожаротушения и средств пожаротушения при ликвидации ЧС на объектах целлюлозно-бумажной промышленности
Подопригоров А.А., Вакуленко С.В. 274

Проблемные вопросы при реагировании ЕДИНОЦ государственной системы придупреждения чрезвычайных ситуаций на примере наводнения в амурской области в 2020 году
Квашнин А.В., Алексеева А.С. 278

Вопросы организации функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на муниципальном уровне
Бушмакин А.А.,Мартинович Н.В., Шкроб Н.В. 284

Меры предостережения участников тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ от взрыва газового баллона
Кириллов В.С., Понукалин А.Ю. 288

Анализ пожаров, а также средств и методов тушения пожаров на открытых складах лесоматериалов
Чередов Н. В., Гундар С.В. 292

Успех Уонреальского протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли,применительно к выводу из обращения озоноразрушающих огнетушащих веществ
Копылов П.С. 297

Инновационные средства оказания первой помощи при ЧС
Кураков С.В., Лихачевский Е.В., Федоровский С.Д., Зинченко Т.В. 302

Применение открытопористого поролона в целях защиты автоцистерн при транспортировке ЛВЖ и ГЖ
Сазонов К.Н., Антипин М.И. 313

Показатели рисков природных пожаров Республики Тыва
Кошкар-оол Б.М., Елфимова М.В. 318

Анализ противопожарного водоснабжения сельских населенных пунктов Республики Тыва
Чыпсымаа С.С., Микин А.Н. 323

Оценка и снижение рисков, связанных с природными пожарами, в сельских населенных пунктах Республики Тыва
Иванова Г.А., Антонов А.В. 327

Особенности проведения АСР в условиях Арктической зоны
Залевская А.О., Сафронов Д.А., Парфенчук М.М., Зинченко Т.В. 334

Анализ проблемной ситуации организации деятельности оперативного штаба ликвидации чрезвычайных ситуаций на примере главного управления МЧС России по Новосибирской области
Тарасов И.А., Бояринова С.П. ---- *341*

Анализ подготовки специалистов, осуществляющих проверку территориальных органов МЧС России
Коршаков В.В., Лащинский В.В. ---- *346*

Секция 4. «Информационные технологии и управление в системе обеспечения безопасности объектов и населённых пунктов»

Организация работы центра поддержки принятия решений Академии гражданской защиты МЧС России
Сарасеко В.В. ---- *348*

Специализированный программно-модульный комплекс для подготовки специалистов мчс в области оценивания огнестойкости металлических конструкций опасных производственных объектов
Шнайдер А.А., Морозова И.Д., Актёрский Ю.Е. ---- *352*

Программно-целевой подход при планировании мероприятий по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (на материалах ЗАТО г. Железногорск)
Дерышев В.В. ---- *357*

К вопросу решения нестандартных задач в рамках деятельности по обеспечению пожарной безопасности
Дроздов Д.А. ---- *360*

Совершенствование инструментов мониторинга для целей надзора выполнения нормативных требований пожарной безопасности в условиях цифровизации
Сидоров И.Ф., Щербенко Е.В. ---- *364*

Программный комплекс для повышения качества принимаемых решений при оценивании огнестойкости деревянных строительных конструкций объектов защиты различного назначения
Морозова И.Д., Шнайдер А.А., Гарипов В.М., Актёрский Ю.Е. ---- *369*

Биомеханика и физиология движения: перспективы применения для моделирования эвакуации
Коткова Е.А. ---- *373*

Визуализация профессиональной безопасности в экстремальных ситуациях с применением технологий дополненной реальности
Кропотова Н.А. ---- *377*

Наукометрический анализ информационных потоков в образовательных организациях высшего образования (на примере ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)
Грибанова О.О., Видяпин С.Ю., Кожокарь В.В., Дроздов В.Д. ---- *381*

Цифровизация и развитие системы управления по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
Кайгородцев Е.А. Щербенко Е.В. ---- *386*

Применение методов математического моделирования при совершенствовании системы обеспечения пожарной безопасности котельной
Воловик П.Ю., Пожаркова И.Н. 390

Координация сил и средств МЧС России посредством картографической информационной технологии
Дали Ф.А., Вострых А.В., Карпович Р.П. 394

Опыт компьютерного прогнозирования развития обстановки, связанной с пожаром на объекте с массовым пребыванием людей «Культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский»
Ситникова А.С., Малый В.П. 398

Организация мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций крупных населенных пунктов на примере г.Красноярск
Рыбикова Я.Е., Елфимова М.В. 406

Оценка интерфейсов специализированных программ алгоритмом поиска информационно-функциональных объектов
Шидловский Г.Л., Терёхин С.Н., Вострых А.В. 411

Методика развития системы РСЧС на региональном и муниципальном уровнях
Сергеев И.Ю., Николаев Г.А., Лысенко А.Н., Щербаков И.П., Майборода Б.А. 414

К вопросу применения оптических и радиолокационных бортовых средств отечественных космических аппаратов дистанционного зондирования земли для решения задач МЧС России
Ткаченко П.Н., Рыжов А.А., Вакорин М.В. 424

Использование баейсовских сетей для моделирования процесса эвакуации при пожаре в ночном клубе
Задурова А.А., Джафаров Э.А., Попивчак И.И. 433

Информационные технологии на службе ФГПН настоящее и будущее
Грецкая В.С., Беляк А.Л. 435

Концепция создания мобильного приложения «Radinfo» для повышения знаний в области радиационной безопасности
Волков А.С., Бояринова С.П. 440

Анализ применения технологий трехмерного моделирования в системе МЧС России и системе РСЧС
Маркарян А.А., Бояринова С.П. 446

Секция 5. «Социальные, экономические и правовые аспекты обеспечения комплексной безопасности»

Формирование комфортной городской среды с учетом требований безопасности
Ковальчук С.В., Бежулькина А.Н., Климов В.В. 451

Анализ судебной практики по пожарам на автомобильном транспорте
Шупик Т.А., Папырина Е.В., Литовченко И.О. 458

Влияние международных соглашений на развитие хладагентов, применяемых в качестве хладоносителей
Елтышев И.П. ---- *464*

Войска национальной гвардии Российской Федерации в системе обеспечения безопасности государства
Асеев И.И., Рачков Д.Н. ---- *471*

Многофакторный подход определения риска, связанный с воздействием электромагнитных полей в профессиональной деятельности пожарного
Гагарин Г.Ю., Бабич М.Е. ---- *475*

Методический подход к оценке уровня экономической безопасности региона, на примере Красноярского края
Коновалова Е.А. ---- *480*

Толерантность в деле спасателя: коммуникативно-психологический аспект
Крохта К.С., Лоншакова А.А., Пасечкина Т.Н. ---- *486*

Методы саморегуляции психического состояния при экзаменационном стрессе
Нестеров А.И., Савицкий А.В., Шкроб Н.В. ---- *491*

Правовая культура должностных лиц ГПС МЧС России
Халова Е.А., Шишпаренок Ю.Н., Ступина С.А. ---- *494*

Проблемы и риски дистанционного обучения в образовательных организациях МЧС России
Соловьева К.А. ---- *499*

Совершенствование механизмов и инструментов государственного регулирования системы пожарной безопасности
Михайлов И.А., Юшкова Л.В. ---- *502*

Страхование дачных домов на территории садовых некоммерческих товариществ
Скрипкина П.И., Ширинкин П.В. ---- *507*

Реализация профилактических мероприятий контрольно-надзорными органами Главного управления МЧС России по Красноярскому краю
Хрулькевич А.Л., Муравьев А.А., Антонов А.В. ---- *510*

Внедрение современных средств индивидуальной защиты пациентов и персонала медицинских учреждений
Мартынов С.В., Чепелев А.В. ---- *513*

Секция 6. «Проблемы и технологии информирования и формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения»

Особенности методики подготовки специалистов аграрного профиля к действиям в чрезвычайных ситуациях
Кравец А.А., Ковальчук А.Н. ---- *517*

Профилактика гибели несовершеннолетних на пожарах, формирование культуры безопасности у подрастающего поколения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
Уракбаева Е.О., Лира Ю.С., Ульева С.Н. ---- *521*

Профилактика поджогов
Пидюров И.Ю., Рукавишникова П.В., Ступина С.А. 524

Дистанционные образовательные технологии в сфере гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций
Кондратюк А.И., Захаров М.К., Свищева Е.В., Адольф В.А. 532

Проблемы информирования населения о чрезвычайных ситуациях
Кравченко О.С., Демакова Т.С. 537

Проблемы противопожарной пропаганды
Смагин К.Ю., Шкроб Н.В. 541

Разработка образовательного видеопроекта для дистанционного обучения школьников начальных классов знаниям в области безопасного поведения
Михальцов Д.В., Бояринова С.П. 545

Секция 1. «Пожарная и промышленная безопасность объектов защиты»

Совершенствование противопожарной защиты резервуарных парков объектов нефтепереработки

Харенко Максим Сергеевич[1,2]

Научный руководитель: ***Елфимова Марина Владимировна***[2]

кандидат технических наук, доцент

[1] *Главное управление МЧС России по Омской области*
[2]*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Объекты нефтяной промышленности представляют собой комплекс сложных систем и являются объектами высокого экономического значения. Безопасность таких предприятий – приоритетная задача не только для самого объекта, но и для страны в целом. При этом основное направление в области защиты объектов от пожаров является сохранение жизни и здоровья людей как на территории предприятия, так и за ее пределами. Поэтому данные объекты обеспечены высоким уровнем противопожарной безопасности, в соответствии с научно-техническим прогрессом.

Не смотря на высокий уровень защищенности, по данным федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, за период 2003 – 2018 гг. на производственных предприятиях, связанных с добычей, переработкой, транспортировкой и хранением нефтепродуктов произошло 262 аварии из них 107 с последующим возгоранием нефтепродуктов, в результате которых пострадали 309 человек, более подробные данные приведем в таблице и на рисунке ниже [1].

В результате проведённого анализа показателей возникновения аварий на объектах нефтяной промышленности приведенного на рисунке, установлено, что частота возникновения подобных ситуаций остается на высоком уровне, в среднем 15-17 случаев в год, при этом ежегодно возникают аварии с последующим воспламенением нефтепродуктов, что приводит к человеческим жертвам и крупному материальному ущербу.

Оборудование этих производств, представляет собой сложные технологические процессы, обладающие высокими пожароопасными свойствами.

Высокую пожарную нагрузку на территориях таких объектов имеет резервуарный парк, объемы нефтепродуктов которого могут достигать свыше 200 тысяч кубических метров. Ввиду значительного объема, наибольшую опасность представляет собой резервуар вертикальный стальной с плавающей крышей. В зависимости от предназначения вместимость одного такого резервуара может достигать 100 тысяч кубических метров [2].

Таблица. Количественные показатели аварийности объектов нефтяной промышленности за период 2003 – 2018 гг.

Год	Количество аварий		Количество пострадавших
	Аварии	Из них с возгоранием (пожаром)	
2003	20	6	26
2004	20	7	46
2005	19	5	33
2006	21	20	25
2007	22	19	23
2008	13	11	14
2009	13	11	16
2010	16	6	14
2011	14	5	16
2012	18	2	19
2013	18	2	18
2014	18	2	9
2015	17	5	19
2016	8	2	12
2017	16	3	7
2018	9	1	12
ИТОГО	262	107	309

Опасность таких установок определяется наличием большого количества углеводородных газов и жидких углеводородов, находящихся в оборудовании под давлением и при высоких температурах. Выброс углеводородной среды из оборудования в результате аварии приводит к увеличению площади пожара, что создает угрозу жизни и здоровья людей [3].

Плавающая крыша резервуара перемещается свободно, так как между стенкой резервуара и крышей имеется зазор. В качестве оборудования, предотвращающего пропуск нефтепродуктов на крышу резервуара и их испарения, используется уплотняющий затвор, который устанавливается в место зазора. При длительном воздействии теплового потока происходит его разрушение, крыша теряет свои плавучие свойства, что способствует выходу нефтепродуктов за пределы резервуара и увеличению интенсивности горения.

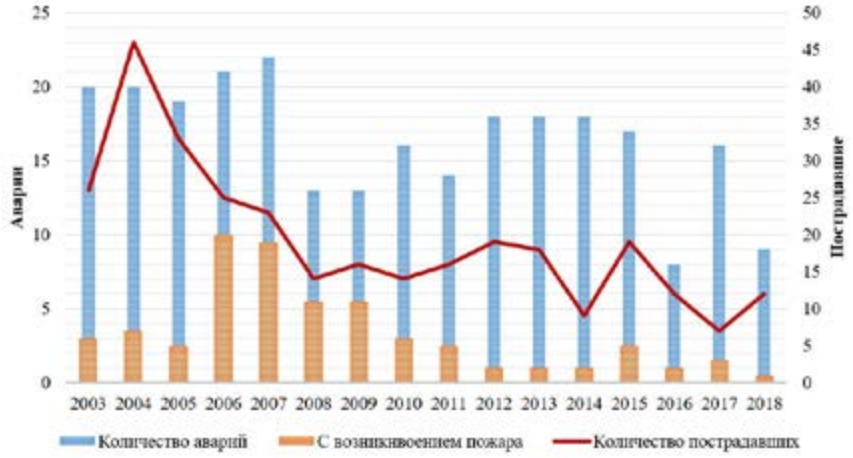


Рис. Показатели аварийности объектов нефтяной промышленности

При низком уровне нефтепродукта, когда горение происходит под плавающей крышей, что усложняет условия тушения пожара. Проникновению огнетушащего вещества (пены) на свободную поверхность нефтепродукта препятствуют корпус плавающей крыши и элементы герметизирующего затвора [4].

Для повышения пожарной безопасности резервуаров с плавающей крышей в составе мягкого уплотняющего затвора предлагается использовать огнезащитные терморасширяющиеся материалы – материалы, которые при воздействии высоких температур увеличиваются в объемах, тем самым перекрывают открытые участки неплотностей, препятствуют процессу окисления нефтепродуктов (ограничивают доступ кислорода), что приведет к самозатуханию пожара.

Принцип действия данного материала основывается на образовании физического пористого барьера, путем длительного теплового воздействия.

В настоящее время используется три механизма увеличения огнезащитного покрытия:

1. Формирование микрополостей при вспенивании низковязкого расплава;
2. Установление макрополостей с газорасширяющемся составом;
3. Увеличение объема за счет добавления твердых частиц.

1. В процессе формирования микрополостей при химическом разложении компонентов состава происходит множественное возникновение газовых составляющих, что провоцирует трансформацию материала и его расширение в сторону открытых участков. Данный процесс происходит с большим поглощением тепла, что и влияет на скорость увеличения объема материала.
2. Принцип макрополостей с газорасширяющимся составом основан на натрий-силикатном стекле, которое при высоких температурах образует термозащи-

щенную и высокопрочную оболочку, что благоприятно сказывается на расширении материала в результате образования внутреннего газа. Оболочка препятствует выходу газа и как результат материал расширяется.

3. Материал этого состава отличается от вышеуказанных тем, что использует в своем составе твердые частицы, которые при воздействии высоких температур расширяются и закупоривают выходы воздушного пространства. Основным наполнителем данного материала является интеркалированный графит [5].

Преимущество между вышеуказанными материалами имеет состав с твердыми частицами – терморасширяющимся графитом, в связи с тем, что обладает коррозионностойкими, теплоизоляционными и огнеупорными свойствами, высокой удельной прочностью в период воздействия высоких температур. Это повышает длительность его использования до возникновения и не снижает эффект расширения при возникновении пожара [5; 6].

Список использованных источников

1. Годовые отчеты о деятельности федеральной службы по экологическому и атомному надзору 2003 – 2018 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.gosnadzor.ru/public/annual_reports.
2. ГОСТ 31385-2008 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия.
3. Обеспечение промышленной безопасности производственных объектов топливно-энергетического комплекса Республики Башкортостан: Материалы Второго научно-технического семинара / Редкол.: В.Я. Кершенбаум и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 1999 – 238 с.
4. Руководство по тушению нефти и нефтепродуктов в резервуарах и резервуарных парках (утв. ГУГПС МВД России 12.12.1999).
5. Пузырева Е.В., Влияние различных факторов на процесс получения вспученного графита [Текст] : научное издание / Е.В. Пузырева, Т.В. Комарова, С.Д. Федосеев // Химия тверд. топлива. - 1982. - N 2. - С. 119-121.
6. Комарова Т.В., Пузырева Е.В., Пучков С.В. Изменение структуры и свойств природного графита при окислительной и последующей термической обработках // Труды МХТИ им. Д.И. Менделеева. - 1986.- Т.141.- С. 75-83.

Основные требования по обеспечению пожарной безопасности объектов промышленности (на примере строящегося комплекса зданий «Ростех-Сити»)

Сторожук Андрей Васильевич[1]
Калашнёв Сергей Викторович[1]
Калашнева Ольга Николаевна[2,3]

[1]АО «РТ-Пожарная безопасность»
[2]ФГБУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»
[3]ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Строящиеся объекты промышленности, как и любые другие объекты в соответствии с требованиями законодательства подлежат противопожарной защите. Процесс комплексного обеспечения противопожарных мероприятий начинается с проектирования и осуществляется на всем жизненном цикле объекта. Обеспечение противопожарной защиты объектов промышленности как производственных, так и административных имеет свои особые требования, поскольку их функционирование должно обеспечить не только безопасную работу персонала, но и сохранить контроль производственных процессов и административных процедур, нарушение которых может стать причиной возникновения чрезвычайной ситуации техногенного характера.

Руководствуясь данным принципом, были задекларированы подходы к безопасному функционированию объекта защиты «Бизнес-парк с подземной автостоянкой» по адресу г. Москва, Волоколамское ш., вл. 75А. Отметим, что данный объект предназначен для размещения персонала Государственной корпорации «Ростех» и входящих в Корпорацию холдинговых компаний. Комплекс административных зданий представляет собой квартал из 13 многоэтажных зданий с 22-х этажным доминантным зданием по центру комплекса. Под всей территорией комплекса спроектирована автостоянка для транспорта работников. Для обеспечения пожарной безопасности объектов Госкорпорации «Ростех» создана ведомственная пожарная охрана с образованием юридического лица АО «РТ-Пожарная безопасность».

Приступая к оценке представленных проектных решений, предлагаемых застройщиком ООО «Ви Холдинг Девелопмент», Центр компетенций Корпорации в области пожарной безопасности (АО «РТ-Пожарная безопасность») в первую очередь уделил внимание необходимости обеспечения противопожарной защиты на территории комплекса в соответствии с более жесткими корпоративными требованиями.

В целях реализации требований Федерального закона «О пожарной безопасности», а также положений Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и внутренних нормативных документов Корпорации в области пожарной безопасности были разработаны «Требования по обеспечению пожарной безопасности для разработки технического задания на

проектирование арендуемых помещений объекта «Ростех-Сити» - Бизнес-парк с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: г. Москва, Волоколамское шоссе, владение 75А».

Основными задачами при разработке Требований послужили:

- создание единых условий обеспечения пожарной безопасности для объекта защиты с учетом размещения в них работников, а также организации технологических процессов в помещениях комплекса;
- формирование системы пожарной безопасности, обеспечивающей эффективность мероприятий, направленных на предотвращение и ограничение распространения пожара для объектов защиты;
- обеспечение объектов защиты необходимыми и эффективными системами противопожарной защиты.

При разработке требований по обеспечению пожарной безопасности «Ростех-Сити» проведено предварительное описание необходимой системы обеспечения пожарной безопасности с учетом того, что:

- эксплуатация объектов защиты, проведение реконструкций, ремонтов, перепланировок, в том числе с изменением их функционального назначения, должны проводиться в строгом соответствии с нормативно-правовыми актами РФ, а также организационно-распорядительными документами Государственной корпорации «Ростех»;
- пожарная безопасность объекта защиты должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, в том числе организационно-техническими мероприятиями;
- мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта защиты должны включать пассивные и активные способы обеспечения пожарной безопасности.

Пассивные способы противопожарной защиты должны включать в себя применение объемно-планировочных решений, направленных на обеспечение эвакуации людей до наступления предельно-допустимых значений опасных факторов пожара. Для обеспечения эвакуации должны предусматриваться: достаточное количество и соответствующие размеры, конструктивное исполнение эвакуационных путей и выходов, обеспечение беспрепятственного движения людей, организация и управление движением людей по эвакуационным путям (звуковое и световое оповещение о пожаре, световые указатели направления движения и эвакуационных выходов и др.); применение противопожарных преград (стен, перегородок, перекрытий, дверей, клапанов и т.п.), ограничивающих распространение пожара за пределы пожарного отсека; применение конструктивных и отделочных материалов с нормируемыми показателями пожарной опасности.

Активные способы противопожарной защиты должны обеспечить использование средств тушения пожара и включать в себя: применение автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах; применение автоматических установок пожаротушения; применение систем проти-

водымной защиты, обеспечивающих незадымляемость соседних пожарных отсеков, этажей, помещений, путей эвакуации и создающие условия для успешного тушения пожара; применение внутренних пожарных кранов и первичных средств пожаротушения; использование сил и средств пожарных подразделений.

С учетом выполнения разработанных Требований система пожарной безопасности «Ростех-Сити» должна обеспечивать безопасность людей при пожаре, а с учетом оборудования объекта защиты системами пожарной безопасности, предотвратить воздействие на людей опасных факторов пожара, в том числе их сопутствующих проявлений.

К перечню опасных факторов при этом отнесены: пламя и искры; тепловой поток; повышенная температура окружающей среды; повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения; пониженная концентрация кислорода; снижение видимости в дыму.

К сопутствующим проявлениям опасных факторов отнесены: осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; вынос высокого напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, происшедшего вследствие пожара; воздействие огнетушащих веществ.

В соответствии с направленными застройщику требованиями необходимо предусмотреть защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия должны обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов: применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага; устройством эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре; устройством систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; применением систем коллективной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара; применением основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации; применением огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций; применением первичных средств пожаротушения; применением автоматических и (или) автономных установок пожаротушения.

Требованиями конкретизированы способы ограничения распространения пожара за пределы очага пожара как по отдельности, так и их комбинированным применениям: устройством противопожарных преград; устройством пожарных отсеков и секций, а также ограничением этажности зданий; применением

устройств аварийного отключения и переключения установок и коммуникаций при пожаре; применение средств, предотвращающих или ограничивающих разлив и растекание жидкостей при пожаре; применение огнепреграждающих устройств в оборудовании; применение установок пожаротушения.

Также предусмотрены требования к объемно-планировочным и техническим решениям на объекте защиты, которые должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Выполнение этих требований достигается: соответствующим количеством, размерами и конструктивным исполнением эвакуационных путей и выходов; возможностью беспрепятственного движения людей по эвакуационным путям, управлением движения людей по эвакуационным путям (световые указатели, звуковое и речевое оповещение и т.п.).

Также на объекте защиты должно предусматриваться применение противопожарного оборудования и средств обеспечения пожарной безопасности, соответствующих требованиям действующих нормативных документов. Для обслуживания и ремонта систем противопожарной защиты, внутреннего противопожарного водопровода и противодымной вентиляции должен быть заключен договор в соответствии с требованиями Приказа Государственной корпорации «Ростех» от 26.06.2019 № 57 «Об утверждении стандарта организации «Порядок обеспечения пожарной безопасности на объектах Государственной корпорации «Ростех» и распоряжения Государственной корпорации «Ростех» от 07 ноября 2017 г. № 173 «Об обеспечении пожарной безопасности организаций Государственной корпорации «Ростех»». Проведение регламентных работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту систем противопожарной защиты зданий и сооружений (автоматических установок пожарной сигнализации, автоматических (автономных) установок пожаротушения, систем противодымной защиты, систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией) обеспечивается в соответствии с годовым планом-графиком, составляемым с учетом технической документации заводов-изготовителей, сроками выполнения ремонтных работ и в строгом соответствии с требованиями Приказа Государственной корпорации «Ростех» от 26.06.2019 № 57 «Об утверждении стандарта организации «Порядок обеспечения пожарной безопасности на объектах Государственной корпорации «Ростех».

Несомненно, что соответствие установленного или предусматриваемого к установке противопожарного оборудования, должно быть подтверждено сертификатами Российской Федерации, а в соответствии с требованиями [1, ст. 64] в отношении объектов защиты должна быть составлена декларация пожарной безопасности по форме, установленной Приказом МЧС России от 24.02.2009 №91 «Об утверждении формы и порядка регистрации декларации пожарной безопасности». Ответственными за составление, обновление и регистрацию деклараций являются руководители организаций Корпорации.

Осуществление мониторинга текущего состояния пожарной безопасности на объекте должно осуществляться специалистами противопожарной профилактики и ответственными за пожарную безопасность организаций Корпорации в порядке, установленном внутренними организационно-распорядительными документами Корпорации.

При этом руководители, специалисты и работники организаций Корпорации, находящиеся в зданиях объекта защиты, ответственные за пожарную безопасность должны обучаться пожарно-техническому минимуму в объеме знаний требований нормативных правовых актов, регламентирующих пожарную безопасность объекта, в части противопожарного режима, пожарной опасности технологического процесса и производства организации, а также приемов и действий при возникновении пожара в организации, позволяющих выработать практические навыки по предупреждению пожара, спасению жизни, здоровья людей и имущества при пожаре. Обучение должно проводиться в специализированных организациях в необходимом объеме и в установленные сроки.

В целях повышения уровня противопожарной защиты предусмотрено проведение противопожарных инструктажей (вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой) со всеми работниками по соответствующим программам и в установленные сроки согласно внутренним организационно-распорядительным документам, также должны быть разработаны инструкции о соблюдении противопожарного режима и действиях людей при возникновении пожара, а также предусмотрено размещение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности.

На объекте защиты должны быть первичные средства пожаротушения и иные виды пожарной техники (в том числе установки пожаротушения, средства пожарной автоматики, пожарное оборудование, средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре, пожарный инструмент, пожарная сигнализация, связь и оповещение). Виды, количество, размещение и обслуживание пожарной техники в соответствии с требованиями норм, при этом должны обеспечиваться эффективное тушение пожара (загорания) и безопасность людей.

Обеспечение пожарной безопасности комплекса зданий «Ростех-Сити» предполагается обеспечить силами ведомственной пожарной охраны Государственной корпорации «Ростех». Для выполнения задач по обеспечению пожарной безопасности предусмотрена организация пожарной части ведомственной пожарной охраны Государственной корпорации «Ростех», осуществляющая проведение пожарно-профилактической работы на объекте защиты и первоочередные действия по организации тушения пожара и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций.

Руководство деятельностью дежурной смены осуществляется старшим инструктором (руководителем дежурной смены) в круглосуточном режиме. Руководитель дежурной смены организует мероприятия по контролю за противопожарным состоянием объекта защиты и осуществляет организацию проведения пожарно-профилактического обслуживания сотрудниками дежурной смены в соответствии с дислокацией участков.

В случае возникновения пожара или чрезвычайной ситуации дежурная смена осуществляет первоочередные действия по ликвидации пожара или чрезвычайной ситуации и организует эвакуацию персонала до прибытия городских пожарных подразделений.

Основными функциями пожарной части ведомственной пожарной охраны Государственной корпорации «Ростех», являются:

- проведение мероприятий по контролю за противопожарным состоянием объекта защиты, осуществлять пожарно-профилактическое обслуживание в соответствии с Дислокацией участков;
- информирование уполномоченных представителей холдингов и организаций, размещаемых на территории «Ростех-Сити», о противопожарном состоянии объекта защиты, выявленных нарушениях требований пожарной безопасности и виновных лицах;
- при выявлении на объектах защиты нарушений требований пожарной безопасности и противопожарного режима, создающих угрозу возникновения пожаров и/или безопасности людей, принятие всех необходимых мер по пресечению указанных нарушений;
- представление уполномоченным представителям холдингов и организаций предложений по устранению нарушений требований пожарной безопасности и созданию условий для успешного тушения пожаров;
- участие в деятельности пожарно-технической комиссии объекта, разработке, рассмотрении и согласовании организационно-распорядительных документов, регламентирующих меры пожарной безопасности на объекте защиты, консультирование персонала объекта защиты по вопросам пожарной безопасности, проведение противопожарной пропаганды и инструктажей персонала по соблюдению мер пожарной безопасности;
- осуществление контроля за выполнением требований пожарной безопасности, предусмотренных нормативными документами по пожарной безопасности, в том числе и в процессе нового строительства, реконструкции, капитального ремонта, модернизации и технического переоснащения объекта защиты, а также при подготовке и проведении пожароопасных работ на объекте защиты;
- участие в проверках, проводимых Федеральным государственным пожарным надзором МЧС России на объекте защиты, с предоставлением квалифицированной помощи;
- принятие первоочередных мер по тушению пожара с использованием первичных средств пожаротушения, имеющихся на объекте защиты и организации эвакуации людей в случае его возникновения;
- ведение учета пожаров (загораний) и их последствий на объекте защиты, участие в комиссии по установлению причин и обстоятельств, происшедших пожаров;
- проведение вводного инструктажа персонала по соблюдению мер пожарной безопасности;
- осуществление постоянного контроля за техническим состоянием и периодичностью проверок: огнетушителей; пожарных кранов; внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения; систем автоматической

пожарной сигнализации и пожаротушения; систем оповещения и организации эвакуации людей при пожаре и аварийного освещения; систем противодымной защиты; содержания лифтов, используемых для подъема пожарных подразделений при тушении пожара; содержания путей эвакуации;

- участие в работе комиссий по проверке работоспособности средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений, рассмотрение и согласование графиков и регламентов технического обслуживания данных средств, программ проверки их работоспособности.

В ходе подготовки Требований разработано штатное расписание пожарной части ведомственной пожарной охраны Государственной корпорации «Ростех» и перечень необходимых помещений и оборудования для обеспечения деятельности пожарной части ведомственной пожарной охраны.

В рамках общих требований по обеспечению пожарной безопасности комплекса «Ростех-Сити» разработаны требования к созданию комплексной системы пожарной безопасности объекта защиты. В первую очередь эти частные требования касаются Системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) и автоматики противопожарных систем. Отмечено, что система автоматической пожарной сигнализации и автоматики противопожарных систем должна осуществлять круглосуточный адресный мониторинг пожароопасных факторов в защищаемых помещениях, своевременно установить факт начала пожара (наличия возгорания) и сформировать управляющие сигналы для систем оповещения о пожаре, вентиляции, кондиционирования и дымоудаления. Структура систем и применяемое оборудование должны обеспечивать возможность наращивания систем за счет расширения аппаратной части.

В составе требований к АПС разработаны: требования к структуре и функционированию системы; требования к численности и квалификации персонала пользователей системы; требования к безопасности; требования по эргономике и технической эстетике; требования к электропитанию; требования по математическому и информационному обеспечению; требования к эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту; требования к средствам зашиты от внешних воздействий; требования к стандартизации и унификации; требования к документированию, в том числе требования к рабочему проекту. А также дан свод нормативных документов, на основе которых данная подсистема должна быть спроектирована.

Также требованиями предусмотрено создание Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ). СОУЭ должна обеспечить безопасную эвакуацию людей при пожаре. Структура систем и применяемое оборудование должны обеспечивать возможность наращивания систем за счет расширения аппаратной части. СОУЭ создается с целью обеспечения безопасной эвакуации людей при возникновении возгораний (пожара) в помещениях защищаемого объекта за счет светового, звукового, речевого оповещения, а также, централизованного управления.

Таким образом, комплексный подход при формировании требований к застройщику позволяет: снизить индивидуальный и социальный пожарные риски;

минимизировать ущерб от пожара в любом из пожароопасных помещений за счет своевременного обнаружения очага возгорания и ограничения времени его свободного развития.

При этом в соответствии с требованиями [2] все системы противопожарного оборудования необходимо выполнить на базе современного отечественного оборудования, в первую очередь это касается автоматизированных рабочих мест на базе электронно-вычислительных устройств, а системы автоматической пожарной сигнализации и автоматики систем противопожарной защиты должны быть выполнены на оборудовании отечественного производителя.

Список использованных источников

1. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/.
2. URL://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220885/.

Обеспечение безопасности при ремонтных работах стального вертикального резервуара РВС - 5000 для хранения нефтепродуктов

Тимошенко Артём Леонидович

Научный руководитель: ***Самигуллин Гаруф Халафович***

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Формирование российского топливно-энергетического комплекса (комплекс) требует наличия резервуарного парка существенного размера с целью обеспечения перекачки, хранения а также отгрузки нефти и нефтепродуктов. Существующий большой нефтерезервуарный парк страны расширяется за счет строительства новейших терминалов, а также реконструкции имеющихся мощностей.

Как известно, резервуарные парки — это потенциальные источники крупных техногенных аварий, а также опасность от их последствий для окружающей среды. Изучение аварий, которые произошли в резервуарных хранилищах за последние года, указывает на то, что почти половина из них связано с неудовлетворительным качеством производства и монтажа металлоконструкций резервуаров, а также непрерывным ухудшением технического состояния и надежности конструкций. Это требует немалых материальных и финансовых расходов на выполнение своевременного технического диагностирования, текущих и капитальных ремонтов [1].

Согласно статистике, наиболее часто разрушались (в 41,4% случаев) резервуары типа РВС-5000, что обуславливается их высокой распространенностью в производственных объектах по сравнению с остальными номинальными объёмами резервуаров (рисунок 1). Почти пятьдесят процентов всех аварий, связанных с разрушением резервуаров, квалифицировались как крупные либо катастрофические, а большая часть из них привели к смерти людей [2].

Малая изученность данных вопросов обусловливает дальнейшее направление исследований. Работа посвящена анализу, оценке и разработке предложений по ремонту резервуаров РВС – 5000.

Стальные вертикальные резервуары склонны к износу, снижающему надежность их конструкций. Износ обусловлен как объективными факторами, такими как влияние естественных стихий или агрессивное воздействие на металл днища РВС подтоварной воды, так и факторы нарушения технологии (изготовления, монтажа и эксплуатации резервуара).

Причины уменьшения надежности РВС показаны на рисунке 2.

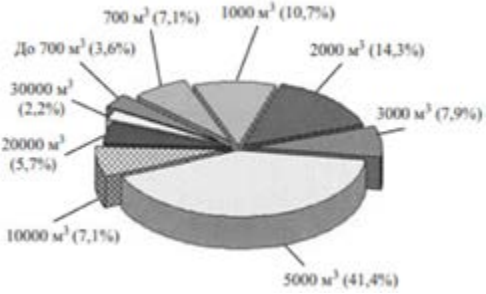


Рис. 1. Распределение разрушившихся стальных вертикальных резервуаров по номинальному объёму ёмкости.

Рис. 2. Причины уменьшения надежности стальных вертикальных резервуаров.

Основные повреждения и дефекты РВС:

1. трещины в окрайках днища по сварным соединениям, а также основному металлу;
2. трещины в нижнем уторном соединении;
3. трещины в сварных соединениях полотнища дна резервуара;
4. выпучины, вмятины, а также складки днища;
5. трещины в нижних поясах по сварным соединениям, а также основному металлу;
6. подрезы основного металла, непровары, шлаковые включения и прочие дефекты сварных соединений;
7. отпотины в сварных соединениях, а также основном металле дна, стенки и кровли;
8. изменения геометрической формы верхних поясов стенки резервуара (местные выпучины и вмятины);

9. коррозионные дефекты днища, стенки и кровли;
10. деформации днища по периметру резервуара;
11. равномерные и непостоянные дождь причины;
12. вмятины в нижнем поясе стенки.

Значительное распространение имеют дефекты и повреждения дна и нижних поясов стенки. Менее всего дефектам подвержена кровля резервуара.

Планово-предупредительный ремонт резервуаров для нефтепродуктов и других жидкостей предусматривает своевременное выполнение:

1. технического диагностирования;
2. текущего ремонта резервуара;
3. капитального ремонта резервуара.

Поэтому очень важно с определенной периодичностью осуществлять обследования технического состояния РВС, по их результатам оформлять дефектную ведомость, устанавливать необходимый состав и технологию ремонта резервуаров, составлять план временного вывода их с эксплуатации.

В рамках оценки состояния металлоконструкций проводится измерение их фактических толщин и лабораторные исследования их механических параметров и химического состава.

Техническое диагностирование предполагает оценку степени износа конструкции резервуара [3]. Техническое диагностирование представляет собой оценку степени износа конструкции резервуара [3]. Имеется 2 типа технического диагностирования:

- частичное техническое диагностирование (ведется с наружной стороны без выведения его из эксплуатации);
- полное техническое диагностирование (ведется с двух сторон и требует выведения резервуара из эксплуатации, опорожнения, зачистки, а также дегазации).

Объектом технического диагностирования (дефектоскопии) является выявление повреждений, которые могут оказаться причиной аварии резервуаров.

С Целью установления скорости коррозии металла и расчета напряжений в нем, выполняют измерение фактической толщины всевозможных элементов резервуара [5]. В некоторых случаях используют комплексную дефектоскопию, заключающуюся в применении двух методов, для увеличения достоверности контроля. С Целью поддержания работоспособного состояния резервуаров вплоть до капитального ремонта, в резервуарных парках выполняют текущий ремонт.

Текущий ремонт – это операции, нацеленные на восстановление технических и эксплуатационных параметров РВС, без его вывода с эксплуатации.

Текущий ремонт проводится в плановом режиме, согласно разработанному графику, без зачистки резервуара по итогам осмотра резервуарных парков комиссией производственного контроля и ответственными лицами нефтебаз [5].

Должностное лицо (эксперт), на которого по должностному положению (инструкции) возложены функции по обслуживанию и содержанию резервуара является ответственным за организацию и выполнение текущего ремонта резервуара и оборудования, находящегося в резервуаре.

Капитальный ремонт – это совокупность мероприятий, по проведению восстановления технических и эксплуатационных показалей с восстановлением или заменой составляющих аппарата. При выполнении капитального ремонта обязательным условием является очистка и дегазация РВС. Этот вид ремонта проводится для обеспечения безопасной эксплуатации РВС вплоть до следующего ремонта и восстановления проектных характеристик его полезной емкости. Восстановление резервуара проводится на основании итогов технического диагностирования конструктивных элементов и разработанной проектно-сметной документации.

Масштаб работ, производимых при капитальном ремонте:

- снабжение места выполнения ремонтных работ требуемым оборудованием и приборами;
- освобождение от находящегося в резервуаре нефтепродукта;
- зачистка, а также дегазация резервуара;
- техническая диагностика с выдачей заключения о состоянии резервуара;
- разработка и согласовывание плана ремонта и производства работ;
- выполнение ремонтных работ (замена конструкций, устранение повреждений и геометрии конструкций, упрочнение основания резервуара и т. д.);
- гидравлические испытания на герметичность и прочность;
- нанесение антикоррозионного напыления;
- составление и оформление документации на выполнение ремонтных работ;
- ввод в эксплуатацию.

Проведение работ по ремонту резервуара осуществляется на основе рабочего проекта, который выполняется подрядной организацией. Подрядная организация обязана иметь соответствующую лицензию, согласованную в территориальном органе Ростехнадзора, а также утвержденную главным инженером компании, собирающейся осуществлять ремонтные работы резервуара [6].

Запуск (остановка) насосов выполняется в соответствии с инструкцией по эксплуатации насосных аппаратов

При пуске резервуара после ремонтных работ:

- открывается запорная арматура на трубопроводе приема нефтепродукта в резервуар и проверяется его подача в резервуар;
- по уровнемеру замеряется уровень нефтепродукта в резервуаре, не реже, чем через 2 минуты;
- при заполнении крайнего метра высоты взлива резервуара выполняются замеры с интервалами, гарантирующими от его переполнения;

- по завершении заполнения резервуара закрываются электрозадвижки или запорная арматура на приемном трубопроводе непосредственно около резервуара, а также переводится прием нефтепродукта в свободную емкость;
- наполненный резервуар оставляется на отстой не менее чем на 2 часа, замеряются уровень и температуры нефтепродукта после дренирования резервуара от подтоварной воды и механических примесей;
- проводится отбор проб нефтепродукта с целью выполнения аналитического контроля качества нефтепродукта заполненного резервуара, после получения результата выполняется расчет его количества во резервуаре.

Важно, чтобы заполненный резервуар находился под непрерывным контролем и наблюдением [7].

Список использованных источников

1. Резервуарный завод ООО «Опытный завод резервуаров и металлоконструкций»: современные технологии производства и монтажа резервуаров [Электронный ресурс] URL: http://www.ozrm.ru/rezervuarnyj-zavod/
2. Статистика квазимгновенных разрушений резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов / С.А. Швырков, С.А. Горячев, В.П. Сорокоумов и др. // Пожаровзрывоопасность. – 2007. – Т. 16, №6. – С. 48-52.
3. РД-23.020.00-КТН-271-10 «Правила технической диагностики резервуаров. Часть 1. Правила диагностики вертикальных стальных и железобетонных резервуаров».
4. ГОСТ 31385-2008 Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. - М.: Стандартинформ, 2016 – 9с
5. ОР-75.180.00-КТН-027-13 «Магистральный трубопроводный транспортнефти и нефтепродуктов. Зачистка резервуаров от донных отложений. Организация и проведение работ».
6. Тарасенко А.А. Методы ремонта элементов конструкций стальных вертикальных цилиндрических резервуаров после длительной эксплуатации. А.А Тарасенко, В.В. Прокофьев -Тюмень,1997 – 209с
7. РД-23.020.00-КТН-283-09 «Правила ремонта и реконструкции резервуаров для хранения нефти объемом 1000-50000 куб. м. Том 1».

Обеспечение пожарной безопасности высотных офисных зданий

Наумов Михаил Викторович

Главное управление МЧС России по Алтайскому краю

Развитие в строительстве высотных зданий в современном мире не стоит на месте. В городах с развитой инфраструктурой высотные офисные здания придают индивидуальный облик. Данные сооружения относят к объектам с массовым пребыванием людей. В связи с чем чрезвычайные ситуации на данных объектах могут иметь катастрофический характер, выражающиеся в большой гибели людей и приводя к большому общественному резонансу. Все эти факторы приводят к уделению особого внимания к проблеме обеспечения людей от воздействия опасных факторов пожара и самих высотных зданий в случае пожара.

В настоящее время в современном строительстве разработано много методик по разработке системы противопожарной защиты высотных зданий, большинство из них направлены на применения при строительстве высотных жилых зданий или высотных многофункциональных комплексов. При правильном проектировании системы противопожарной защиты высотных зданий обеспечиваются требуемые уровни безопасности людей, оказавшихся при пожаре на данных объектах

Особенности пожарной опасности высотных офисных зданий

Ниже приведены примеры особенностей пожарной опасности высотных офисных зданий, где произошли пожары, приведшие к трагическим последствиям.

Пожар в 17-ти этажном торговом центре «Plasco» Тегеран (Иран) 19 января 2017 года.

Пожар в здании начался в 8:00 (рис. 1). Происходило быстрое распространение пожара по этажам здания. На тушение данного пожара было задействовано около 200 человек личного состава пожарных подразделений Тегерана. Огонь удалось ликвидировать, но через несколько минут, из – за долгого воздействия высоких температур на основные несущие конструкции здания, произошло обрушение здания. В результате чего часть пожарных осталась под завалами. Всего количество погибших на данном пожаре составляет около 70 человек, треть из них пожарные.

Рис. 1. Пожар в торговом центре «Plasco» Тегеран 19.01.2017 г.

Пожар в небоскребе Центрального телевидения Китая Пекин 19 апреля 2009 года.

Пожар возник в небоскребе Центрального телевидения Китая (рис. 2). Выгорело около 80 % здания. На пожаре погиб 1 человек, 7 человек пострадало. Причина пожара стала несанкционированный запуск фейерверков, который устроили сами работники телецентра.

Рис. 2. Пожар в небоскребе Центрального телевидения Китая Пекин 19.04.2009 г.

Пожар в 45-ти этажном здании Национального банка г. Чикаго США 01 декабря 2004 г.

Пожар произошёл на 29-м этаже 45-ти этажного здания Национального банка в г. Чикаго (рис. 3). В ходе тушения пожара пострадали 34 человека, из них 22 пожарных.

Рис. 3. Пожар в Национальном банке г. Чикаго 01.12.2004 г.

Эти примеры показывают то, что пожары и чрезвычайные ситуации представляют собой большую опасность для высотных офисных зданий, в связи с их особенностями в конструктивно – планировочных решениях, назначении и др.

Особенностью пожарной опасности высотных офисных зданий является:

- Возможностью массового пребывания людей;
- Высотой здания, при которой использования высотной техники пожарных подразделений для спасения людей не представляется возможным;
- Возможность полного или частичного разрушения здания;
- Интенсивное распространение продуктов горения по техническим коммуникациям;
- Отсутствие четких регламентов в нормах оценки пожарной опасности высотных офисных зданий.

Система противопожарной защиты высотных офисных зданий

В настоящее время обеспечение безопасности людей при пожаре является основным требованиям СНиП 21-01-97. Комплекс мер системы противопожарной защиты подразделяется на основные, обязательные для любых зданий, и специальные, которые применяются к высотным зданиям.

Система противопожарной защиты включает в себя ряд элементов, которые можно сгруппировать в несколько блоков.

1. Меры по предотвращению частичного или полного обрушения здания;
2. Меры по ограничению распространения пожара по этажам высотных зданий;
3. Меры по обеспечению своевременной эвакуации людей и их спасение при пожаре;
4. Системы по обеспечению активной защиты высотных зданий при пожаре.

К мерам по предупреждению частичного или полного обрушения здания можно отнести следующие требования: обеспечение огнестойкости основных несущих конструкций зданий и обеспечение взрывозащиты здания.

К мерам по ограничению распространения пожара по этажам высотных зданий относятся: устройство противопожарных преград внутри здания и устройство противопожарных разрывов между зданиями.

К мера по обеспечению своевременной эвакуации людей и их спасение при пожаре относятся: возможность безопасной эвакуации людей до наступления угрозы их жизни и здоровью и возможность беспрепятственного доступа личного состава пожарных подразделений во все помещения здания, для подачи огнетушащих средств в очаг пожара, а так же проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей.

К системе по обеспечению активной защиты высотных зданий при пожаре можно отнести: система пожарной сигнализации и пожаротушения, а также устройство центрального управления системой противопожарной защиты здания.

Весь этот комплекс мер направлен на обеспечение пожарной безопасности людей находящихся в высотных офисных зданиях. При правильном проектировании данных зданий, а также при устройстве и правильной эксплуатации системы противопожарной защиты требуемый уровень безопасности людей будет обеспечен.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123 - ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. от 27.12.2018).
2. Свод правил СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» - Утв. Приказом МЧС России от 19.03.2020 г. № 194.
3. Свод правил СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» - Утв. Приказом МЧС России от 21.11.2012 г. № 693.
4. Свод правил СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты» - Утв. Приказом МЧС России от 24.04.2013 г. № 288.

Визуальный метод диагностирования предаварийных режимов работы электрооборудования

Захаров Евгений Юрьевич

Ульева Светлана Николаевна

кандидат химических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Анализ причин пожаров показывает, что наиболее существенное место среди них занимают нарушения правил установки и эксплуатации электрооборудования. В подавляющем большинстве случаев причинами высокой пожарной опасности электрического оборудования являются несовершенство противопожарных требований при их разработке, нарушение правил их монтажа и эксплуатации, а также низкий уровень знаний граждан в области пожарной безопасности электроустановок. В бытовых условиях, как правило, нет никаких средств контроля электрических сетей и электроустановок за развитием предаварийных пожароопасных режимов. Зачастую люди понятия не имеют о том, что их электроприбор нагревается и работает в аварийном режиме, и констатировать он это может только по вторичным признакам аварийного режима – дым, оплавление корпуса, пламенное горение. На предприятиях применяются приборы, которые позволяют реагировать так же только на косвенные вторичные признаки аварийных режимов. Все это не обеспечивает эффективной защиты электроустановок от аварийных пожароопасных режимов на ранних стадиях их развития, а главное не спасает людей от гибели, а государство от прямого материального ущерба. Возникновение аварийного пожароопасного режима зависит от множества факторов, одним из которых являются тепловые проявления электрического тока [4].

Разрабатываемый нами визуальный метод диагностики предаварийных режимов работы основан на возможности применения термоиндикаторов. Термоиндикаторы являются одним из перспективных средств не только регистрации, но и измерения температуры. К таким термоиндикаторам относятся вещества, обладающие способностью резко изменять свой цвет при определенной температуре, называемой температурой перехода.

Термохромные краски могут быть только двух видов:

- возвратные (приобретающие прежний цвет после окончания воздействия температуры);
- невозвратные (т.е. такие краски, цвет которых не возвращается к прежнему оттенку после окончания воздействия высокой температуры).

В нашем случае интерес представляют возвратные красители, которые позволяют пользоваться тем же термоиндикатором и после устранения неисправности электроустановки или электропроводки.

Следует отметить, что известные на сегодняшний день возвратные краски способны реагировать на изменение температуры в пределах от +5 до +260°С. Температурный интервал изменения цвета каждого индивидуального красителя лежит в пределах 5÷8°С. Действие индикатора ограничено нижним пределом его отклика на нагрев, т.е., например, краситель, имеющий температуру перехода 25÷30°С начнет изменять свой цвет уже при 25°С и будет сохранять его при более высоких температурах. Это необходимо учитывать при разработке сигнальных средств, соизмеряя температуру перехода индикатора с критической (предельно допустимой) температурой контролируемого электротехнического изделия.

Термохромная краска состоит из множества микрокапсул, в которых содержатся жидкие кристаллы. Стенки капсул защищают жидкие кристаллы, благодаря этому, данные пигменты можно смешивать с обычной акриловой и другими видами краски [3].

Окрашивание вещества из-за поглощения света происходит, если вещество поглощает свет в видимом диапазоне, который составляет около 400-750нм [1]. Посредством поглощения света материя преобразуется в возбужденное состояние, разность энергий которого с начальным состоянием совпадает с энергией поглощенного светового фотона.

Поскольку материя имеет дискретные энергетические уровни, поглощаются только определенные длины волн света. Уровни энергии молекул включают различные состояния вращательной, колебательной и электронной энергии. Энергия фотонов видимого света соответствует разности энергий между различными энергетическими уровнями электронов. Таким образом, поглощение видимого света обычно приводит к изменениям электронной конфигурации молекул [2].

Часть молекулы, ответственная за поглощение видимого света, называется хромофорной группой. В термохромных материалах хромофорные группы генерируются или модифицируются температурой.

Примерами являются открытие лактонового кольца лейкокрасителей или изменений в лигандном поле комплексов. Воспринимаемый цвет материала, освещенного белым светом, дополняет цвет света, который поглощает материал. Например, материал, поглощающий фиолетовый свет, выглядит желтым [2].

Данные качества краски достигаются путем добавления в нее термочувствительных пигментов, которые в дальнейшем и проявляют все эти свойства.

Отметим наиболее интересные свойства термохромных красок:

- размер частиц 1-10 ангстрем; удельный вес 0,26 г/см3;
- температура устойчивости 230-280ºС;
- возможные фиксируемые температуры: 5°С, 8°С, 10°С,12°С, 15°С, 17°С, 22°С, 25°С, 29°С, 31°С, 33°С, 38°С, 40°С, 43°С, 50°С, 60°С, 63°С, 65°С, 70°С, 90°С, 100°С, 120°С, 150°С, 170°С, 190°С, 200°С, 220°С, 240°С.

Основной недостаток термохромных красок заключается в том, что они имеют высокую стоимость и при этом их трудно достать, т.е. в обычном магазине их не купишь.

Предлагается использовать обратимые термохромные краски в виде добавок в изоляцию проводов или в виде индивидуальных стикеров – наклеек [5; 6]. При достижении недопустимых для нормальных режимов работы электрооборудования температур термоиндикатор изменяет цвет и сигнализирует о наличии неисправности.

Проведенный нами анализ литературы, посвященный проблемам получения и использования термохромных красок показал, что данные материалы способны достаточно точно реагировать на изменение температуры. Следует отметить, что диапазон рабочих температур термохромных веществ позволяет достаточно точно диагностировать изменение температуры машин и механизмов, электрических устройств и приборов, аппаратов и реакторов при реализации на практике технологических процессов. Причем сделано это может быть, как при использовании термохромных добавок в лакокрасочные покрытия, либо в массу изоляции, так и в виде индивидуальных наклеек - стикеров. Суть идеи заключается в том, что при нормальном режиме работы температура рабочих оболочек не должна превышать некоторых критических значений. В данном случае использование термохромного материала с параметрами температурного перехода выше нормальных эксплуатационных температур оборудования позволит своевременно отреагировать на возникшую проблему, предотвратить выход из строя оборудования и не допустить вероятности возникновения пожара.

Введение термохромных красителей в изоляцию проводов и кабелей возможно только при производстве, а для эксплуатируемых электропроводок невозможно. Термохромные стикеры, возможно наклеить на отдельные элементы электропроводок, корпуса электрооборудования и шнуры для включения в сеть и также наглядно продемонстрировали возможности данного сигнального материала, предназначенного для предупреждения о возможности возникновения пожара на электрооборудовании и электроустановках.

При достижении недопустимых для нормальных режимов работы электрооборудования температур термоиндикатор изменяет цвет и сигнализирует о наличии неисправности. После охлаждения цвет индикатора возвращается к исходному. Следующий этап работы это выбор термочувствительной краски в соответствии с определенной температурной характеристикой, то есть для каждого индивидуального случая может быть подобран свой индикаторный состав [1].

Безусловно, для применения термохромных красок, в качестве сигнализаторов целесообразно использовать возвратные термохромные краски. Краска является возвратной, когда после прекращения воздействия на ее оттиск температуры в диапазоне от 0 до +240 °С цвет краски возвращается в исходное состояние. Как отмечалось ранее, такая краска может поставляться с любой желаемой температурой перехода в указанном диапазоне. Разброс по температуре перехода от указанного номинального значения составляет, примерно, 2°С.

Для экспериментального этапа нашей работы в качестве объекта исследовании был выбран электрический удлинитель длиной три метра на 6А (2000 Вт). На удлинителе были проведены испытания при подключении потребителя мощностью 2000 Вт, которая соответствует предельно допустимой мощности удлинителя.

На поверхность удлинителя наклеивались стикеры. Изменение цвета на стикерах оценивалось визуально, при этом также контролировались время и температура осуществления цветового перехода. В ходе испытаний выявлено, что изменение цветовой гаммы стикера, нанесенного на поверхность удлинителя, наблюдалось со второй минуты испытания. Полное перекрашивание красителя на удлинителе произошло к 30 минуте испытания. Таким образом, преимущества использования стикеров с термохромными красителями по сравнению с другими технологиями являются: простота и наглядность, небольшой размер продукции; легкость в использовании; не требует технического обслуживания и ремонта, дополнительных вложений денежных средств; не требует особых условий хранения и транспортировки; низкая себестоимость продукции, соответственно возможность значительного увеличения ее стоимости при выходе на рынок.

Данный метод является более простым, эффективным не требует специальной подготовки, не занимает много времени и сил. Это позволяет широко применять его как в бытовых целях, так и в производстве.

На наш взгляд – данные вещества могут и должны быть внедрены в сферу жизнедеятельности человека, связанную с предупреждением возникновения пожаров и других чрезвычайных ситуаций, связанных с нарушением температурных режимов (при осуществлении технологических процессов, при эксплуатации машин и механизмов, в процессе работы силового электрооборудования и т.д.).

В результате всего вышесказанного можно сделать заключение о том, что термохромные стикеры являются наиболее простым, доступным и наглядным способом обнаружения предаварийных режимов работы электрокабелых и электрических изделий.

Список использованных источников

1. Фадеев, Г.Н. Химия и цвет [Текст]/ Г.Н. Фадеев.– М.: Просвещение,1983. – 160 с.
2. Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс]/- Режим доступа: http://www.ngpedia.ru.
3. Никифоров А.Л., Карасев Е.В., Булгаков В.В., Животягина С.Н. Использование термохромных материалов в качестве сигнальных средств предупреждения пожаров в электроустановках // «Пожаровзрывобезопасность» Т. 24, №9, 2015 г. С.41-46.
4. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
5. Хальясмаа А. И. Диагностика электрооборудования электрических станций и подстанций: учебное пособие — Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2015. — 64 с.
6. Хренников А.Ю., Сидоренко М.Г. Тепловизионное обследование электрооборудования подстанций и промышленных предприятий и его экономическая эффективность // Рынок Электротехники. № 2 (14). 2009. С. 96–100.

Необходимость оснащения системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре зданий, задействованных в проведении крупных международных спортивных мероприятий

Красногорский Сергей Викторович

Научный руководитель: ***Антонов Александр Викторович***

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, ровно как и системы обнаружения и тушения пожара, является частью одной системы обеспечения пожарной безопасности, которую должен иметь каждый объект и целью создания которой является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре [1].

Рис. 1. Инфографика системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

Требования пожарной безопасности к системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях установлены Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности [1] и нормативным документом по пожарной безопасности в области стандартизации добровольного применения [3].

В настоящее время, законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности обязательные требования о необходимости оповещения иностранных граждан о пожаре, предъявляются только к объектам проживания, где речевые сообщения в системах оповещения о пожаре и управления эвакуацией людей (далее по тексту – СОУЭ), а также памятки о мерах пожарной безопасности должны выполняться на русском и английском языках [2].

Вместе с этим, предписывать необходимость применения таких систем, либо адаптации существующих систем СОУЭ на объектах с пребыванием иностранных граждан, не являющихся объектами проживания, законодательством Российской Федерации о пожарной безопасности не урегулировано.

Следовательно, отсутствие в СОУЭ спортивного объекта возможности трансляции информации о пожаре на иностранном языке, при проведении международных соревнований, ставит под сомнение тот факт, что пожарная безопасность на объекте будет в полной мере реализована и пожарный риск не будет превышать допустимых значений, установленных [1].

С данной проблемой орган федерального государственного пожарного надзора столкнулся в периоды подготовки и проведения XXIX Всемирной зимней универсиады 2019 года в г. Красноярске. Официальными языками Универсиады-2019 являлись русский, английский и французский.

В этой связи, Главным управлением МЧС России по Красноярскому краю, как органом, уполномоченным на решение задач в области пожарной безопасности и одновременно являющимся участником Региональной рабочей группы по безопасности, был инициирован вопрос о необходимости записи трансляции речевыми оповещателями о пожаре на трёх официальных языках Универсиады-2019. Также была проведена необходимая организационная работа по данному вопросу. Была организована работа по разработке памятки о мерах пожарной безопасности с содержанием текста на двух языках (русский, английский).

Кроме того, из числа студентов института иностранных языков Сибирского федерального университета была организована работа контролеров-распределителей, в функции которых также входила обязанность по распределению потоков людей (зрители, болельщики, делегации и прочее) при возможной эвакуации при пожаре. С указанной категорией волонтеров заранее были проведены тематические тренинги по безопасной эвакуации людей.

Не смотря на отсутствие в законодательстве Российской Федерации о пожарной безопасности обязательных требований, предусматривающих возможность технических средств оповещения оповещать иностранных граждан о пожаре, данный вопрос был реализован в рамках обеспечения комплексной безопасности и антитеррористической защищенности объектов проведения мероприятий.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.04.2012 №390 «О противопожарном режиме».
3. Приказ МЧС России от 25.03.2009 №173 «Об утверждении свода правил СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности».

Рациональное размещение мест постоянной дислокации пожарно-спасательных подразделений

Илявин Михаил Владимирович [1,2]

Денисов Алексей Николаевич [1]

доктор технических наук, профессор

[1]*ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России*

[2] *Главное управление МЧС России по Хабаровскому краю*

Важным вопросом обеспечения пожарной безопасности на территории населенных пунктов, крупных промышленных предприятий, объектов экономики, что определяют, как объекты защиты, считается возможность своевременного беспрепятственного реагирования пожарных подразделений на возможные пожары и связанные с ними чрезвычайные происшествия, а также для ликвидации последствий различного характера, обусловленных возникновением таковых. Очевидно, что эффективность действий подразделений в рамках выполнения основных задач по предназначению, а именно связанных со спасением людей и защитой материальных и культурных ценностей от пожаров на обслуживаемой территории, зависит от своевременного применения приемов и способов тушения в максимально короткие сроки, которые определенны действующим законодательством, а также достаточного количества применяемых сил (квалифицированного личного состава) и наличие современных технических средств с высокими показателями производительности [1].

Существующие нормативно-правовые акты их основные положения и изложенные требования регламентируют основные направления деятельности по стабилизации и устойчивому функционированию, к воздействию пожара и его опасных факторов, объектов защиты, территорий и населения. В сводах правил достаточно точно определены требования к объектам защиты исходя из общих особенностей и характеристик обеспечения пожарной безопасности. Но тот того факт, что своды правил в большинстве случаев носят рекомендательный характер, положения которых достаточно часто не требуют обязательного выполнения, стоит обращаться к требованиям Федеральных законов. Рассмотрев положения закона, применимые в рамках рассмотрения вопроса, изложенного в данной статье, основное требование выражается в нормативном времени прибытия первого пожарного подразделения к месту пожара, в районе обслуживаемой территории (районе выезда пожарного подразделения). Фактически законодательно определено, что время реагирования первого пожарного подразделения для своевременного обслуживания выезда в населенном пункте не может превышать 10 минут, а на территории вне его границ более 20 минут. Очевидно, что данные временные отрезки — это усредненные показатели времени оперативного реагирования пожарных подразделений, проанализированных выездов реагирующих подразделений на всей территории страны, выразившиеся в отно-

шении общего количества выездов к времени следования [2]. Также в основу данных требований разумеется легли физико-химические особенности развития пожаров, охарактеризованные несколькими этапами при которых такие критерии, как параметры развития скорости и площади пожаров во времени, динамика возникновения и развития опасных факторов пожара и их воздействий на человека, существенно отличаются друг от друга до 10 минут свободного развития пламени и после. Усредненные временные отрезки прежде всего направленны на снижение возможных рисков для населения и объектов защиты, связанных со стремительным развитием опасных факторов любого пожара во времени. Причем, при исследовании параметров развития пожаров и их воздействий основополагающим фактором является время, которое определяет основные стадии протекания процессов горения, отсюда именно временной отрезок, который характеризуется, как время свободного развития очага пожара, в наибольшей степени влияет на обстановку на пожаре к моменту прибытия первичной или основной тактической единицы подразделений пожарной охраны [3]. Время свободного развития пожара ($\tau_{св.р}$) определяется по формуле (1), как сумма временных отрезков реагирования ($\tau_{сооб}$)-времени сообщения, ($\tau_{об}$ + $\tau_{с.в.}$)-времени обработки вызова и сбора и выезда подразделения, а также обслуживания выезда ($\tau_{сл}$)- время следования, до момента ввода сил и средств ($\tau_{б.р}$)-время боевого развертывания, направленных непосредственно на предотвращение развития пожара в пространстве или его тушения.

$$\tau_{\text{св.р}} = \tau_{\text{сооб}} + (\tau_{\text{об}} + \tau_{\text{с.в.}}) + \tau_{\text{сл}} + \tau_{\text{б.р}} \quad (1)$$

Проанализировав формулу времени свободного развития пожара, можно прийти к выводу, большая часть показателей связаны с человеческим фактором и прямо или косвенно зависят от скорости реакции, уровня мастерства и профессиональной подготовки, индивидуальных навыков и умений личного состава реагирующих подразделений, что с течением времени постоянно совершенствуется, благодаря регулярным занятиям в системе профессиональной подготовки. Отсюда, времена, связанные с приемом и обработкой вызова, сбором и выездом отделений из пожарного депо, временем боевого развертывания подразделения, являются не значительными и в большей степени едиными (средними) показателями по всей стране для реагирующих подразделений пожарной охраны, что также регламентируется локальными нормативами, чего нельзя сказать о времени следования ($\tau_{сл}$). Время следования пожарного подразделения к месту вызова (пожара), на различных территориях может существенно отличаться, что связано прежде всего с рядом особенностей социальными, экономическими, техническими и д. р. Время следования пожарного подразделения до объекта защиты (места возникновения пожара) пропорционально расстоянию от места постоянной дислокации до места вызова к скорости движения пожарных расчётов, которая в свою очередь будет обусловлена различными критериями и факторами влияющими на ее изменения.

Встает актуальный вопрос о порядке размещении пожарных депо и рациональном определении мест постоянной дислокации на исследуемой территории объекта защиты или населенного пункта. Определение достаточности количества

пожарных подразделений, сил и средств гарнизонов пожарной охраны, технической оснащённости является необходимой составляющей для соблюдения требований нормативно-правовых актов, а также обеспечения должным образом пожарной безопасности на исследуемой территории. Причем необходимо учесть, что при организации действий по тушению пожаров проблемой может стать такой факт, как необоснованное, нерациональное использования сил и средств по «не объективному» повышенному рангу, что на практике приводит к тому, что наблюдается дефицит сил и средств при возникновении одновременно аналогичного пожара, где существует реальная потребность, что несомненно сказывается на показателях реагирования. При рассмотрении вопроса рационального размещения пожарных подразделений необходимо также учитывать основные требования градостроительного регламента территории, а также возможность зонирования районов каждого конкретного населенного пункта с целью оптимизации расходов связанных с организацией порядка привлечения сил и средств, а также с целью разработки новой методологии для принятия управленческих решений в режиме организации оперативного управления пожарно-спасательными подразделениями на рассматриваемой территории, с целью обеспечения оперативного реагирования при возникновении пожаров на объектах защиты [4].

В настоящее время не существует единой модели распределения мест дислокации пожарно-спасательных подразделений, прежде всего это обусловлено разностью радиуса зоны обслуживания пожарно-спасательной части в каждом конкретном случае, отсюда и количество подразделений в населенных пунктах даже с одинаковой численностью жителей может кардинально отличаться. Обобщенная, характерная преимущественно для западной части страны, методика определения мест постоянной дислокации подразделений пожарной охраны представлена в [5], но стоит отметить, что при ее использовании в рамках населенных пунктов Сибири и Дальнего Востока, возникают некоторые противоречия, связанные с целесообразностью размещения пожарного подразделения и экономической эффективностью данных мероприятий. При использовании общей методики для территории обладающих специфическими особенностями, выражающимися в экономической обстановке, плотности населения и индивидуальными особенностями застройки, отсутствием соответствующих дорожных сетей и дорог общего пользования, климатических условий, по результатам расчетно-графических обоснований наблюдается значительное количество «необслуживаемых» территории, что очевидно требует строительства новых пожарных депо, но зачастую не подкрепляется в данных регионах выводами расчетов об экономической эффективности. В результате возникает необходимость в отступлении от предложенного порядка определения радиуса (зоны) обслуживания пожарного подразделения, и внесения соответствующих изменений в план привлечения сил и средств пожарно-спасательного гарнизона населённого пункта или территории, что не может не сказаться на времени оперативного реагирования. Отсюда методика, предложенная в [5] эффективна в использовании на вновь застраиваемых территориях, населенных пунктов, где существует возможность рационально на стадии проектирование разместить пожарные подразделения определив для них оптимальные значения максимального удаления до объектов защиты, выявить тем самым наиболее эффективные

границы районов выезда (обслуживания) пожарных частей. Именно количественная и качественная оценка пожарной опасности территории, на основе актуализированных данных о наличие функционирующих объектов защиты, в том или ином районе обслуживаемой территории и частоты вызовов на данном участке местности, а также среднего времени реагирования на них уже существующих подразделений позволят дать исчерпывающие выводы о необходимости строительства, ввода в эксплуатацию новых подразделений пожарной охраны. Для определения рационального места размещения нового пожарного подразделения авторами предлагается проведение практического эксперимента, подтверждающего эффективность предложенных мер, результатами которого будут расчетно-графические обоснования, скоростных и пространственно-временных зависимостей при условно-смоделированных пожарах на объектах защиты, находящихся в районе обслуживания планируемого пожарного подразделения. Отмечается, что в зависимости от совокупности различных критериев оценки пожара как такового, или же при планировании возможных действий пожарно-спасательных сил при тушении возможных пожаров на конкретных объектах, в том числе в рамках разработки документов предварительного планирования, пожару будет присвоен индивидуальный номер (ранг) пожара, который условно охарактеризует уровень его сложности, а также позволит определить оптимальное количество сил и средств с целью их применения по предназначению, зачастую характерных для группы однородных пожаров или на объектах с похожими характеристиками, особенностями, родом и видом деятельности. Проведенные расчеты позволят определиться и с достаточностью сил и средств для тушения возможных пожаров в предполагаемом районе выезда подразделения, а соответственно из требуемой расчетной численности личного состава и пожарной техники, становится возможным принять решения о возможном конструктивно-планировочном решении планируемого подразделения, как в рамках отдельного пожарного поста, так и в случае с необходимостью строительства нового крупного пожарно-спасательного подразделения для обслуживания большего количества объектов защиты [6].

Очевидно, что рациональное размещение мест постоянной дислокации пожарно-спасательных сил, обоснованное распределении зон ответственности, границ районов выезда, может существенно повлиять на общую пожароопасную обстановку на определенных территориях, как следствие снизить возможные риски развития опасных факторов пожаров, а в некоторых ситуациях повлиять на правовые аспекты при распределении зон ответственности различных видов пожарной охраны, что также сказывается на экономической обстановке исследуемого региона. В основе объективной оценки возможностей гарнизона пожарной охраны лежит комплексное изучение значительного количества факторов, влияющих на пожарную обстановку в населенном пункте, по результатам систематизации, обобщения и анализа оперативных данных полученных в результате изучения действий пожарно-спасательных подразделений, что несомненно позволит оказать существенную помощь в принятии оптимальных управленческих решений по применению сил и средств при тушении пожаров, на рассматриваемой территории [7].

Список использованных источников

1. Брушлинский, Н.Н. Теоретические основы организации и управления деятельностью противопожарной службы. Моделирование процесса ее функционирования / Н.Н. Брушлинский и др. // Пожаровзрывобезопасность. -2002. - № 1. - С. 3-15.
2. Денисов, А.Н. Определение времени следования пожарного автомобиля к месту вызова / А.Н. Денисов, В.В. Роенко, Ю.М. Сверчков // Материалы восьмой международной конференции «Системы безопасности» - СБ-99. - М: МИПБ ГПС МВД России, 1999. - 281 с.
3. Денисов, А.Н. Управление пожарными подразделениями (выезд и следование): монография / А.Н. Денисов. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2009. - 87 с.
4. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. Математические методы и модели управления в Государственной противопожарной службе// Учебник.- М.: Академия МЧС России, 2011. – 173 с.
5. СП 11.13130.2009. Свод правил. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения.
6. Бубырь, Н.Ф. Математическая модель боеспособности пожарных подразделений / Н.Ф. Бубырь, М.Д. Безбородько // Противопожарная защита зданий и сооружений: сб. науч. трудов. - М.: ВНИИПО МВД СССР, 1977. -С. 175-182.
7. Пранов, Б.М. О моделях оптимального размещения ресурсов пожарной охраны / Б.М. Пранов // Опасные факторы пожара и противопожарная защита: сб. науч. тр. - М.: ВИПТШ МВД СССР, 1989. - С. 197-200.

Проблемы обеспечения пожарной безопасности на объекте защиты

Бахилин Денис Рудольфович[1]

Леонтьева Мария Сергеевна[2]

[1]ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России
[2]ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Для оценки риска причинения вреда производится расчет пожарного риска. Большой объем, сложность и трудозатратность методик определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, а также определение их на производственных объектах не позволяет применять этот способ в полевых условиях, при дефиците времени [1; 2]. Для решения этой проблемы необходима разработка более универсальных, упрощенных методов оценки пожарных рисков. Такими методами являются методы экспресс-оценки пожарных рисков. Обратимся к положениям Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3]. Статьи 8 и 17 о требованиях пожарной безопасности не содержат требований к конструкции и исполнению, требования сформулированы в виде задач и (или) принципов и являются в этом смысле универсальными для применения.

Нормативная база в области пожарной безопасности, нормативные документы по пожарной безопасности добровольного применения – своды правил, национальные стандарты, обозначает требования без учета риска причинения вреда.

Имеющиеся противоречия между положениями двух федеральных законов – технических регламентов также не добавляют ясности [3; 4]. Так, в соответствии с ч. 2 ст. 5 безопасность зданий и сооружений, а также связанных со зданиями и с сооружениями процессов проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки, эксплуатации и утилизации (сноса) обеспечивается посредством соблюдения требований настоящего Федерального закона и требований стандартов и сводов правил, включенных в указанные в частях 1 и 7 статьи 6 настоящего Федерального закона перечни, или требований специальных технических условий [4]. Речь идет о так называемом «обязательном перечне» стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований [4].

Одновременно с этим действуют положения части 1 ст. 6 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ в соответствии с которыми пожарная безопасность объекта защиты считается обеспеченной если: 1) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и пожарный риск не превышает допустимых значений, установленных настоящим Федеральным законом; 2) в полном объеме выполнены требования пожарной безопасности, установленные техническими регламентами, и нормативными докумен-

тами по пожарной безопасности [3]. При этом, если выполнено второе условие, расчет пожарного риска не требуется.

Для того, чтобы иметь возможность включать в предписания именно обязательные требования пожарной безопасности, требования пожарной безопасности, выявляемые в ходе проверок необходимо сначала идентифицировать на предмет соответствия целям защиты жизни и здоровья людей и чужого имущества, оценить риск причинения вреда, который может быть нанесен невыполнением данного конкретного требования. Для того, чтобы это сделать, необходимо произвести расчет пожарного риска. Для реализации возможности проверки этих условий были разработаны соответствующие методики: Методики, утвержденные приказом МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» и приказом МЧС России от 10 июля 2009 г. № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» [1; 2]. Как экспертные инструменты, они должны позволять анализировать ситуацию на объекте и выявлять «опасности».

При расчете пожарного риска в соответствии с известными методиками определяются величины индивидуального пожарного риска, то есть риска гибели человека [1; 2]. Об имуществе речи не идет. Но, в соответствии со ст. 2 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» пожарный риск - мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [4]. Но оценки пожарной опасности материальных ценностей в методиках расчета пожарного риска нет [1; 2]. Получается, что если посчитать величину пожарного риска для объекта с нарушениями требований пожарной безопасности, то можно сделать вывод, что пожарная безопасность объекта защиты обеспечена, выполнять требования нормативных документов по пожарной безопасности не обязательно? Но среди этих нарушений могут оказаться и нарушения, не связанные с безопасностью людей, или, по крайней мере, не идентифицированные по этому признаку, например, нарушения противопожарных расстояний, параметры подъездов и проездов для пожарных автомобилей, отсутствие внутреннего противопожарного водопровода и т.д.

Следовательно, положения ст. 6 Федерального закона № 123 закрепляют условие соответствия требованиям пожарной безопасности не объекта защиты, а условие безопасности людей, причем тоже охватывают его не полностью, а частично [4]. И проведя расчет риска мы ничего на самом деле не доказываем, в просто выполняем формальную сторону этой оценки соответствия. При этом мы не только не затрагиваем проблему обеспечения защиты имущества согласно целям ст. 6 Технического регламента, но и не решаем проблему защиты жизни и здоровья людей [4].

Рассматриваемые Методики не выявляют нарушения требований пожарной безопасности, характеристики которых, отсутствуют в этих методиках. Например, на объекте нарушаются требования по параметрам огнестойкости отдельных конструкций, проводится расчет по оценке рисков, он включает в себя оценку динамики опасных факторов пожара и определение расчетного времени эвакуации

людей. Если все сходится, делается вывод, что пожарная безопасность объекта обеспечена, но мы осознаем, что это не так, ведь при пожаре может наступить потеря устойчивости конструкций и последующее их обрушение. О безопасности людей также нельзя сделать однозначный вывод – при пожаре обрушение может произойти в разное время, возможно и до окончания эвакуации их из здания.

Обратим внимание на п. 4 Методики [1] «Результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и строений, которые учитываются в настоящей Методике». Однако в ней нет никаких упоминаний о параметрах и характеристиках зданий и сооружений. Есть параметры очага пожара, коэффициенты, называемые параметрами и прочие, но не параметры зданий. Аналогично и с характеристиками…

Характеристики безопасности здания или сооружения - количественные и качественные показатели свойств строительных конструкций, основания, материалов, элементов сетей инженерно-технического обеспечения и систем инженерно-технического обеспечения, посредством соблюдения которых обеспечивается соответствие здания или сооружения требованиям безопасности [3]. Следовательно, по методике расчета пожарного риска нельзя обосновать протяженность, ширину путей эвакуации, а только свойства строительных конструкций и материалов, элементов сетей и систем инженерно-технического обеспечения. Но, все эти характеристики методикой не учитываются. Поэтому становится непонятно, что же именно можно обосновать с помощью методики [1].

Таким образом, для решения затронутых проблем необходима разработка более универсальных, упрощенных методов оценки пожарных рисков, затрагивающих неохваченные вниманием проблемы. Такими методами могут являться методы экспресс-оценки пожарных рисков.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС РФ от 30 июня 2009 г. N 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» (с изменениями и дополнениями)
2. Приказ МЧС РФ от 10 июля 2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах» (с изменениями и дополнениями)
3. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (с изменениями и дополнениями)
4. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями и дополнениями)

Защита посёлка от степного пожара

Ооржак Айрана Тореевна

Научный руководитель: ***Орловский Сергей Николаевич***

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Одной из важнейших причин сокращения лесов являются лесные пожары. Они способны в кратчайшие сроки негативно изменить и преобразовать окружающую среду, состояние лесного биогеоценоза, динамику и тенденции дальнейшего его развития. Проблема борьбы с лесными пожарами является одной из наиболее актуальных в лесном хозяйстве России. Она стала важной составной частью более общей проблемы – охраны окружающей среды.

Так, например, пожары, ослабляя древостои, создают благоприятные условия для поселения в них вредных насекомых, которые еще больше понижают жизнеспособность древостоев, превращая их в сухостой. Усыхающие насаждения создают благоприятные условия для развития новых, еще более сильных пожаров и полного уничтожения лесов на конкретной территории.

В огне лесных пожаров гибнет самосев леса, сгорает моховой и лишайниковый покровы, сокращается кормовая база для животных, уничтожаются гнездовья промысловых птиц и места поселения ценных пушных зверей, временно нарушается возможность сбора грибов и ягод, т.е. снижается санитарно-гигиеническое и эстетическое значение леса. [1].

На примере Красноярского края наблюдается постоянное увеличение выгоревших площадей лесов и наносимого окружающей среде ущерба. Наиболее перспективным в настоящее время в связи с недостаточным финансированием лесной охраны является применение на лесопожарных работах малогабаритных средств пожаротушения.

Прибытие гусеничных агрегатов к очагу горения на расстояние в десятки километров сдерживается их низкими транспортными скоростями, особенно при движении вне дорог. Это приводит к переходу пожаров в категорию крупных, для тушения которых нужны уже не бригада лесников, а мобилизация сил районов и десятки дней тяжёлого труда, а в худшем случае - просто ожидание дождей.

Для этой цели нужны как многофункциональные, недорогие, эффективные средства механизации, обеспечивающие тушение пожаров в начальной стадии их развития, так и высокопроизводительная техника для локализации и тушения крупных лесных пожаров. [2].

Наиболее перспективным в настоящее время в связи с недостаточным финансированием лесной охраны, на наш взгляд, является применение на лесопожарных работах малогабаритных средств пожаротушения. Для различных лесорастительных условий Сибири – это воздуходувки и ранцевые лесные огнетушители, зажигательные аппараты [3].

Одной из весьма эффективных и экологически безопасных технологий прекращения горения на кромке лесного низового пожара является применение воздушной или воздушно - жидкостной струи с высокой скоростью движения. Воздействие струи на кромку пожара приводит к сдуванию лесных горючих материалов на выгоревшую площадь, сбиванию пламени и охлаждению продуктов горения.

Для условий Тывы это воздуходувки [4]. Их воздействие на кромку пожара приводит к сдуванию лесных горючих материалов на выгоревшую площадь, сбиванию пламени и охлаждению продуктов горения. Институтом ВНИИПОМлесхоз были разработаны и внедрены в серийное производство воздуходувки лесопожарные переносные ВЛП-20, которые представляют собой переносное устройство, состоящее из присоединяемого к двигателю бензопилы центробежного вентилятора.

Тушение лесных низовых пожаров низкой интенсивности производится по следующей технологической схеме. Оператор, двигаясь вдоль кромки пожара на расстоянии 1,5 – 2,0 м от неё, направляет струю воздуха на пламя, в результате чего производится сдувание горючих материалов на выгоревшую площадь, охлаждение горящей зоны, срыв пламени и прекращение горения [5].

При использовании воздуходувок ВЛП-20 в качестве огнетушащего моторизированного оборудования обеспечивается тушение кромки низовых пожаров слабой интенсивности с высотой пламени 0,6-0,7 м со скоростью 500 -800 м/ч.

Работа воздуходувки представлена на рисунке 1

Рис. 1. Тушение низового пожара воздуходувкой ВЛП-20.

Произведём сравнительный расчет экономического и экологического ущерба от лесного пожара по базовой и новой технологиям.

Исходные данные:

- расстояние от места базирования техники до очага горения по прямой 8 км, по дороге 16 км;
- скорость распространения фронтальной кромки пожара 2 м/мин;
- вид пожара – низовой низкой интенсивности;
- время обнаружения пожара 0,2 ч.

Базовая технология – прокладка минерализованных заградительных полос трактором ДТ-75 с плугом. Его производительность 0,8 км/ч. Доставка людей и оборудования – на автомобиле.

Новая технология – тушение кромки низового лесного пожара с использованием воздуходувок ВЛП – 20. Доставка лесных пожарных с оборудованием на конях по лесной тропинке. Карта места тушения представлена на рисунке 2.

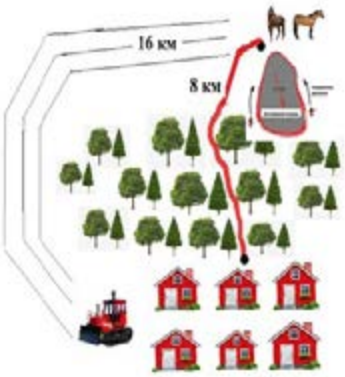


Рис. 2. Карта места тушения

На рисунке 3 представлена тактическая схема тушения.

Рис. 3. Тактическая схема тушения. 1 и 2- рабочие на тушении

Время прибытия к месту лесного пожара определяется по формуле [6]

$$T_{\Sigma} = \frac{L_{\partial} \cdot \left(\frac{П_{грав}}{V_{грав}} + \frac{П_{грунт}}{V_{грунт}} + \frac{П_{пр}}{V_{пр}} + \frac{П_{лес}}{V_{лес}} \right)}{100} + t_{обн} + t_{погр} + t_{выгр} \quad (1)$$

где $t_{обн}$ - время обнаружения лесного низового пожара с момента его возникновения, 0,2 ч;

$t_{погр}$ - время получения известия об обнаружении лесного пожара, передачи приказа, погрузки людей и оборудования, выезда, 0,2 ч;

$t_{выгр}$ - время выгрузки оборудования в конечном пункте доставки, 0,2 ч;

$П$ - процент дорог от общего расстояния доставки по видам покрытия (гравийное, грунтовое, просеки и по лесу) на маршруте движения;

$V_{грав}$, $V_{грунт}$, $V_{пр}$, $V_{лес}$ - скорости движения на тех - же участках дорог.

Подставляя численные значения, получим $T_б$ для базовой и $T_н$ для новой технологий:

$$Тб = \frac{16 \cdot \left(\frac{45}{8} + \frac{25}{7} + \frac{8}{5} + \frac{22}{0,8} \right)}{100} + 0.2 + 0.2 + 0.2 = 6,73ч$$

$$T_{н} = \frac{8 \cdot \left(\frac{100}{10} \right)}{100} + 0,6 = 1,4ч$$

Площади пожара $S_Б$ и $S_Н$ составят соответственно 58 и 3 га.

Периметры пожаров при базовом варианте ($P_Б$) и новом варианте ($P_Н$) при известной его площади S определяется по выражению [6]:

$$P = 0,5\sqrt{S} \quad (2)$$

$P_б$ =3,75 км $P_н$ = 0,7 км

Скорость роста периметра пожара определяется по выражению:

$$V_{П} = \frac{P}{T} \quad (3)$$

$$V_{\acute{I}} = \frac{1,8}{3.3} = 0,5 \text{ км/ч.}$$

Время локализации Тл по базовому и новому вариантам:

$$T_{лб} = \frac{3,75}{0,8 - 0,5 \cdot 0,62} = 7,65ч$$

$$T_{лн} = \frac{0,86}{0,7 \cdot 2 - 0,5 \cdot 0,62} = 0,7ч$$

Периметр пожара к концу тушения Р, км определяется по формуле:

$P_к = V_л T_л$, (4)

$P_{кб}$ =0,8 · 7,65 = 6,12 км

$P_{кн}$ = 1,4 · 0,7 = 0,98 км.

Выгоревшие площади S, га по вариантам определяются по формулам:

$S_Б = 4 \cdot P_{кБ}$ (5)

Подставляя численные значения, определим выгоревшие за время тушения площади:

$S = 4 \cdot P_к$;

$S_н = 4 \cdot 0,98 = 3,92$;

$S_Б$ = 4*6.12 = 24,5 га.

Общие выгоревшие площади $S_Σ$ определяются как сумма выгоревших площадей к началу тушения и за время выполнения работ по локализации очага горения:

$S_{ΣБ}$ = 58 + 24,5 = 82,50 га;

$S_{ΣН}$ = 3+3,92=6,92 га.

Сокращение выгоревших площадей составит:

$ΔS = S_Σ - S_ΣH$; (6)

ΔS =82,5 – 6,92 = 75,57 га.

В результате применения проектируемого орудия сроки тушения пожара сокращаются на 7 часов.

Количество выбросов в атмосферу Земли диоксида углерода и выгорание кислорода определяется по формулам [6]:

- для диоксида углерода

$$M_{CO_2} = \frac{C_{CO_2} \cdot 10000 \cdot Q_П \cdot П_С}{100} \quad (7)$$

где: M_{CO2} - количество выделения диоксида при сгорании 1 кг лесных горючих материалов, M_{CO2} = 0,5 кг;

$П_С$ - полнота сгорания лесных горючих материалов, $П_С$ = 50%;

$Q_П$ - запас подстилки на 1 м^2, $Q_П$= 3 кг/м^2.

$$M_{CO_2} = \frac{0,5 \cdot 10000 \cdot 3 \cdot 50}{100} = 7500кг \approx 7,5т$$

- для кислорода

$$M_{O_2} = \frac{C_{O_2} \cdot 10000 \cdot Q_{II} \cdot П_C}{100} \quad (8)$$

где M_{O2} - поглощение кислорода при сгорании 1 кг лесных горючих материалов, M_{O2} = 1,24 кг.

$$M_{O_2} = \frac{1{,}24 \cdot 10000 \cdot 3 \cdot 50}{100} = 18600кг \approx 18{,}6т$$

Количество сохраненного кислорода в нашем случае составляет:

$M_{O2} = M_{O2} \cdot K$ (9)

M_{O2} = 18,6 · 75 = 1425 т.

Сокращения выброса диоксида в нашем случае составляет:

$M_{CO2} = M_{O2} \cdot K$ (10)

M_{CO2} = 7,5 · 75 = 562,5 т.

Негативное влияние выбросов диоксида углерода и поглощения кислорода при лесных пожарах сказывается как на климате региона, так и планеты в целом и сокращение их – одна из важнейших задач лесной охраны.

Выводы

Применение воздуходувок на тушении низовых пожаров с доставкой на конях обеспечивает сокращение выгоревших лесных площадей в 5 - 6 раз за счёт оперативного прибытия к очагу горения.

Это объясняется тем, что с лошадьми можно пройти через лес и добраться до очага пожара без каких-либо трудностей, а также доставить воздуходувки на лошадях, так как они имеют лёгкий вес.

В заключении хочу отметить, что людям, проживающим в сельской местности надо обезопасить свое село, чабанскую стоянку от пожаров, для этого надо иметь воздуходувки для крайних случаев. Любой человек может использовать ВЛП-20 без каких-либо затруднений.

Тушение с применением воздуходувок не требует повала деревьев, не нарушает ландшафтов и экологии лесов, не вызывает эрозии почвы.

Список использованных источников

1. Матвеев, А.М. Условия возникновения и развития лесных пожаров / А.М. Матвеев – Красноярск, СибГТУ, 1996. – 106 с.
2. Червонный, М.Г. Охрана лесов / М.Г. Червонный – М., Лесная промышленность, 1981. – 240 с.
3. Орловский, С.Н. Пожар тушат воздухом / / С.Н. Орловский // Пожарное дело. – 1996. – № 5. – С. 12–15.

4. Орловский, С.Н. Едимичев Д.А. Минкин Устройство для прокладки пенных опорных полос при производстве отжига . Патент на изобретение № 2710793 25.07.2019
5. Орловский, С.Н. Едимичев Д.А. Патент на изобретение «Устройство для тушения низового лесного пожара…». от 16.10.2020 по заявке № 2020110968
6. Орловский, С.Н. Методика определения экологического ущерба от лесных пожаров / С.Н. Орловский // Аграрная наука на рубеже веков: тез. докл. Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2003. – С. 62–63.

Организация мониторинга образования пирофорных отложений в резервуарах с сернистой нефтью

Петрилин Дмитрий Андреевич

Научный руководитель: ***Реформатская Ирина Игоревна***

доктор химических наук, профессор

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

По различным оценкам в настоящее время Россия входит в тройку мировых лидеров Россия, США, Саудовская Аравия) по объемам добычи нефти. Чередуясь в рейтинге, каждая из указанных стран добывает ~ 12-13 % от общего ежегодно добываемого количества нефти. Во первую очередь это обусловлено высоким уровнем доказанных разведанных запасов нефти, кроме того, более половины всех нефтяных месторождений являются рентабельными, то есть имеют стратегическое значение. Большая часть нефти (~ 5/6) идет на производство топлива, однако остальная часть нефти не менее востребована и расходуется на неэнергетические нужды – производство текстиля, лекарственных препаратов, смазочных и лакокрасочных материалов и др.

Поэтому потребности в нефти высоки не только в России, но и во всем мире. Вследствие этого Россия является вторым после Саудовской Аравии мировым экспортером нефти. По данным Forbes крупнейшими покупателями российской нефти являются Китай, такие европейские страны как Нидерланды, Германия, Польша, Италия и др. Часть нефти Россия поставляет в страны постсоветского пространства, азиатские страны (Южная Корея, Япония, Филиппины) и страны дальнего зарубежья, включая США.

Несмотря на большие запасы нефти, разработка основных месторождений продолжается уже в течение более 50-70 лет. В результате этого добываемая нефть обладает высокой обводненностью и содержит большое количество сероводорода. Эти неблагоприятные факторы оказывают существенное влияние на эксплуатационные характеристики оборудования по добыче, транспортировке и хранению нефти. Интенсифицируются процессы коррозии оборудования, при протекании которых образуются продукты коррозии, обладающие пирофорными свойствами. В наибольшей степени это относится к нефтяным резервуарам. При хранении сырой и товарной нефти наиболее высокая скорость коррозии характерна для элементов конструкции резервуаров, контактирующих с парогазовой фазой. На ребрах жесткости, острых углах и выступах конструкций скорость роста пирофорных отложений может достигать 30 и более мм/год, тогда как возгорание пирофоров может произойти при их толщине 3-4 мм [1].

При отсутствии специальных способов защиты образование пирофорных отложений в резервуарах с сернистой нефтью идет непрерывно, однако скорость их образования зависит как от состава хранимого продукта – содержания сероводорода в нефти и ее обводненности, так и внешних условий – температуры окружа-

ющей среды, ее влажности и содержания озона. В зимний период, когда разность температур внутри и снаружи резервуара может достигать 80 оС, на внутренней поверхности кровли и верхних поясов резервуаров происходит интенсивная конденсация влаги, что снижает пирофорную способность продуктов коррозии [2]. В весенне-летний период, когда кровля прогревается, и влажность отложений падает до 2-6 %, влага, напротив, становится промотором самовозгорания пирофоров, основными составляющими которых являются FeS2 и свободная сера [3].

Согласно статистическим данным ежегодно в среднем в нефтяной и нефтеперерабатывающей промышленности происходит 12 пожаров с серьезными последствиями [4], причем наиболее пожароопасным является весенне-летний период, на долю которого приходится до 73 % всех пожаров. Пожары на резервуарах, работающих без нарушения технологических регламентов, происходит, как правило, днем, при солнечной погоде, или при откачке нефти вследствие самовозгорания пирофорных отложений.

Перспективным методом предотвращения возгорания в нефтяных резервуарах является использование мониторинга роста коррозионных пирофорных отложений. Начиная с 2000-го года системы коррозионного мониторинга начали применяться в США, а с 2005-го года – в России. Однако применение систем мониторинга роста пирофорных коррозионных отложений с целью предотвращения возникновения пожровзрывоопасных ситуаций на предприятиях нефтяной промышленности до сих пор встречается редко.

При разработке конструкции системы мониторинга роста пирофорных отложений особое внимание необходимо уделять основному параметру, подлежащему отслеживанию. Поскольку образование пирофоров происходит вследствие протекания коррозионных процессов, в качестве основного контролируемого параметра возможно использовать скорость коррозии конструкционного материала, из которого изготовлен резервуар. В этом случае особое внимание следует уделять характеру коррозионного процесса. Если коррозионный процесс можно условно принять равномерным, скорость роста пирофорных коррозионных отложений также будет условно одинаковой по всей корродирующей поверхности. Это позволит с удовлетворительной достоверностью прогнозировать время до достижения слоем пирофоров предельно допустимого значения, при котором самовозгорание еще невозможно ⩽3-4 мм.

Однако коррозия резервуарных сталей, как правило, протекает локально, причем скорость коррозии на различных участках поверхности может различаться более, чем в 100 раз [5]. Это означает, что и скорость роста пирофорных коррозионных отложений также будет крайне неравномерной, что существенно затруднит определение времени, при котором на локальном участке внутренней поверхности резервуара будет достигнута предельно допустимая толщина слоя пирофоров. Кроме того, достоверно не известно, какова должна быть площадь пирофорного отложения, превышающая предельно допустимую толщину, при которой самовозгорание пирофора приведет к возгоранию хранимой в резервуаре нефти.

Большое значение при организации мониторинга роста пирофорных отложений с использованием образцов-свидетелей будет иметь площадь поверхности,

их ориентация и место расположения по отношению к внутренней поверхности резервуара. Преимуществом использования образцов-свидетелей является отсутствие необходимости вывода резервуара из эксплуатации для извлечения образцов при их размещении в мерных люках.

В основу системы мониторинга роста пирофорных отложений может быть положен принцип противокоррозионной защиты, рассмотренной в работе [6]. Принцип основан на свойствах коррозионных отложений, образующихся в парогазовой фазе нефтяных резервуаров: при снижении в ней концентрации кислорода до уровня менее 5-6 % сульфиды железа (продукты коррозии) переходят непирофорную форму FeS. Кроме того, при указанном уровне содержания кислорода происходит снижение скорости коррозии, а, следовательно, и скорости роста коррозионных отложений на 1,5-2,0 порядка величины. Это позволяет осуществлять мониторинг роста пирофоров путем контроля содержания кислорода и сероводорода в парогазовом пространстве резервуаров.

Преимуществом метода является отсутствие необходимости монтирования систем образцов-свидетелей и возможность использования портативных газоанализаторов, позволяющих непрерывно или с любой заданной периодичностью определять состав парогазовой фазы резервуаров.

Список использованных источников

1. Бейлин Ю.А., Нисельсон Л.А., Бегишев И.Р., Филимонов Л.И., Подобаев А.Н., Ащеулова И.И., Реформатская И.И. /Коррозионные пирофорные отложения как промоторы самовозгорания резервуаров с сернистой нефтью // Защита металлов. 2007. Т.43. N3. С. 290-295.
2. Кольцов К.С., Попов Б.Г. / Самовозгорание твердых веществ и материалов и его профилактика. // М.: Химия. 1978. 160 с.
3. Нисельсон Л.Н., Бегишев И.Р., Шишканов Б.А., Раптанов А.К., Ащеулова И.И., Подобаев А.Н., Реформатская И.И. / Проблема самовозгорания пирофорных отложений в резервуарах с сернистой нефтью. Пути ее решения. // Практика противокоррозионной защиты. 2008. № 4 (50). С. 8-18.
4. Статистика пожаров на объектах нефтегазовой отрасли. https://scienceforum.ru/2017/article/2017030219
5. Реформатская И.И., Подобаев А.Н., Родионова И.Г., Бейлин Ю.А., Нисельсон Л.А., Бегишев И.Р. / Роль микроструктуры углеродистых и низколегированных сталей в процессе их локальной коррозии // Коррозия: материалы, защита. 2005. № 3. С. 13-17.
6. Реформатская И.И., Бегишев И.Р., Ащеулова И.И., Подобаев А.Н. /Азотная защита как противокоррозионное и противопожарное мероприятие при эксплуатации резервуаров с сернистой нефтью // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2020. № 7. С. 29-32.

Анализ основных нарушений обеспечения пожарной безопасности при строительстве завода по изготовлению криогенных пенополиуретановых блоков и панелей

Чурилина Валерия Валерьевна

Вагин Александр Владимирович

кандидат технических наук, доцент;

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Пенополиуретан (ППУ) – химическое соединение, относящееся к группе пластмасс, газонаполненных инертными газами. Сфера использования пенополиуретанов весьма широка. В автомобильной промышленности его применяют в качестве наполнителя автокресел и шумоизоляции салона транспортных средств, для изготовления полужёстких панелей салона, подлокотников, рукояток и бамперов. В обувной промышленности пенополиуретаны используются в качестве супинаторов и других элементов обуви. В качестве хладоизолятора в бытовых, а также торговых холодильниках, крупных холодильных камерах и в транспортной холодильной технике применяются жёсткие пенополиуретаны. Другое важное применение жёстких пенополиуретанов в качестве теплоизоляторов в магистральных трубопроводах, для изоляции низкотемпературных трубопроводов химической промышленности, в качестве теплоизоляции, а также акустической и гидроизоляции при строительстве, капитальном ремонте складов, ангаров, частных загородных домов, производственных цехов, гаражей, в качестве утеплителя в металлических сэндвич-панелях для строительства быстровозводимых зданий, а также холодильных камер [1,2].

Однако в противовес полезным свойствам пенополиуретана необходимо отметить и его опасные свойства. Опасность возникает при неправильном технологическом производстве, а именно при смешении двух компонентов – изоцианата и полиола. При соблюдении правильного смешения и химической реакции обоих компонентов готовый и высохший до конца пенополиуретановый блок не имеет вреда для здоровья человека. Сами компоненты смешения токсичны для человека. Изоцианат вызывает астму как профессиональное заболевание, если работник контактирует с жидкостью без средств защиты. Полиол, при непосредственном контакте с организмом, провоцирует спазмы, сильную рвоту и поражает центральную нервную систему. Аминовые катализаторы, которые добавляют в полиол перед самим процессом получения ППУ, раздражают слизистые оболочки человека и вызывают ухудшение зрения. Антипирены вызывают хроническое отравление даже при малых дозах испарения. Жидкий ППУ при постоянном контакте может вызвать сильные раздражения дыхательных путей, ожоги ротовой полости и пищевода и даже язвы. Особенно опасен пенополиуретан при горении. При горении помимо угарного и углекислого газа выделяются оксиды азота и синильная кислота, являющиеся высокотоксичными материалами. Продукты горения ППУ опасны для человека тем, что вызывают нарушения функций центральной нервной

системы, сердечную недостаточность и кислородное голодание вследствие блокировки дыхательной системы [3].

Для анализа основных нарушений обеспечения пожарной безопасности рассмотрен завод по изготовлению криогенных пенополиуретановых блоков и панелей. Внутри завода имеются следующие производственные участки:

- зона хранения баков с компонентами для создания пенополиуретана;
- узел смешения компонентов ППУ;
- участок с пилой для распила высохшего ППУ на блоки;
- зона охлаждения блоков;
- зона стеллажного хранения «дозревающих» блоков;
- склад готовой продукции.

Решения по обеспечению безопасности при пожаре на заводе по производству криогенных пенополиуретановых блоков могут быть реализованы в порядке, определенном п. 2 ч. 1 ст. 6 Федерального закона от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее №123-ФЗ) [4] путем выполнения в полном объеме требований нормативных документов по пожарной безопасности.

При анализе реализации требований нормативных документов по пожарной безопасности были установлены нарушения требований пожарной безопасности:

1. Для здания установлен класс функциональной пожарной опасности Ф 5.2 – складское здание. Для складского здания согласно СП 4.13130.2013 [5] допускается размещать только административные и бытовые помещения, помещения для зарядки аккумуляторных погрузчиков, а также экспедицию, приемку, сортировку и комплектацию грузов. Размещение других помещений, в том числе производственных, в складском здании допускается только в виде самостоятельного пожарного отсека. Но само название «Завод по изготовлению криогненных пенополиуретановых блоков и панелей» предполагает отнесение данного здания к классу функциональной пожарной опасности Ф 5.1 – производственное здание [5].
2. На участке распила блоков пила, разрезающая монолитный блок ППУ после смешивания сырья, находится на открытой площадке без каких-либо ограждающих конструкций. При этом участок распила блоков по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории «Б» в соответствии со ст. 27 №123-ФЗ и СП 12.13130.2009 [6], при том, что все здание категорировано на «В». Таким образом, для сохранения категории «В» для всего здания согласно п. 6.2.10 СП 4.13130.2013 участок распила блоков должен выделяться в отдельное помещение категории «Б» по взрывопожарной и пожарной опасности путем отделения противопожарными перегородками 1-го типа от помещений других категорий.
3. При появлении нового помещения категории «Б» возникнут трудности с его размещением в здании, так как согласно №123-ФЗ помещения категорий «А» и «Б» по взрывопожарной и пожарной опасности должны размещаться у

наружных стен. Поэтому для помещения участка распила блоков необходимо предусмотреть систему аварийной вентиляции, позволяющую снизить концентрацию вредностей и обеспечивать давление взрыва не более 5 кПа. Что позволит данное помещение категорировать на категорию «В1-В3».

4. В соответствии со ст. 88 №123-ФЗ помещения разных классов функциональной пожарной опасности необходимо разделять противопожарными преградами или строительными конструкциями с нормируемым пределом огнестойкости. В пункте 6.2.4, 6.2.10 и 6.3.7 СП 4.13130.2013 указано, что для здания II степени огнестойкости необходимо складское помещение отделить противопожарными перегородками 1-го типа. А с учетом того, что данное помещение предназначено для хранения на стеллажах высотой более 5,5 м (высотное стеллажное хранение), согласно п. 6.3.7 СП 4.13130.2013 данный склад должен быть выделен противопожарными стенами и перекрытиями 1-го типа.
5. С антресолей на отметке +5,100 и +8,700 должна быть обеспечена эвакуация. Фактически с антресолей для эвакуации используются две внутренние открытые лестницы 2-го типа. Однако согласно п. 4 ч. 14 ст. 89 №123-ФЗ данные лестницы не являются эвакуационными, так как соединяют более двух ярусов.
6. Высота складского помещения от пола до потолка составляет более 14 метров, что в сочетании с высокостеллажным хранением (высота хранения около 12 метров) приводит необходимости устройства автоматической установки пожаротушения (АУПТ), проектируемой в соответствии с СП 241.1311500.2015 [7]. Фактически в складе предусмотрено АУПТ с одноярусным расположением оросителей. Однако для складских помещений высотой более 14 м согласно п. 5.1 СП 241.1311500.2015 требуется многоярусное расположение оросителей.
7. Своды правил не распространяются на проектирование автоматических установок пожарной сигнализации для складов с высотой складирования грузов более 5,5 м (п. 1.3 СП 5.13130.2009 [8]). Единственным решением является разработка для такого здания специальных технических условий по обеспечению пожарной безопасности.
8. В стеллажах склада должны быть предусмотрены поперечные проходы высотой не менее 2 м и шириной не менее 1,5 метра через каждые 40 м в соответствии с п. 6.2.4 и 6.3.18 СП 4.13130.2013. Данные проходы в пределах стеллажей необходимо отделять от конструкций стеллажей противопожарными перегородками с пределом огнестойкости EI 45. А в наружных стенах в местах устройства поперечных проходов в стеллажах необходимо предусмотреть дверные проемы. Фактически при длине стеллажей более 40 м поперечные проходы не предусмотрены.
9. Также в соответствии с п. 6.2.4 и 6.3.18 СП 4.13130.2013 стеллажи склада должны иметь горизонтальные экраны из материалов НГ с шагом по высоте не более 4 м. Фактически горизонтальные экраны не предусмотрены, что допускается только при одноярусном размещении оросителей в помещениях складов высотой не более 14 м (п. 5.12 СП СП 241.1311500.2015).

10. В соответствии с требованиями п. 6.2.4 и 6.3.9 СП 4.13130.2013 помещения зарядной аккумуляторов должны размещаться на первом этаже у торца, при ее фактическом размещении не у торцевой, а продольной стороны здания.
11. В соответствии с п. 7.2 СП 7.13130.2013 [9] в производственном помещении категории В1 с постоянными рабочими местами должна быть предусмотрена вытяжная противодымная вентиляция. Фактически в производственном помещении противодымная вентиляция не предусмотрена.

Гибкий нормативный подход, позволяющий не выполнять указанные нарушения требований нормативных документов по пожарной безопасности при выполнении расчета пожарного риска (п. 1 ч. 1 ст. 6 №123-ФЗ) для данного производства применять не совсем корректно, т.к. проблемы не решатся и опасность для людей сохранится.

Для более рационального подхода к решению вопросов пожарной безопасности был выбран путь, обозначенный в ч. 2 ст. 78 №123-ФЗ, а именно разработка специальных технических условий по обеспечения пожарной безопасности объекта защиты (СТУ). СТУ будут содержать комплекс необходимых инженерно-технических и организационных мероприятий, позволяющих при сохранении технологических нюансов данного завода корректно компенсировать все найденные нарушения требований пожарной безопасности дополнительными техническими и организационными мероприятиями.

Выполнение мероприятий СТУ позволит обеспечить необходимую безопасность для работников завода и снизить риск возникновения взрывопожароопасной обстановки на территории завода, но при этом сохранит основные требования технологии производства криогенных пенополиуретановых блоков и панелей.

Немаловажной составляющей в условиях современных реалий является несомненная экономия при разработке СТУ по сравнению с затратами на реализацию всех требований нормативных документов по пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. Полиуретаны. Состав, свойства, производство, применение. Марк Ф. Зонненшанйн. ЦОП «Профессия», 2018. – 576 с.
2. Свойства и характеристики пенополиуретана. Иоанну Саввас, Бидов Т.Х. Сборник докладов VII Всероссийской конференции «Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов» Т. 1 / Томский политехнический университет. – Томск, 23 - 25 апреля 2014 года. Издательство ТПУ, 2014. – 372 с.
3. Экспертное исследование после пожара остатков пенополиуретанов. Бесчастных А.Н., Чешко И.Д., Андреева Е.Д., Сиротинкин Н.В. Научно-технический журнал Пожаровзрывобезопасность № 1 [13] – 2004. М.: ООО «Издательство «Пожнаука», 2004. – стр. 80-86.
4. Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

5. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.
6. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
7. СП 241.1311500.2015 Системы противопожарной защиты. Установки водяного пожаротушения высотных стеллажных складов автоматические. Нормы и правила проектирования.
8. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования.
9. СП 7.13130.2013 Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности.

Актуальные проблемы надзорной деятельности органов Государственного пожарного надзора

Далбаев Алексей Константинович

Научный руководитель: ***Юшкова Людмила Валерьевна***

доктор экономических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

На сегодняшний день, к самым важным элементам в системе обеспечения пожарной безопасности, относится Государственный пожарный надзор, а также профилактическая деятельность.

Не вызывает сомнений, что тема обеспечения пожарной безопасности и нормирования безопасного использования огня является актуальной. Данная сфера государственного управления подверглась достаточным изменениям. На современном этапе защита от опасности, которую могут нанести пожары, происходит на основе принятия превентивных мер, которые направлены на то, чтобы снизить существующий риск возникновения пожаров, основываясь при этом на совершенствовании надзорной деятельности, с помощью формирования у людей культуры безопасности жизнедеятельности [1, с. 212].

Общественная опасность деяний, связанных с преступным нарушением требований пожарной безопасности, крайне велика. Несмотря на ежегодное уменьшение количества пожаров в России и погибающих в них людей, наблюдающееся с 2003 г. их общее число вызывает тревогу у общества. Так, с 2003 по 2019 гг. в России зарегистрирован 4 187 151 пожар. По официальным данным Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России) за эти годы по причине пожара в России погибло 176 652 человека, прямой материальный ущерб от пожаров составил 127,9 млрд. руб., огнем уничтожены сотни тысяч строений. В России нет региона, где бы в пожарах не гибли люди, и не утратилось бы при этом имущество [8].

Современные условия осуществления надзорной деятельности отличаются высоким темпом развития техногенной среды и, как следствие, повышением динамики информационных процессов, увеличением объемов и сложности нормативной информации, регламентирующей порядок обеспечения безопасности людей, имущества и природы.

Это порождает проблемы качества нормативной базы, необходимости разработки новых технологий работы с нормативной информацией, регулирования отношений в сфере безопасности, определения области ответственности надзорных органов, подготовки квалифицированных специалистов.

Качество нормативной базы оценивается её соответствием требованиям Конституции Российской Федерации и федеральных законов, регулирующих общественные отношения, а также наличием в ней нормативных коллизий.

В настоящее время проводится масштабное реформирование контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации. Изменено законодательство по снижению «надзорной» нагрузки на малое и среднее предпринимательство. Государственную политику, которая проводится в области обеспечения защищенности личности, имущества, общества от пожаров, коснулись существенные изменения.

Важным аспектом нашего исследования выступает именно то, в каком порядке происходит реализация государственной политики, направленная на обеспечения пожарной безопасности. Та ужасная трагедия, которая произошла в торгово-развлекательном центре «Зимняя вишня» весной 2018 года, заставила органы надзорной политики начать массовую проверку всех объектов защиты с массовым пребыванием людей. По результатам данных проверок, можно сделать вывод, что было выявлено огромное количество системных упущений в области надзорной реформы.

Функции органов государственного пожарного надзора сегодня осуществляется исключительно федеральным органом исполнительной власти. Так, например, было предложено оставить федеральный контроль (надзор) в области пожарной безопасности только за критически важными и социально-значимыми объектами, а властям передать надзор над объектами жилого назначения, малого и среднего бизнеса. Стоит отметить, что региональные власти, зная всю важность возлагаемой ответственности, соглашаются с тем, что такой государственный контроль является эффективным. В настоящее время процесс распределения полномочий по осуществлению государственного пожарного надзора приостановлен

Разрабатывая Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» позаимствовали опыт гармонизации российских норм с зарубежными нормами (европейскими). Техническое регулирование необходимо внедрить потому, что «безразмерные» меры безопасности, нанесли экономике непоправимый вред, который выражен в форме упущенной выгоды. Такой вред значительно больше, чем тот, который мы имеем от пожаров. [2, с.5].

Разрабатывая современную правовую базу, с целью обеспечения пожарной безопасности, нормативно-правовые документы разделили на два блока, а именно:

1. К первому блоку относятся различные нормативно-правовые акты Российской Федерации, которые выступают обязательными к применению.
2. Ко второму блоку можно отнести нормативные документы, это могут быть различные национальные стандарты, своды правил, содержащие требования пожарной безопасности, которые не прошли регистрацию в Минюсте РФ. Такие нормативные документы конечно же содержат в своей структуре требования отвечающие за пожарную безопасность, но применение их происходит на добровольной основе [3, с.3579].

Основные показатели обстановки с пожарами и их последствиями в Российской Федерации за 2019-2020 гг. представлены на рис. 1 [11, с. 3].

Исходя из рис., мы видим, что за неполный 2020 год произошел рост пожаров, в сравнении с 2019 годом. Произошло 91 775 пожаров, на которых погибло 2 536 человек, том числе 89 несовершеннолетних, получили травмы 2 180 человек. Зарегистрированный материальный ущерб составляет 2 073,5 млрд. рублей. На пожарах спасено 59 208 человек, в том числе эвакуировано 49 277 человек.

Рис. Динамика основных показателей обстановки с пожарами и их последствиями в Российской Федерации

В среднем ежедневно происходило 1 009 пожаров, на которых погибало 28 человек, получали травмы 24 человека, огнем уничтожалось 93 строения. Количество погибших на 100 тыс. человек населения – 1,7 человека, количество травмированных на 100 тыс. населения – 1,5 человека.

С целью реализовать послания Президента РФ, Правительство РФ утвердило план мероприятий («дорожная карта»), который в основном направлен на то, чтобы усовершенствовать контрольно-надзорной деятельности в нашей стране [5, с.2118]. В Российской Федерации были разработаны Основы государственной политики в области пожарной безопасности, подразумевается, что данные основы необходимо будет исполнить до 2030 года. Можно выделить самые важные задачи, которые были определены в части осуществления федерального государственного пожарного надзора:

а) необходимо провести комплексную оценку пожарных рисков, а также выделить необходимы комплекс задач, для того, чтобы суметь их предотвратить;

б) внести изменения по совершенствованию федерального государственного пожарного надзора. На первом месте должны стоять профилактические мероприятия и определение риск-ориентированного подхода, который сроится на основе индикаторов риска;

в) очень важно комплексно развивать системы негосударственного контроля, которые выступают ответственными за соблюдением основных требований пожарной безопасности, предусмотренных законом [6, с.411].

После того, как в России была принята стратегии развития малого и среднего предпринимательства, как важнейшего фактора, направленного на инновационное развитие страны, а также улучшения отраслевой структуры экономики, при участии МЧС России, был разработан паспорт, который подразумевает совершенствование в области государственного надзора. Паспорт имеет название — «Совершенствование функции государственного надзора МЧС России» [7, с.3549].

Основной целью проекта является снижение случаев летального исхода, а также снижение количества числа пострадавших людей по контролируемым рискам. В основу совершенствования функции обеспечения пожарной безопасности заложено четыре основных аспекта [10, с. 162]:

1. осуществляя контрольно-надзорную деятельность, необходимо внедрить риск-ориентированный подход. Это предполагает заменить сплошные проверки проверками в зависимости от уровня риска причинения вреда Проведение и периодичность плановых проверок находится в прямой зависимости от присвоенной категории риска:

Плановые проверки не проводят на тех объектах, которые по законодательству относятся к категории низкого риска.

2. система оценки эффективности контрольно-надзорной деятельности, должна проводится, основываться именно на учете базовых значений исходя из статистических данных о пожарах;
3. внедрение проверочных листов при проведении контрольно-надзорных мероприятий, что поможет в свою очередь систематизировать обязательные требования, установленные законом, к пожарной безопасности;
4. необходимо создать систему, которая состояла бы из комплекса профилактик нарушений [8, с.5326].

Проводя реформы государство не учло те риски, связанные экономическим благом, с развитием малого и среднего предпринимательства, а также общей безопасности населения нашей страны.

Можно смело утверждать, что на сегодняшний день, аудит пожарной безопасности выступает в качестве несовершенного и недоработанного инструмента. После того, как аудитор вынес свое решение, и результаты проверки оказались положительными, в этом случае происходит автоматическое освобожнение данного субъекта предпринимательства от дальнейших проверок, сроком на 3 года. Государством при внедрении такой формы, также не были просчитаны обоснования, для установления уголовной ответственности в отношении безответственных «аудиторов». Можно представить перспективу противопожарного состояния объектов при дальнейшей инерции государства в текущем режиме, когда «бизнес проверяет бизнес».

Повышение качества и сокращение сроков проведения проверок с применением современных технологий работы с нормативной информацией не означает того, что органы государственного пожарного надзора должны проводить детальные проверки и разрабатывать адресные системы пожарной безопасности объектов. Этой работой должны заниматься организации, специализирующиеся на

пожарном аудите, а органы государственного пожарного надзора должны проверять выполнение обязательных мер пожарной безопасности и контролировать качество пожарного аудита.

Такой подход к организации надзорной деятельности позволяет уйти от иллюзии обеспечения пожарной безопасности объектов и создать условия для выполнения прямых надзорных функций – регулирования отношений и координации (оптимизации) деятельности государственной системы обеспечения пожарной безопасности, в состав которой входят многочисленные ведомственные надзорные (контролирующие) органы, по-разному применяющие требования пожарной безопасности.

Внесение необходимых изменений в части расширения круга лиц, ответственных за нарушения требований пожарной безопасности, привязки проверок к объекту надзора, упрощение процедур организации проверок и привлечения к ответственности лиц, фактически виновных в нарушении требований пожарной безопасности, возвращение должностных лиц органов надзорной деятельности МЧС России к контролю за градостроительной деятельностью, позволит организовать реализацию функций по контролю за исполнением обязательных требований пожарной безопасности на необходимом качественном уровне.

Список использованных источников

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 31 декабря 2015 г. N 683 // СПС «КонсультантПлюс».
2. О федеральной целевой программе «Пожарная безопасность в Российской Федерации на период до 2012 года»: Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2007 г. N 972 // СПС «Консультант Плюс».
3. Об утверждении плана мероприятий по совершенствованию контрольно-надзорной деятельности в Российской Федерации на 2016-2017 годы: Распоряжение Правительства РФ от 01 апреля 2016 г. N 559-р // СПС «Консультант Плюс».
4. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года: указ Президента РФ от 01 января 2018 г. N 2 // СПС «Консультант Плюс».
5. О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты: Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. N 806 // СПС «Консультант Плюс.
6. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля : Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ // СПС «Консультант Плюс».
7. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2008. – N 30. – Ст. 3579.

8. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 6 месяцев 2020 г. // Департамент надзорной деятельности и профилактической работы. – М.: МЧС России, 2020. – 16 с.
9. Катукова Н.В Административно-правовые основы организации Государственного пожарного надзора в Российской Федерации. Дис. … канд. юрид. наук: 12.00.14 / Н.В. Катукова. – СПб., 2005. – 155 с.
10. Квитко А.В. Проблемные вопросы осуществления государственного пожарного надзора в российской федерации /А.В. Квитко // Взгляд молодых ученых на современность. – 2018. – №5. – С. 161-167
11. Козлачков В.И. Особенности осуществления государственного пожарного надзора в современных условиях: учебное пособие / В.И. Козлачков – Москва: Академия ГПС МЧС России, 2015. – 94 с.
12. Статистика пожаров в Российской Федерации за 2019 год: Официальный сайт. – URL: http://www.mchs.gov.ru. – (дата обращения: 23.11.2020).

Анализ нормативных требований в области системы противопожарной защиты в европейских странах

Ключников Алексей Данилович

Завгородний Дмитрий Сергеевич

Научный руководитель: ***Колесников Дмитрий Александрович***

кандидат технических наук

Дальневосточная пожарно-спасательная академия - филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Введение

Анализ нормативных требований в области системы противопожарной защиты свидетельствует о том, что европейские и российские нормы характеризуются существенным различием. Так, в Европе основной целью противопожарных требований выступает сохранность зданий и сооружений[1], меду тем в России основной целью обеспечения пожарной безопасности выступает именно обеспечение безопасности населения, что и является главной отличительной особенностью.

В европейских странах действуют стандарты FM Global, основной целью которых выступает минимизация рисков и минимизация потерь в случае возникновения пожара. Так, осуществляя свою деятельность в 1835 года компания FM Global является аналогом российского пожарного надзора, занимающаяся разработкой стандартов и сертификацией пожарного оборудования. В случае если в здании будет установлена система пожарной безопасности, имеющая лицензию FM Global, то в случае возникновения пожара собственник данного здания оплачивает меньшую сумму страховых взносов, так как принято, что данная лицензия подтверждает высокую эффективность системы.

Помимо данного стандарта, в европейских странах действует стандарт NFPA (международные требования противопожарной защиты)

В свою очередь в России международные стандарты пожарной безопасности применяются только в добровольном порядке, т.е. не являются обязательными.

Следует отметить, что существующие диспозиции в правовом регулировании европейском и российском законодательстве приводит к возникновению определенных сложностей для российских компаний, которые планируют страховать здание в европейских страховых компаниях.[1]

Основная часть

Анализ пожаров в мировой практике свидетельствует о том, что основной причиной возгораний связано с неисправным электричеством. Как правило, устарев-

шие системы противопожарной защиты фиксируют возгорание только при разрастании огня и выработки огромного количества тепла, что приводит к определенным проблемам в тушении.

Также следует отметить, что, например, в Германии пожары возникают каждые две минуты при этом основной причиной является именно электричество. Данная статистика свойственна и для других зарубежных стран, таких как США, Южная Корея и Франция. В связи с чем, актуальной на сегодняшний день в европейских странах стоит вопрос об использовании эффективных систем противопожарной защиты.

Рассмотрим используемые в европейских странах системы противопожарной защиты более детально. [2]

Как правило, все предприятия за рубежом оснащены автоматическими стационарными системами пожаротушения (далее – АССП). Основной задачей данных систем является раннее обнаружение возгорания, локализацию и подавление огня. При этом на сегодняшний день существует классификация видов АССП, представленная на рисунке 1.

Так, за рубежом наибольшее распространение нашли следующие виды АССП:

- водяные неподвижные автоматические установки пожаротушения (АУПТ);
- пенные автоматические стационарные системы пожаротушения;
- газовые стационарные АУПТ;
- порошковые автоматические системы;
- аэрозольные стационарные установки.

Так, особенностью АУПТ выступает то, что вода в данных системах располагается в трубах под давлением и в случае срабатывания датчика – подается под напором в помещения. При этом в США наибольшее распространение нашли именно АУПТ, имеющие тонкораспыленную систему распределения воды.

Данная система снабжена специальными форсунками, которые осуществляют разбивку струи на тонкодисперсную водяную пыль, что способствует более быстрому тушению пожара.

Также широко в европейских странах, особенно в Германии, применяются порошковые АССП (рисунок 2). Данная система направлена на решение следующих задач:

- минимизация температуры места возгорания;
- выделение инертного газа;
- предотвращение горения;
- формирование мелкодисперсной смеси, способствующей перекрытию кислорода огню с дальнейшей активацией ингибиторов, способствующих подавлению реакции горения.

Рис. 1. Классификация автоматических стационарных систем пожаротушения

Рис. 2. Система порошковых АССП

Еще одним элементом противопожарной защиты, нашедшей широкое распространение и регламентированной техническими регламентами в европейских странах, вступает противодымная вентиляция. Данные системы проектируются во всех строящихся объектах в европейских странах. Принцип действия данной системы представлен на рисунке 3.

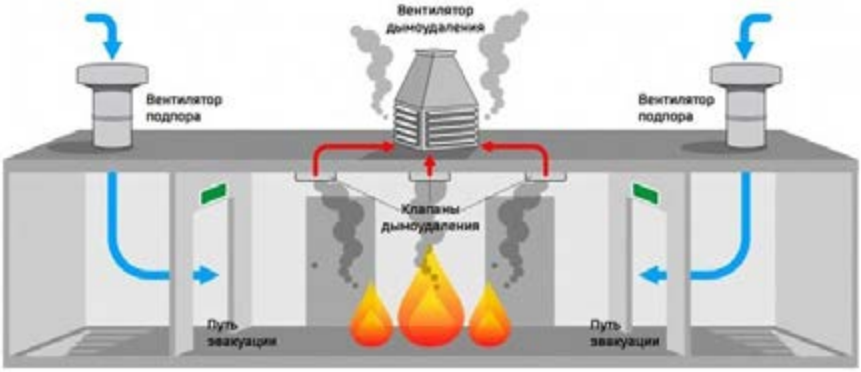


Рис. 3. Схема дымоудаления

Особенностью данной системы является то, что она:

- предотвращает распространение дыма;
- способствует повышению эффективности эвакуации людей благодаря очистке путей эвакуации;
- благодаря минимизации задымления обеспечивает более комфортные условия работы служб пожаротушения и спасения;
- минимизация температуры места возгорания.

Помимо перечисленного, важным компонентом в обеспечении пожарной безопасности выступает система оповещения.

Так, европейский стандарт prEN 54-16 и prEN 54-24 формируют необходимость обеспечения зданий системой речевого оповещения в случае возникновения пожарной тревоги.[3][4]

Так, данные стандарты формируют требования к оборудованию управления и индикации речевого оповещения.

Также важным элементом системы противопожарной защиты выступают мероприятия по управлению эвакуацией.

Исследую зарубежный опыт, то в данном случае ситуация аналогична и России. А именно, во всех помещениях массового скопления людей, в том числе и в офисных зданиях располагаются схему эвакуации с подробной расшифровкой плана действия. При этом важным также выступает и реализуемые мероприятия, направленные на вывод людей из задымленного помещения.

Так, исследуя мероприятия по управлению эвакуацией в зарубежных странах, стоит отметить, что основные факторы, оказывающие влияние на время начала эвакуации вызваны не только используемой неэффективной системой оповещения, но и несогласованностью и отсутствием нормативно-закрепленных действий сотрудников, ответственных за эвакуацию. Так, данные факторы также включают:

- не достаточную осведомленность посетителей (торговых центров, магазинов, спортклубов и т.д.) о наличии путей движения в случае возникновения пожара. А именно, те входы, которые посетители не используются посетителями с большой вероятностью не будут ими использованы и в случае пожара;
- неэффективное поведение персонала. А именно, как правило, персонал занят не эвакуацией посетителей, а оценкой ситуации – поиском признака возгорания, места возникновения возгорания и т.д.;
- в зарубежных странах сотрудниками: в 47% используются заготовленные алгоритмы действий и в 53% случаев сотрудники ведут себя неэффективно;
- отсутствует четкое разграничение ролей в процессе эвакуации, также не определены роли лиц, принимающие решения относительно начала и окончания эвакуационных мероприятий.

Следует также обратить внимание на то, что в европейски странах широкое распространение, как мера противопожарной защиты, нашло формирование добровольных пожарных команд. Основной целью данных команд выступает объединение усилий граждан (непрофессионалов) для борьбы с пожарами. Так, например, в США численность таких команд достигает 828 тысяч человек, в Германии 1070 тысяч человек, во Франции – 200 тысяч человек.

При этом в большинстве европейских стран добровольные пожарные команды не подчиняются определённому органу власти, а регламентируются основные техническими регламентами, обеспечивающими пожарную безопасность.

Данные подразделения обучаются методикам тушения пожаров, а также осуществляют свою деятельность с целью минимизации негативных последствий и минимизации потерь человеческих жизней.

Заключение

При рассмотрении основных проблемных направлений нормативно-правового регулирования в российском и европейском законодательствах моно выделить основные проблемные направления:

- диспозиция в основных нормативно-правовых актах формулировок в основных понятиях в области пожарной безопасности;
- несоответствие реализуемых организационно-технических мероприятий в области пожарной безопасности.

Данные проблемы приводят к появлению следующих рисков:

- необходимость сертификации в национальных лабораториях и сертификационных центрах;
- неэффективное использование финансовых и материальных ресурсов при проектировании, строительстве и эксплуатации в связи с разными оценками пожарных рисков, расчетных данных и др.;
- увеличение финансовых затрат на страхование имущества.

Так, по нашему мнению, целесообразно в Российской Федерации учитывать международный опыт в области технического регулирования организации пожарной безопасности.

Это может быть достигнуто благодаря разработке и внедрению Концепции гармонизации российских и международных нормативных документов в области пожарной безопасности. Данное мероприятие выступает приоритетным направлением совершенствования технического регулирования и развития национальной системы стандартизации в области пожарной безопасности в Российской Федерации.

Также следует отметить, что особенностью законодательства РФ является то, что российские предприятия самостоятельно решают каким именно образом относиться к защите от возгорания.

Так, в соответствии с действующими на сегодняшний день в Российской Федерации ФЗ «О пожарной безопасности», техническими регламентами, и иными нормативно-правовыми актами. [5]

Именно данным упущением в нормативной базе и пользуются недобросовестные организации, которые желают сэкономить на автоматических системах пожаротушения.

При этом в большинстве зарубежных стран технические регламенты четко регламентируют требования, предъявляемые к автоматическим системам пожаротушения.

Как правило, современные автоматические системы пожаротушения, удовлетворяющие современным международным требованиям, в России устанавливают, как правило, только организации, являющиеся зарубежными представительствами, либо организации, которые ранее столкнулись с неэффективной системой, что привело к возгоранию и, как следствие, к дополнительным убыткам.

Требования к противопожарным системам заключаются в страховании оборудованных ими объектов. Страховые компании многих стран, например, США, исполняют роль надзорного органа в сфере пожарной безопасности. Без выполнения требований, скажем, UL/FM филиалы западных конгломератов не смогут рассчитывать на международную страховку или же она обойдется гораздо дороже.

Список использованных источников

1. Немченко С.Б., Уткин Н.И. Обзор законодательства в сфере пожарной безопасности, гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций // Науч.-аналит. журн. «Вестник С-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2014. № 4. С. 105-117.
2. Карасев А.Т., Макаркин С.В. Пожарная безопасность - вид общественной безопасности России (нормативно-правовой и теоретический аспекты) // Вестник ЮУрГУ. Серия «Право». 2015. Т. 15. № 3. С. 102.
3. prEN 54-16 «Системы пожарной сигнализации - компоненты систем речевого оповещения. Часть 1 6. Оборудование управления и индикации речевого оповещения»
4. prEN 54-24 «Системы пожарной сигнализации - компоненты систем речевого оповещения. Часть 24. Громкоговорители»
5. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 N 69-ФЗ/

Снижение риска аварий на стадии проектирования технологических трубопроводов для НПЗ

Зайцев Вячеслав Андреевич[1]

Кожемятов Константин Юрьевич[2]

Научный руководитель: ***Булавка Юлия Анатольевна***[2]

кандидат технических наук, доцент

[1]*ОАО «Нафтан»*

[2]*Полоцкий государственный университет*

Ежегодно в мире на объектах нефтегазовой промышленности происходит около 20 тысяч крупных аварий, причем в последние годы отмечается рост аварийности в нефтеперерабатывающей промышленности. В Республике Беларусь проводится целенаправленная государственная политика в области промышленной безопасности [1, 2]. Однако состояние аварийности на производстве, продолжает оставаться сложной социально-экономической проблемой. Нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) относятся к наиболее взрывопожароопасным объектам, аварийная разгерметизация технологического оборудования может стать причиной крупной аварии с сопутствующими выбросами токсических веществ, разрушениями и повреждениями дорогостоящего оборудования, остановками технологических процессов, пожарами и взрывами.

К основному технологическому оборудованию объектов нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслей промышленности относятся: сосуды под избыточным давлением, технологические печи, колонные аппараты, сепараторы, реакторы, технологические трубопроводы, компрессоры, холодильники, насосы, резервуары хранения углеводородного сырья и т.д.. Пожаровзрывоопасность технологического оборудования в значительной степени зависит от параметров технологического режима и климатических особенностей, а также от наличия систем противопожарной и аварийной защиты. Поэтому количество аварий для различного типа оборудования разное. Распределение аварийных ситуаций, произошедших в период с 2007 по 2016 гг. на объектах нефтепереработки и нефтехимии России, по видам технологического оборудования приведено на рисунке 1 (согласно сведений Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору России).

Основной причиной аварий на технологическом трубопроводе являться нарушение его герметичности с последующей утечкой содержимого продукта в окружающую среду. Нарушение герметичности трубопровода может проявляться в следующем виде: свищей, трещин, разрывов трубопровода, повреждения арматуры и т.п. Причинами разгерметизации могут быть: остаточные напряжения в материале трубопроводов в совокупности с напряжениями, возникающими при монтаже (сварке) и ремонте; температурные деформации; гидравлические удары;

вибрация; превышение температуры и (или) давления и т.п. Физический износ, механические повреждения или температурная деформация трубопроводов может привести как к частичному, так и к полному разрушению трубопроводов и возникновению аварийной ситуации любого масштаба. Механические повреждения чаще всего возникают при монтажных работах, которые могут привести к частичному разрушению трубопровода с последующим разливом нефтепродукта и возможным взрывом и (или) пожаром.

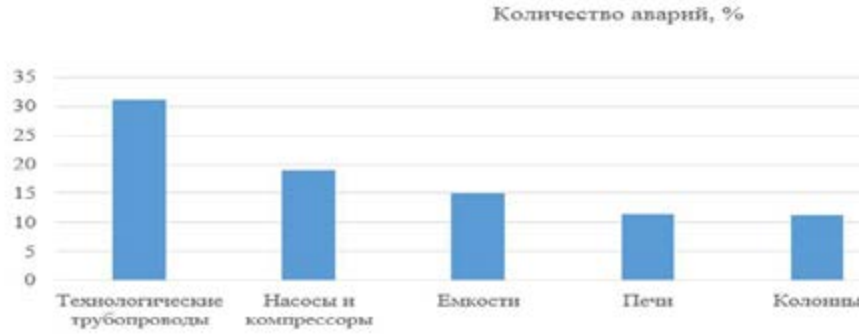


Рис. 1. Статистика аварийных ситуация в России по видам технологического оборудования

Различают две группы факторов, которые влияют на повреждения трубопроводов:

- снижение несущей способности трубопровода;
- увеличение нагрузок на трубопроводы и (или) воздействий на них.

Снижение несущей способности технологического трубопровода возможна из-за наличия дефекта в стенке трубы, а также из-за старения металла. А нагрузки возникают при длительной эксплуатации действующего трубопровода (нагрузки от температуры и давления перекачиваемого продукта, различные статические и динамические нагрузки, сейсмические воздействия и т.д.). Трубопроводы с большим условным диаметром подвержена авариям больше, чем трубопроводы с меньшим условным диаметром. Эта можно объяснить тем, что большие трубопроводы загружены больше т.к. могут перекачивать больший объем нефтепродукта.

Значимой причиной аварий на трубопроводах НПЗ являются скрытые дефекты различного происхождения: металлургические, сварочные, механические, коррозионные. Отрицательная роль дефектов усиливаются в том случае, если допущены какие-либо конструктивные ошибки или просчеты, а также имеются перегрузки различного происхождения (гидроудары, перенапряжения, размывы), нарушена защита от коррозии.

Также одной из ведущих и неизбежных причин происходящих аварий является коррозия металла. Коррозия металлов – это процесс разрушения металла или изменение его свойств в результате химического, электрохимического, физико-химического взаимодействия с окружающей средой. Причиной коррозии является

термодинамическая неустойчивость конструкционных материалов к воздействию веществ, которые находятся в контактирующей среде. Процесс коррозии начинается с поверхности металла и распространяется вглубь его.

На этапе проектирования можно найти наиболее рациональное решение, эффективность которого оценивается как с точки зрения стоимости, так и с точки зрения надежности и безопасности задуманных идей. Все предполагаемые аварии можно наглядно смоделировать с помощью современных компьютерных программ для обеспечения квалифицированного принятия технических и технологических решений на всех стадиях проектирования.

Практически все проектируемые трубопроводы предназначены для транспортировки нефтепродуктов с высокой коррозионной активностью. Поэтому сроки службы технологических трубопроводов и оборудования бывают значительно ниже нормативных и составляют от 2 до 15 лет. Огромное количество аварийных разрывов трубопроводов происходит именно из-за коррозионного разрешения. В связи с этим на стадии разработки проекта необходимо учитывать все свойства перекачиваемого продукта.

Для предотвращения утечки нефтепродукта из трубопровода в окружающую среду, должны предусматривается узлы арматуры для отключения участков трубопроводов, в трубопроводе должны быть установлены манометры для измерения давления. Для защиты трубопроводов от коррозии необходимо: применять стальные термообработанные трубы с повышенной коррозионной стойкостью (при возможности с полимерным покрытием и изоляцией); использовать трубы с большей толщиной стенки по сравнению с расчетной; по возможности применять жаропрочные, коррозионно-стойкие стали 15Х5М-У, 12Х18Н10Т и т.п.; наносить антикоррозионное покрытие на трубы; для сварных швов применять термоусаживающиеся материалы, предназначенные для антикоррозионной защиты сварных соединений; предусмотреть обогрев трубопровода (во избежание замерзания нефтепродукта с последующим разрывом трубопровода); сварку и контроль сварных стыков трубопроводов производить согласно Правилам устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов и ГОСТу 5264-80, ГОСТу 16037-80, ГОСТу 11534-75; испытать трубы пробным гидравлическим давлением и иметь данные в паспорте о величине гидроиспытания (пневмоиспытания); срок службы трубопроводов должен быть рассчитан согласно ГОСТ 32388-2013; иметь паспорта каждого трубопровода на объекте со всеми внесенными данными.

Сущность проектирования трубопроводов заключается в разработке проектной документации. Нынешние технологии компьютерного проектирования строятся на исключительно новом подходе к проектированию, когда вместо обычного набора чертежей проекта, создается единый трехмерный чертеж, или, так называемая, 3D-модель, которая несет в себе следующую информацию: геометрические параметры (размеры, расположение, объем и т.д.); физические параметры (масса, материал и т.д.); присвоенные (назначенные) параметры (имя, сечение, маркировка, ГОСТ и т.д.).

3D-моделирование – процесс создания визуальной трёхмерной модели объекта с помощью специализированных программ. В настоящее время возможности

компьютерных программ позволяют создавать 3D-модели объектов производства с высокой степенью детализации. Лидером в этой области проектирования, применяемые в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности Беларуси, является компания Autodesk.

Разработки проектов в 3D позволит сократить сроки их выполнения, так как открываются новые возможности:

1. Организовать совместную работу над проектом из разных точек с различными специализациями проектировщиков. Работа с трехмерными моделями может дать:
   - возможность одновременно работать инженерам с 3D-моделью и базой данных (БД) проекта с доступом отдельных специалистов (или структур) и групп к каким-либо разделам проекта;
   - работать на основе единых каталогов и классов (так называемых «миникаталогов»);
   - своевременно передавать данные между другими инженерами;
   - возможность удалённой работы над проектом.
2. Применение оперативных методов проектирования:
   - быстрое выполнение проектирования. Трехмерная система позволяет обеспечивать автоматизацию различных процессов, начиная от поиска геометрии трубопровода и выбора его элементов из каталога, заканчивая автоматическим созданием чертежа;
   - моментально вносить изменения в проект (достаточно лишь внести изменения только в трёхмерную модель и базу данных проекта, после чего программа сгенерирует чертёж в других разделах проекта);
   - большой выбор редактирования. При 3D-моделировании поддерживаются инструменты редактирования, которые сохраняют целостность всей модели и упрощают внесение изменений. Например, при изменении расположении оборудования компьютерная программа может самостоятельно изменять геометрию трубопровода со всеми элементами. Благодаря простоте и быстроте внесения изменений, трехмерное моделирование гораздо упрощает проектирование.

Для улучшения качества новых проектов можно использовать встроенные функции обнаружения коллизий (наложение кадров). Предусмотренные в системе 3D-моделирования данный инструмент позволяет обнаружить и устранить пересечения элементов проекта (трубопроводов, строительных конструкций, оборудования и т.п.). С помощью данной функции можно уменьшить количество данных ошибок и тем самым снизить затраты на их последующее устранение в процессе монтажа.

Проектирование с использованием 3D-моделей базируется на основе принципов:

- проектирование посредством моделирования (автоматическая генерация данных);

- использование «умных» объектов (автоматический расчет и вывод данных);
- организация сквозного потока информации (учет всей информации от стадии проектирования до монтажа).

Подытоживая, трёхмерная модель создается благодаря совместной работе над новым проектом инженеров-проектировщиков с разной направленностью.

На белорусских заводах до сих пор не прижилась система использования 3D-моделирования, в то время как западные страны уже перешли на трехмерное проектирование, которое значительно упрощает работу.

Например, при возникновении аварии (произошла разгерметизация фланцевого соединения) оператор оперативно способен открыть трехмерную модель и не выходя из операторной узнать все параметры фланцевого соединения (исполнение и материал уплотнительной поверхности) и без замедления сообщить данную информацию для последующей замены и ремонта.

Сокращение времени выполнения проектной документации входит в суть проекта. Если 3D-модель позволяет собрать и обработать всю информацию об объекте в процессе проектирования и строительства, то можно наблюдать за выполнением хода работы с точной детализацией с помощью сетевого графика. На его основе производится разработка плана мероприятий с учетом эффективного использования ресурсов по заданным критериям. В сетевом графике детально показывается, что и в какой последовательности, когда (за какое время) и для чего необходимо выполнить, чтобы обеспечить окончание всех работ не позже заданного срока.

Список использованных источников

1. Analysis of equipment life cycle at oil refinery/ Kozhemyatov K.Y., Bulauka Y.A. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 687.- art. No 066038.- DOI:10.1088/1757-899X/687/6/066038
2. The improving of the safety level of the equipment working under excessive pressure/K.Y. Kozhemyatov, Y.A. Bulauka// Topical Issues of Rational Use of Natural Resources 2019- Litvinenko (Ed), 2020 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-0-367-85720-2, CAT# 349509 https://doi.org/10.1201/9781003014638, .-Volume 2 - P.822-831

Актуальные проблемы реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления

Мальцев Сергей Владимирович

Кулага Надежда Викторовна

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Актуальность вопроса реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления в процессе выполнения требований пожарной безопасности не вызывает сомнений. Ежегодные вспышки природных пожаров то в одной, то в другой части нашей страны свидетельствуют о неэффективности применяемых мер пожарной безопасности органами местного самоуправления. В связи с чем, сложившаяся система требует определенных улучшений и совершенствований и прежде всего в работе органов местного самоуправления.

На основании действующего законодательства Российской Федерации органы местного самоуправления наделены полномочиями в решении вопросов местного назначения, в которые также включено обеспечение первичных мер пожарной безопасности в населенных пунктах поселения, городского округа. В Федеральном законе «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 №123-ФЗ (далее – ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ) представлен первичные перечень мер пожарной безопасности, но, несмотря на это, обязательствами органов местного самоуправления являются не только первичные меры.

На основании Федерального закона «О добровольной пожарной охране» от 06.05.2011 № 100-ФЗ (далее – ФЗ от 06.05.2011 № 100-ФЗ) обязанностью органов местного самоуправления также является соблюдение прав и законных интересов добровольных пожарных и общественных объединений пожарной охраны, предусматривающие систему мер правовой и социальной защиты добровольных пожарных и оказывающие поддержку в процессе осуществления ими своей деятельности, включая материальное стимулирование.

Подготовка органами местного самоуправления к весенне-летнему пожароопасному сезону существенно увеличивает их работу. Это связано с необходимость реализации дополнительных превентивных мер, которые состоят из:

- проведения опашки границ населенных пунктов, удаления сухой растительности и мусора на всей территории населенного пункта, проведения работ, направленных на исключение возможности распространения огня с лесных массивов на населенные пункты и в обратном направлении;
- проведения паспортизации населенного пункта по вопросам готовности к пожароопасному периоду;
- проверки технического состояния источников наружного водоснабжения;

- проведения смотра техники муниципальной техники с целью проверки боеготовности и т.д.

Результатом выступает комплекс мер, которые должны быть решены благодаря местному бюджету. А в связи с тем, что большая часть муниципальных образований России носит дотационный характер, соответственно, финансирование противопожарных мероприятий осуществляется в соответствии с остаточным принципом.

Так, первой проблемой выступает отсутствие государственно закрепленного фиксированного показателя финансирования противопожарных мероприятий из бюджета органа местного самоуправления, как и отсутствует государственно регулирующий орган, обязанности которого бы входило установления предела данного показателя. Следствием данной проблемы является то, что в большинстве населенных пунктов России нормативное время прибытия первых пожарных поздравлений превышает допустимые значения; отсутствуют, либо в неисправном состоянии находятся подъездные пути; отсутствует, либо установлена устаревшая система звукового оповещения населения о пожаре; естественные водоемы не оборудованы площадками (пирсами) для установки пожарной техники. Все перечисленные следствия существенно увеличивают время проведения противопожарных мероприятий, опасность уничтожения имущества и потенциально увеличивают количество лиц, которые могут пострадать от пожара.

В данном случае вытекающей косвенной причиной является отсутствие эффективной системы распределения полномочий между органами местного самоуправления городских и сельских поселений. Так, предложением выступает передача в муниципальные районы следующих полномочий, которые заключаются:

- в разработке и организации выполнения муниципальных целевых программ, связанных с обеспечением пожарной безопасности;
- в установлении особого противопожарного режима на территории муниципального образования, включая реализацию дополнительных требований пожарной безопасности в период его действия;
- в разработке плана привлечения сил и средств для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ на территории муниципальных, включая организацию контроля за его выполнением;
- в создании и содержании муниципальной пожарной охраны.

Также следует рассмотреть нормативно-правовую сторону реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления.

Исследование актуальных проблем реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления следует начинать с того, что в ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ рассмотрены первичные меры пожарной безопасности только в общих чертах. То есть содержат такие понятия как «реализация полномочий, имеющихся у органов местного самоуправления, связанных с решением «вопросов организационно-правового, материально-технического и финансового обеспечения пожарной безопасности», вместо конкретных мер, которые должны состоять из «обеспечения беспрепятственного проезда пожарной техники к месту пожара», «обеспечения связи и оповещения населения о пожаре» и др. Таким

образом, рекомендуется закрепленные в пунктах 1-3 статьи 63 ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ исключить в связи с тем, что они являются не мероприятиями, которые должны реализовываться на низовом уровне и быть направлены на предотвращение неконтролируемых возгораний, в большей степень именно полномочиями органов местного самоуправления в сфере пожарной безопасности.

Еще одна нерешенная проблема в области обеспечения пожарной безопасности заключается в отсутствии строгого разграничения полномочий органов государственного управления и органов муниципального управления. Так, несмотря на более чем пятнадцатилетний срок действия Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 № 131-ФЗ, отсутствует строгая регламентация полномочий. Решением проблемы выступает конкретизация полномочий федеральных, региональных органов государственной власти и органов местного самоуправления соответственно в ст. 16, 18 и 19 федерального закона «О пожарной безопасности».

Исследование нормативно-правового регулирования реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления также свидетельствует о проблеме, которая представлена в ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ, а именно содержит требования, предъявляемые к источникам наружного противопожарного водоснабжения, при этом отсутствует какой-либо нормативно-правовой акт, регламентирующий возложение на органы местного самоуправления обязанности по установки данного водоисточника.

Еще одно проблемное направление заключается в выполнении ст. 76 ФЗ от 22.07.2008 №123-ФЗ, в соответствии с которой месторасположение пожарной охраны должно быть в такой близости, чтобы обеспечить прибытие в городские поселения и городские округа в течение 10 минут, а в сельские поселения в течение 20 минут. Проблема заключается в том, что первичные меры, изложенные в вышеупомянутом ФЗ, не содержат сведения, обязывающие органы местного самоуправления формировать подразделения пожарной охраны в такой близости к населенному пункту, чтобы обеспечить их прибытие в соответствии с нормативными показателями.

Еще одна проблема заключается в отсутствии строго распределения полномочий между органами государственной власти и органами местного самоуправления, точнее в их смещении. А именно, перечень первичных мер также состоит из обязанности осуществления оповещения населения об опасной пожарной ситуации, но телефонные аппараты, расположены на территории населённых пунктов, как правило, не являются собственностью муниципального образования, а устанавливаются оператором, который оказывает универсальные услуги связи. При этом универсальные услуги связи реализуются оператором связи, имеющем договор с Федеральным агентством связи, заключенный в соответствии с пройденным конкурсом и в соответствии с решением Правительства РФ. В данном случае следует отметить, что Муниципальное образование не имеет отношение к обслуживанию телефонных линий и не осуществляет их финансирование.

Как ранее отмечалось, в обязанности органов местного самоуправления входят мероприятия, направленные на очистку территорий от сухой растительности.

Горючих отходов и мусора. При этом следует отметить, что в каждом населенном пункте существуют так называемые «бесхозные» участки, которые были брошены хозяевами, либо их наследники не успели вступить в права наследия и оформить их собственность. Аналогичная проблема наблюдается и с землями сельскохозяйственного назначения. Законодательство РФ не предусматривает действенных штрафных санкций в случае использования этих земель не по назначению.

Так, основными рекомендациями выступает:

1. Нормативное закрепление в Правилах противопожарного режима (далее – ППР) РФ перечня требований к первичным мерам пожарной безопасности, предъявляемым к органам местного самоуправления и, в частности, к должностным лицам. Это может быть реализовано путем постатейного дополнения ППР комментариями, содержащими перечень полномочий и основных обязанностей органов местного самоуправления и должностных лиц в направлении организации, обеспечении первичных мер пожарной безопасности на курируемой территории.
2. Дополнить ППР пунктом, регламентирующим следующее положения: «в случае, если в населённом пункте расположено не более ста домов, населенный пункт должен быть снабжен переносной пожарной мотопомпой; если в населённом пункте расположено от 100 до 300 домов, населенный пункт должен быть снабжен прицепной пожарной мотопомпой; если в населённом пункте расположено более 300 домов, населенный пункт должен быть снабжен как минимум двумя прицепными мотопомпами.
3. Необходимо строго регламентировать перечень первичных мер пожарной безопасности, которые возложены на органы местного самоуправления путем внесения дополнений в Постановление Правительства РФ от 17.12.2012 № 1317 (ред. от 16.08.2018).
4. Повысить ответственность собственников и арендаторов лесных участков и земельных угодий за обеспечение противопожарного состояния арендованных земель (угодий) и тушение возгораний.
5. Формирование оперативных опорных резервов (сил и средств) в наиболее пожароопасных регионах.
6. Более эффективно осуществлять применение пожарно-химических станций и беспилотной авиации, использовать возможности лесоохраны, организаций сельхозпроизводителей и сил, прикрывающих заказники, заповедники и особо охраняемые территории.

Резюмировать все вышеизложенное уместно высказыванием О.В. Заиграева, который в своём труде «Права местной власти на борьбу с огнем», отметил: «прерогатива органов местного самоуправления – не тушение пожара, а создание условий для осуществления самых необходимых начальных мер по его предотвращению». В контексте данного высказывания хотелось бы отметить, что на сегодняшний день существует достаточно проблем в реализации первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления, но основными из них являются отсутствие эффективных инструментов нормативно-правового

регулирования реализации первичных мер пожарной безопасности, способных регламентировать деятельность, право и обязанности органов местного самоуправления.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 № 123-ФЗ
2. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 № 131-ФЗ
3. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ
4. Федеральный закон «О добровольной пожарной охране» от 06.05.2011 № 100-ФЗ
5. Заиграева О.В. Права местной власти на борьбу с огнем // Глава местной администрации. 2012. № 12. С. 56–60.

Исследование скорости ультразвука в жидком теплоносителе состава In-15,4 ат.%Ga для обеспечения безопасной эксплуатации ядерного реактора на быстрых нейтронах

Борисенко Александр Владимирович

кандидат физико-математических наук

Курочкин Александр Рудольфович

кандидат физико-математических наук

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Большинство специалистов во всём мире сходятся на том, что будущее ядерной энергетики связано с реакторами на быстрых нейтронах. Безопасная эксплуатация ядерного реактора – приоритетная задача данного вида энергетики.

До сих пор в прототипах быстрых реакторов используется жидкий натрий. Он оказался очень удачным вопреки опасениям специалистов, что этот теплоноситель будет весьма опасным из-за его несовместимости с водой, а также и из-за непредсказуемого поведения на воздухе. Сейчас жидкий натрий признан многими специалистами и рассматривается ими как оптимальный заполнитель первичного контура будущих реакторов на быстрых нейтронах. Но невозможно представить себе современный мир, где большое количество энергетических реакторов мощностью порядка 103 МВт работают с жидким натрием. Скорее всего жить в таком мире будет весьма неуютно из-за постоянного тревожного ожидания возможного взрыва реактора, поскольку технически трудно полностью изолировать такое большое количество жидкого натрия от соприкосновения с водой и кислородом [1].

Поэтому исследуются другие возможные теплоносители, например, жидкие металлы и сплавы. Рассматриваются и тяжелые металлы (жидкий свинец, сплав свинец-висмут, соответствующие металлы и сплавы систем свинец-олово и галлий-индий).

У Галлия самый большой температурный диапазон существования в жидком состоянии (более 2175 К) по сравнению со всеми другими химическими элементами: температура замерзания 302,92 К, кипения 2478 К. Его основные свойства: низкая химическая активность, высокая стойкость на воздухе, отсутствие активирования в активной зоне реактора, малая токсичность. Формально галлий является тяжёлым металлом, хотя его плотность (6100 кг/м^3) значительно меньше плотности свинца (10600 кг/м^3). Он широко распространён в мире, поэтому его запасов хватит для обеспечения быстрых реакторов (БР) при широкомасштабном развитии ядерной энергетики. Галлий образует сплавы с таким тяжелым металлом как индий,

что даёт возможности для создания необходимых свойств теплоносителя и, в том числе, всей реакторной установки (РУ).

Галлий хорошо совместим с жаростойкими материалами и благодаря высокой температуре кипения может использоваться в высокотемпературных реакторных устновках. При возрастании энергии нейтронов происходит значительное уменьшение сечения поглощения галлия и используемых с ним конструкционных материалов. Таким образом, галлий применим в БР с жестким спектром нейтронов. Жесткий спектр необходим для уменьшения поглощения и пустотного эффекта реактивности (ПЭР). Положительный ПЭР препятствует увеличению мощности в рамках цилиндрической активной зоны, поэтому галлий может применяться в БР малой мощности.

У Индия достаточно низкая температурая плавления (429,74 К), но при этом высокая точка кипения (2353 К). Подобно галлию, он не образует непрерывного ряда твердых растворов ни с одним из металлов. Одной из главных причин перспективности сплавов галлия с индием является то, что эти сплавы в большом концентрационном промежутке являются жидкостями при температурах, близких к комнатной, поэтому очень хорошо подходят для ядерных реакторов в качестве жидкометаллического теплоносителя

Акустические свойства (если говорить более широко – физико-химические свойства) системы галлий-индий исследованы в ограниченных концентрационных и температурных интервалах.

В настоящей работе представлены температурные зависимости скорости звука υ_S в расплаве состава In-15,4 ат.%Ga.

Схема установки и схема измерительной ячейки представлены в работе [2]. Скорость ультразвука определяли импульсно-фазовым методом. Возможность измерения локальных значений υ_S на различных расстояниях от дна тигля с погрешностью менее 0.3% – это отличительная особенность этого метода.

Температурная зависимость скорости ультразвука υ_S в расплаве состава In-15,4 ат.%Ga исследовалась в режиме охлаждения. Результаты ее измерения представлены на рисунке. В отличие от сплавов Pb-Bi [3], температурная зависимость скорости ультразвука в расплаве состава In-15,4 ат.%Ga является линейной и не имеет особенностей, требующих более детального исследования.

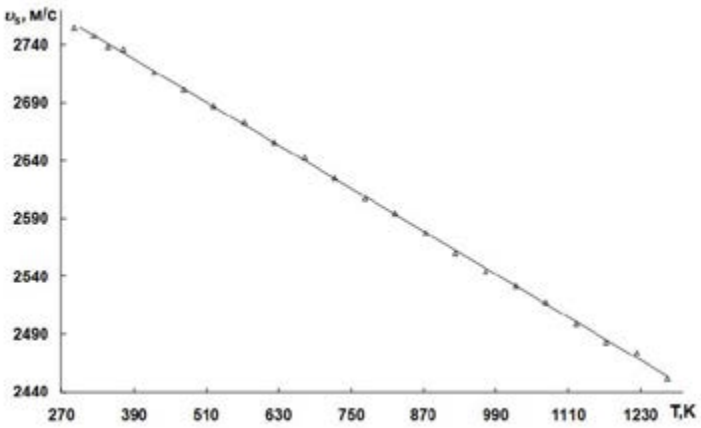


Рис. Температурные зависимости скорости ультразвука в расплаве In-15,4 ат.%Ga.

Список использованных источников

1. Такибаев Ж.С. Теплоноситель на основе олова. – Вестник НЯЦ РК, 2006, № 4, с. 5–6.
2. П.С. Попель, Д.А. Ягодин, А.Г. Мозговой. Скорость звука в жидких свинце, висмуте и их эвтектическом сплаве в диапазоне от температуры плавления до 1300 К. Таблицы стандартных справочных данных ГСССД № 236-2009. М.: Стандартинформ, 2009. 32 с.
3. Исследование скорости ультразвука в жидком теплоносителе Pb-Bi эвтектической концентрации для обеспечения безопасной эксплуатации ядерных реакторов на быстрых нейтронах / Борисенко А.В., Курочкин А.Р., Баранова О.Ю. и др. // Актуальные проблемы и инновации в обеспечении безопасности: Материалы научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, г. Екатеринбург, 29 ноября 2012. УрИ ГПС МЧС России, Ч. 1, 2012. С. 14-15.

Оценка условной вероятности пожара по категориям условий, способствовавших травмированию людей

Задорина Дарья Евгеньевна
Кайбичев Игорь Апполинарьевич

доктор физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Частоты возникновения пожаров и пожароопасных ситуаций в общественных зданиях и зданиях производственного назначения рассчитаны в работе [1]. Эти расчеты нужны для проведения оценки пожарного риска. К данному моменту времени нет исследований по оценке условной вероятности пожара в зависимости от категории условий, способствовавших травмированию людей.

Условная вероятность - вероятность наступления события A при условии, что событие B произошло. Вероятность события A, вычисленную в предположении, что о результате эксперимента уже что-то известно (событие B произошло), мы будем обозначать через P(A|B). Событие A состоит в том, что человек травмирован при пожаре по определенной категории способствующего условия. Событие B состоит в том, что при пожаре травмирован человек.

Для расчетов используем данные [2-7] по количеству пожаров по категориям условий, способствовавших травмированию людей (Таб. 1). При этом категории способствовавших условий обозначим целочисленной переменной N, принимающей значения 1, 2, 3, …, 30.

Таблица 1. Количество пожаров по категориям условий, способствовавших травмированию людей

N	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	4797	4599	3847	3372	3187	2963	2907	2445	2472
2	3450	3231	2913	2667	2536	2291	1972	1929	1895
3	1296	1258	1169	1089	1129	952	860	972	1005
4	0	0	366	454	542	666	680	749	828
5	0	0	406	438	513	506	434	497	492
6	0	0	262	327	473	482	554	569	556
7	322	304	343	289	270	286	226	246	266
8	387	341	271	223	189	144	156	146	163
9	199	189	181	172	154	126	163	144	131
10	176	152	144	143	135	153	144	154	178

N	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
11	99	105	88	59	55	40	63	49	68
12	0	0	97	68	90	97	80	82	67
13	132	103	59	39	39	37	22	20	26
14	97	84	26	11	14	13	4	8	8
15	40	29	28	23	22	18	17	22	21
16	37	30	27	16	17	25	10	17	17
17	37	43	24	14	10	6	8	16	17
18	29	30	19	10	7	6	6	7	6
19	47	19	9	2	3	4	1	3	1
20	0	0	8	10	7	6	11	7	8
21	11	12	3	6	6	4	4	7	4
22	11	10	3	5	5	9	1	6	5
23	10	6	9	4	3	5	5	2	0
24	12	10	5	5	2	0	6	1	3
25	9	8	5	3	3	5	5	3	1
26	9	9	4	2	1	1	2	1	3
27	6	2	4	0	2	1	3	2	2
28	0	2	0	1	1	0	0	0	2
29	1	0	0	1	0	0	0	1	0
30	1	0	0	1	0	0	0	0	0

Значению N = 1 соответствует категория прочие условия травмирования, N = 2 – нахождение в состоянии алкогольного (наркотического) опьянения, N = 3 – нахождение в состоянии сна, N = 4 – участие в тушении пожара или эвакуации (спасении) других людей или материальных ценностей, N = 5 – преклонный возраст, N = 6 – паника, N = 7 – невозможность принятия правильного решения, самост. эвакуац. по причине малолетнего возраста, N = 8 – физические недостатки, затрудняющие самостоятельное передвижение, N = 9 – взрыв, N = 10 – болезненное состояние, исключающее возможность самостоятельного передвижения, N = 11 – позднее сообщение о пожаре, N = 12 – НТБ при тушении пожара или эвакуации (спасении) других людей или материальных ценностей, N = 13 – НТБ при самоспасании пострадавших, N = 14 – НТБ при организации эвакуации людей,

N = 15 – выброс нефтепродуктов, N = 16 – обрушение строительных конструкций, N = 17 – отсутствие индивидуальных средств защиты у эвакуирующихся, N = 18 – НТБ при спасении пострадавших, N = 19 –НТБ при выполнении работ особого риска добровольцами, N = 20 – обострение хронических заболеваний в резуль-

тате стресса, полученного при пожаре, N = 21 – НТБ при тушении электропроводки, находящейся под напряжением, N = 22 – НПБ при тушении пожара на высоте, N = 23 – наличие решеток на окнах, N = 24 – несоответствие путей эвакуации требованиям пожарной безопасности, N = 25 – отсутствие освещения на путях эвакуации, N = 26 – НТБ при работе с пожарно-техническим вооружением, N = 27 – выход токсичных продуктов из технологических аппаратов, N = 28 – отказ системы противодымной защиты здания, N = 29 – отказ системы обнаружения пожара и управления эвакуацией людей, N = 30 – отказ автоматических установок пожаротушения. В дальнейшем переменная N обозначает ранг условия, способствовавшего травмированию при пожаре.

Выполним расчет эмпирических частот. Для этого количество пожаров по каждой категории способствовавшего травмированию условия нужно разделить на итоговое количество пожаров по всем категориям. В результате расчета можно определить минимальную и максимальную частоту, а также среднее значение (Таб. 2). В качестве оценки для условной вероятности пожаре по категории условия, способствовавшего травмированию, целесообразно принять среднее значение эмпирической частоты за период 2010-2018 годов.

График зависимости условной вероятности пожара от ранга способствовавшего травмированию условия походит на гиперболу (Рис. 1).

Ранг способствовавшего травмированию условия принимает целочисленные значения от 1 до 30. Его можно трактовать как случайную величину. Каждое значение ранга имеет соответствующую вероятность появления. Поэтому рассмотрим случайную величину N принимающую дискретные значения 1, 2, 3, …, 30.

Математическое ожидание ранга способствовавшего условия

$$M[N] = \sum_{i=1}^{30} N_i * p_i = 3{,}14969 \quad (1)$$

Здесь принимает значения 1, 2, 3, …, 30, а – соответствующая вероятность появления этого значения.

Далее определим дисперсию

$$D[N] = \sum_{i=1}^{20} (N_i - M[N])^2 * p_i = 10{,}09277 \quad (2)$$

Среднее квадратическое отклонение равно

$$S = \sqrt{D[N]} = 3{,}176913 \quad (3)$$

Возникает вопрос о том, какое из известных распределений может аппроксимировать эмпирическое распределение вероятности возникновения пожара по категории способствовавшего травмированию условия.

Считаем, что значения величины N друг от друга не зависят. Тогда случайная величина N может подчиняться распределению Пуассона [8].

Для распределения Пуассона вероятность, что величина N примет одно из дискретных значений 1, 2, 3, …, 30 равна

$$P(N = k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda} \quad (4)$$

Здесь - вероятность, что случайная величина N примет значение k (k = 0, 1, 2, …, 30), λ - математическое ожидание случайной величины N, k! – факториал числа k, e = 2,7182 – основание натурального логарифма.

Таблица 2. Эмпирические частоты пожаров по категориям условий, способствовавших травмированию людей

N	максимум	минимум	среднее	N	максимум	минимум	среднее
1	0,434852	0,299818	0,357263	16	0,003299	0,001198	0,00227
2	0,307624	0,229836	0,26778	17	0,004066	0,000678	0,00199
3	0,121892	0,103068	0,115044	18	0,002837	0,000678	0,001339
4	0,100424	0	0,054519	19	0,004191	0,00012	0,000939
5	0,06132	0	0,041152	20	0,001318	0	0,000712
6	0,070204	0	0,040971	21	0,001135	0,000291	0,000662
7	0,033236	0,027085	0,030219	22	0,001017	0,00012	0,00064
8	0,034507	0,016279	0,02327	23	0,000892	0	0,000498
9	0,019535	0,014244	0,017238	24	0,00107	0	0,000494
10	0,021589	0,013953	0,016514	25	0,000802	0,000121	0,000482
11	0,009928	0,004522	0,007303	26	0,000851	0,000106	0,000355
12	0,010965	0	0,007216	27	0,000535	0	0,000254
13	0,01177	0,002468	0,005326	28	0,000243	0	7,15*10-5
14	0,008649	0,000479	0,002852	29	0,000123	0	3,54*10-5
15	0,003567	0,002035	0,002569	30	0,000106	0	2,17*10-5

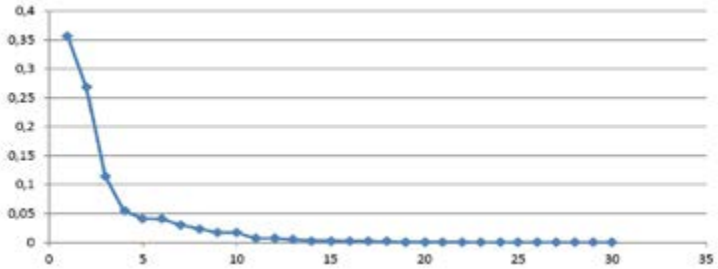


Рис. 1. Зависимость условной вероятности пожара в зависимости от ранга условия, способствовавшего травмированию людей

В качестве значения для выбрали математическое ожидание величины N рассчитанное на основе эмпирического распределения (λ = 3,14969). Среднее значение ошибки составило 0,001429 (Таб. 3), а квадрата ошибки – 0,002825, Рэ – вероятности эмпирического распределения, Рп – вероятности распределения Пуассона.

Таблица 3. Аппроксимация распределением Пуассона

N	Рэ	Рп	Ошибка	N	Рэ	Рп	Ошибка
1	0,357263	0,135013	0,22225	16	0,00227	1,92*10-7	0,00227
2	0,26778	0,212624	0,055155	17	0,00199	3,56*10-8	0,00199
3	0,115044	0,223233	-0,10819	18	0,001339	6,23*10-9	0,001339
4	0,054519	0,175779	-0,12126	19	0,000939	1,03*10-9	0,000939
5	0,041152	0,11073	-0,06958	20	0,000712	1,63*10-10	0,000712
6	0,040971	0,058127	-0,01716	21	0,000662	2,44*10-11	0,000662
7	0,030219	0,026155	0,004064	22	0,00064	3,49*10-12	0,00064
8	0,02327	0,010297	0,012973	23	0,000498	4,78*10-13	0,000498
9	0,017238	0,003604	0,013634	24	0,000494	6,28*10-14	0,000494
10	0,016514	0,001135	0,015379	25	0,000482	7,91*10-15	0,000482
11	0,007303	0,000325	0,006978	26	0,000355	9,58*10-16	0,000355
12	0,007216	8,53*10-5	0,007131	27	0,000254	1,12*10-16	0,000254
13	0,005326	2,07*10-5	0,005305	28	7,15*10-5	1,26*10-17	7,15*10-5
14	0,002852	4,65*10-6	0,002847	29	3,54*10-5	1,37*10-18	3,54*10-5
15	0,002569	9,76*10-7	0,002568	30	2,17*10-5	1,43*10-19	2,17*10-5

Пока не ясно совпадает ли распределение Пуассона с математическим ожиданием = 2,715988 (красные точки) с эмпирическим графиком (Рис. 2).

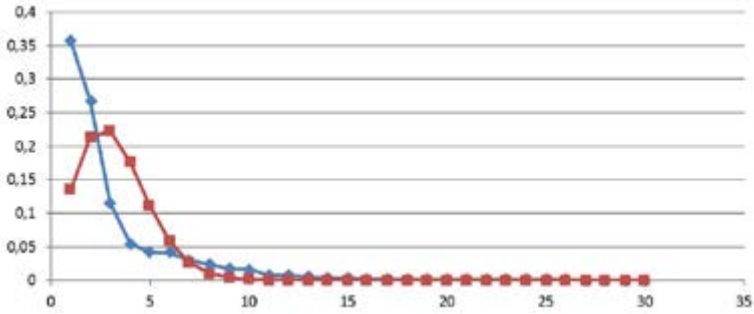


Рис. 2. Эмпирическое распределение и распределение Пуассона

Выдвигаем нулевую гипотезу (H0) о том, что эмпирическое распределение можно отнести к распределению Пуассона. Альтернативная гипотеза (H1) состоит в том, что эмпирическое распределение нельзя отнести к распределению Пуассона.

Для определения справедливости той или иной гипотезы используем критерий согласия Пирсона [9]. Вычислим статистику

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{30} \frac{(P_{ai} - P_{ni})^2}{P_{ni}} = 5337968197 \quad (5)$$

В качестве оцениваемых параметров распределений выбираем математическое ожидание (1) и дисперсию (2). Следовательно, число параметров распределения l = 2. Число степеней свободы для статистики χ^2 (5) равно k = n – l - 1. В нашем случае n = 30. Следовательно, k = 27. Задаем уровень значимости α = 0,05. Тогда критические значения = 40,11327. Имеем

$$\chi^2 = 5337968197 > \chi^2(\alpha, k) = 40{,}11327 \quad (6)$$

Следовательно, справедлива гипотеза H1. Поэтому с вероятностью 0,95 эмпирическое распределение не совпадает с распределением Пуассона.

Достаточно часто встречается геометрическое распределение [10]. Вероятность, что величина N примет одно из дискретных значений 1, 2, 3, …, 30 равна

$$P(N = k) = q^k * p \quad (7)$$

При p = 0,240644, q = 1 - p = 0,759356 распределение (7) имеет математическое ожидание M[N] = 3,148793 и дисперсию D[N] = 10,53516. Эти значения близки к параметрам эмпирического распределения. Среднее значение ошибки составило 0,008028 (Таб. 4), а квадрата ошибки – 0,001611, Рэ – вероятности эмпирического распределения, Рг – вероятности геометрического распределения.

Таблица 4. Аппроксимация геометрическим распределением

N	Рэ	Рг	Ошибка	N	Рэ	Рг	Ошибка
1	0,357263	0,182735	0,174528	16	0,00227	0,002941	-0,00067
2	0,26778	0,138761	0,129019	17	0,00199	0,002233	-0,00024
3	0,115044	0,105369	0,009675	18	0,001339	0,001696	-0,00036
4	0,054519	0,080012	-0,02549	19	0,000939	0,001288	-0,00035
5	0,041152	0,060758	-0,01961	20	0,000712	0,000978	-0,00027
6	0,040971	0,046137	-0,00517	21	0,000662	0,000743	$-8*10^{-5}$
7	0,030219	0,035034	-0,00482	22	0,00064	0,000564	7,62E-05
8	0,02327	0,026603	-0,00333	23	0,000498	0,000428	7,01E-05
9	0,017238	0,020201	-0,00296	24	0,000494	0,000325	0,000169
10	0,016514	0,01534	0,001174	25	0,000482	0,000247	0,000235
11	0,007303	0,011649	-0,00435	26	0,000355	0,000187	0,000168
12	0,007216	0,008845	-0,00163	27	0,000254	0,000142	0,000112
13	0,005326	0,006717	-0,00139	28	$7{,}15*10^{-5}$	0,000108	$-3{,}7*10^{-5}$
14	0,002852	0,0051	-0,00225	29	$3{,}54*10^{-5}$	$8{,}21*10^{-5}$	$-4{,}7*10^{-5}$
15	0,002569	0,003873	-0,0013	30	$2{,}17*10^{-5}$	$6{,}23*10^{-5}$	$-4{,}1*10^{-5}$

Сравнение графиков распределений (эмпирического и геометрического) показывает достаточную хорошую аппроксимацию (Рис. 3). Эмпирическому распределению соответствуют синие точки, а геометрическому – красные.

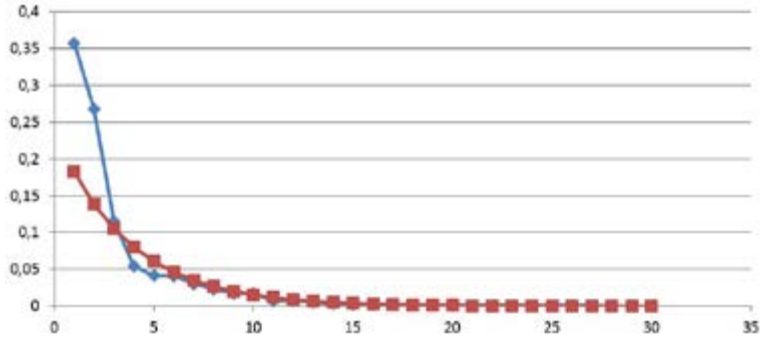


Рис. 3. Эмпирическое и геометрическое распределения

Нулевая гипотеза (H0) состоит в том, что эмпирическое распределение можно отнести к геометрическому распределению. Альтернативная гипотеза (H1) состоит в том, что эмпирическое распределение нельзя отнести к геометрическому распределению. Вычислим статистику критерия согласия Пирсона [9].

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{31} \frac{(P_{эi} - P_{ri})^2}{P_{ri}} = 0{,}308877 \quad (8)$$

В качестве оцениваемых параметров выбираем математическое ожидание (1) и дисперсию (2). Имеем

$$\chi^2 = 0{,}308877 < \chi^2(\alpha, k) = 40{,}11327 \quad (9)$$

Справедлива гипотеза H0. Поэтому с вероятностью 0,95 эмпирическое распределение совпадает с геометрическим распределением.

Выполненное исследование позволит обосновать расчеты при проведении противопожарных мероприятий.

Список использованных источников

1. Гордиенко Д.М., Карпов А.В. и др. Данные о частотах возникновения пожаров и пожароопасных ситуаций в общественных зданиях различного назначения и на производственных объектах / // Пожарная безопасность: научно-технический журнал. – 2009, № 2. — с. 42-46.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2013 году: Статистический сборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. – М.: ВНИИПО, 2014. – 137 с.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2015. – 124 с.

4. Пожары и пожарная безопасность в 2015 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. – М.: ВНИИПО, 2016. – 124 с.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2017 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2018. 125 с.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019. 125 с.
8. Распределение Пуассона. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Распределение Пуассона.
9. Критерий согласия Пирсона. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Критерий согласия Пирсона.
10. Геометрическое распределение. https://ru.wikipedia.org/wiki/ Геометрическое распределение.

Обеспечение безопасности жизни человека при пожаре и взрыве

Степанов Максим Алексеевич
Балашова Анна Игоревна
Мордвинова Анна Витальевна
кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский университет «МЭИ»

В современном мире, промышленность набирает обороты, ввиду этого растут и требования к обеспечению безопасности здоровья и жизни человека. Почти на каждом промышленном объекте есть шанс возгорания или взрыва, только за первое полугодие 2020 года произошло около 16 тысяч пожаров, чтобы этого избежать, нужно соблюдать требования по пожарной безопасности. [1]

Наиболее опасными промышленными объектами по пожаровзрывоопасности считаются объекты категорий помещений А и Б, на которых может произойти сначала взрыв, а после пожар.

Известны случаи, когда из-за несоблюдения правил безопасности труда и технологических норм на промышленных объектах случался взрыв, вызывающий последующее горение. Так 11 января 2020 года произошел взрыв пылевоздушной смеси с последующим горением в производственном цехе по переработке зерна в муку на комбикормовом заводе в селе Беленькое Белгородской области [2].

Взрыв происходящий в замкнутом помещение, вызывает высокую вероятность поражения опасными факторами человека, который находился внутри. Рассматривая статистику можно заметить, что чаще всего случаются ситуации, когда изначально начинает развиваться пожар, которого можно избежать. Для того что предотвратить возгорание необходимо исключить одно из условий «треугольника горения», а именно одновременного появления и взаимодействия окислителя, горючего вещества и источника зажигания, благодаря этому можно избежать эскалации пожара, способной привести к взрыву.

В случае, когда предотвратить опасную ситуацию не удалось и произошел взрыв, может произойти нарушение целостности несущих конструкций здания, и оно разрушится, персонал, находящийся внутри или рядом пострадает. Чтобы избежать избыточного давления и тем самым сохранять целостность конструкции и оборудования в соответствии с п.6.2.5 СП 4.13130.2013 [3] помещения категорий А и Б по взрывопожарной и пожарной опасности следует оснащать наружными легкосбрасываемыми конструкциями (ЛСК), которые устанавливаются в наружном ограждении здании и вскрывающиеся на ранней стадии развития взрыва.

Кроме вероятности возникновения пожара и (или) взрыва в здании, есть вероятность возникновения пожара на наружных установках, при эвакуации с которых человек также подвержен воздействию опасных факторов пожара и взрыва. Под

наружными установками согласно ФЗ № 123 [5] понимают комплекс аппаратов и технологического оборудования, расположенного вне зданий и сооружений.

Если в зданиях наиболее частой причиной блокирования путей эвакуации является задымленность, снижение концентрации кислорода и высокая концентрация токсичных продуктов сгорания.

Эвакуация из здания или помещения осуществляется по эвакуационным путям через эвакуационные или аварийные выходы, указанные в плане эвакуации.

План эвакуации разрабатываются для любых зданий, сооружений, транспортных средств и объектов в соответствии с требованиями, предъявляемыми ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля».[6]

Требования к эвакуационным путям пописаны в ФЗ -123, согласно данному закону: «эвакуационные пути в зданиях и сооружениях и выходы из зданий и сооружений должны обеспечивать безопасную эвакуацию людей. Расчет эвакуационных путей и выходов производится без учета применяемых в них средств пожаротушения.» [5]

Для путей эвакуации, расположенных на отрытом воздухе отмеченные факторы, играют незначительную роль, при этом человек может пострадать от других опасных факторов пожара или взрыва.

Для защиты персонала от опасных факторов пожара на пути эвакуации на открытом воздухе, согласно требованиям, прописанным п.8.1.6. СП 1.13130.2020 [4] они должны проходить вне зоны опасного воздействия при раскрытии легкосбрасываемых конструкций и срабатывании иных устройств сброса давления, предназначенных для взрывозащиты помещений и наружных установок.

В случае если персонал в момент оповещения о пожаре находится на площадке наружной установки, то путь эвакуации лежит через эвакуационные лестницы (лестницы, для эвакуации людей из зданий и сооружений при пожаре) наружного открытого типа или пожарные лестницы (лестницы предназначенные для обеспечения тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ) типа П1- вертикальные лестницы или П2 – маршевые лестницы с уклоном 6:1, а также может проходить вдоль пожаровзрывоопасного оборудования.

В данном случае для защиты от опасных факторов пожара на открытых лестницах применяются огнезащитные экраны, расположенные со стороны технологического оборудования, имеющие определенный предел огнестойкости. Также для защиты человека на пути эвакуации могут применяться водяные завесы, позволяющие снизить интенсивность теплового излучения и препятствовать распространению опасных газовых сред. Следует отметить, что для обеспечения безопасной эвакуации необходимо предусматривать защиту персонала от всех имеющихся опасностей на основе проведенного анализа с учетом специфики конкретного рассматриваемого объекта.

Список использованных источников

1. ГУ МЧС «Анализ пожаров и их последствий на территории Московской области за 6 месяцев 2020 года» [Электронный ресурс] URL: http://50.mchs.gov.ru (Дата обращения:27.10.2020)
2. РИА НОВОСТИ «Крупные пожары и взрывы на предприятиях в России в 2019-2020 годах» [Электронный ресурс] URL: https://ria.ru/20200131/1564103536.html (дата обращения 20.10.2020)
3. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»
4. СП 1.13130.2020 ««Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»
5. Федеральный закон от 22.07.2008 №123 –ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
6. ГОСТ Р 12.2.143-2009 «Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Требования и методы контроля»

Некоторые вопросы особенности ведения статистического учета пожаров и их последствий в период с 1974 г. по 2019 г.

***Майорова Анна Владимировна*[1,2]**

[1]Главное управление МЧС России по Иркутской области
[2]ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Ведение статистического учета пожаров и их последствий является важной деятельностью МЧС России. Так, например, опираясь на показатели обстановки с пожарами на различных административно-территориальных единицах, планируется и осуществляется профилактическая работа направленная на снижение количества произошедших пожаров и минимизацию их последствий.

В Российской Федерации централизованный учет пожаров ведется с 1965 года на основе статистических листков о пожарах и загораниях. В 1993 году, с развитием новых технологий и повсеместного внедрения офисной техники (персональные компьютеры) ФГУ «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России начал собирать и обрабатывать карточки учета пожаров в электронном виде.

В Иркутской области сохранились информационные материалы, из которых удалось получить информацию о числе пожаров начиная с 1974 года, а так же по количеству погибших начиная с 1979 года.

Рис. 1 Динамика возникновения пожаров на территории Иркутской области в период с 1974 г. по 2019 г.

Исходя из полученных данных о числе пожаров в рассматриваемый период видно, что наименьшее число пожаров - 998 было зарегистрировано 1982 году, наибольшее – 7180 в 1993 году.

Как видно из графика показатели по числу пожаров настолько отличаются друг от друга в начале, середине и в конце анализируемого отрезка времени с 1974 по 2019 годы, что возникает вопрос, чем это вызвано. Для ответа на этот вопрос необходимо изучение документов (приказов) регламентирующих порядок учета пожаров.

Условно можно выделить 5 периодов становления данного направления, каждый из которых характеризуется изменением принципов, условий учета, введением и (или) упразднением определений и понятий.

К первому периоду относится период с 1969 по 1985 годы, в этот период дано определение пожара и загорания. Пожары разделены на группы. Погибшим считается лицо, погибшее на месте пожара или 7 суток спустя.

Второй период с 1986 по 1992 годы, с принятием приказа МВД СССР от 23.05.1985 года № 102, когда упразднилось понятие «загорание» которое применялось в первом этапе, и введено понятие «травмированный на пожаре», отсутствовавшее в первом этапе, появилась формулировка: «учету подлежат все случаи пожаров, независимо от места их возникновения и последствий». Здесь начали учитывать значительную часть пожаров, не учитываемых ранее (списанных с баланса и бесхозяйных зданий и сооружений, транспортных средств и других объектов). Что и подтверждает динамика числа пожаров по годам. Как видим из графика, именно в 1986 году зарегистрировано пожаров в разы больше чем в первом анализируемом периоде с 1974 по 1985 годы. Тем не менее, в данном приказе есть указание о том, что пожары, повлекшие гибель или травмирование людей, либо материальный ущерб в сумме более 50 рублей, а так же вызванные поджогами (независимо от последствий), включаются в государственную статистическую отчетность. А малозначительные пожары отражаются в учете органов МВД СССР, на предприятиях, в организациях, учреждениях. Таким образом в статистическую отчетность попадали не все пожары.

В третьем периоде с 1993 по 2008 годы, дважды менялись приказы, регламентирующие учет пожаров, и наиболее значимые отличия от предыдущих двух этапов заключались в изменении принципа учета погибших. Теперь погибшим на пожаре считалось лицо погибшее в течение 90 дней с момента происшествия от травм полученных на пожаре, тогда как в первых двух этапах этот период составлял 7 дней. Что касается пожаров, то здесь, поменялось его определение, и расширился список случаев, не включаемых в учет.

В четвертом периоде водится понятие загорания, которое теперь включает в себя часть случаев, ранее учитываемых как пожары, меняется принцип учета погибших – теперь погибшим считается лицо, погибшее только на месте пожара, а не в течение 90 суток, как было ранее.

Пятый период с 2019 г. по настоящее время, упраздняется определение загорания, все случаи горения учитываются как пожары. Установлен 30-дневный срок для учета погибших на пожаре. (Таблица 1)

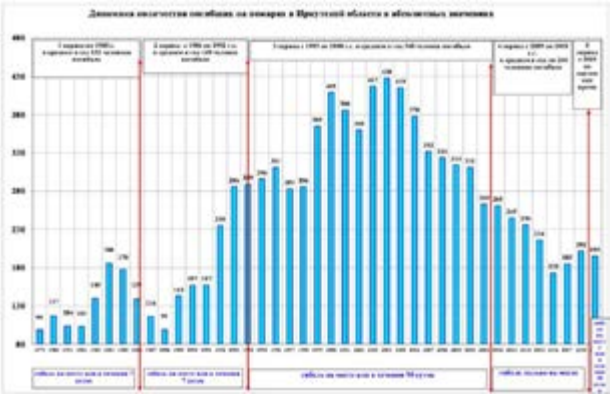


Рис. 2 Динамика людей погибших на пожарах произошедших на территории Иркутской области в период с 1074 г. по 2019 г.

Таблица. Особенности периодов становления

Номер периода	Период	Нормативно-правовые акты	Особенности
1 период	1969-1970 гг.	Инструкция по первичной обработке (шифровке) статистических листков о пожарах и загораниях	Пожар – случаи уничтожения либо повреждения огнем зданий, сооружений или их конструкций, а так же оборудования, установок, различных предметов, изделий и материалов, в результате которых государственным, общественным организациям и гражданам причиняется материальный ущерб (убыток) или наступают иные тяжкие последствия. В зависимости от ущерба пожары делятся на группы: а) пожар, не причинивший значительного ущерба (до 1 тыс. руб.); б) пожар, причинивший значительный материальный ущерб (1-10 тыс. руб.); в) пожар, причинивший крупный материальный ущерб (от 10 до 30 тыс. руб.); г) пожар, причинивший ущерб в особо крупных размерах (свыше 30 тыс.руб.) Загораниями, те. предотвращенными пожарами, считаются не получившие развития случаи горения, ликвидированные пожарными подразделениями, добровольными пожарными дружинами, гражданами, автоматическими средствами пожаротушения и не причинившие материального ущерба, либо нанесшие убыток не свыше 1 рубля. Погибший на пожаре – лицо погибшее на месте пожара или 7 суток спустя от травм полученных на пожаре.
	1971-1979 гг.	Инструкция по заполнению статистического листка о пожаре или загорании, утвержденная МВД СССР 28.08.1970	
	1980-1985 гг.	Приказ МВД СССР от 29.12.1979 № 388	
2 период	1986-1992 гг.	Приказ МВД СССР от 23.05.1985 № 102	Пожар - неконтролируемое горение вне специального очага. Учету подлежат все случаи пожаров, независимо от места их возникновения и последствий. Пожары, повлекшие гибель или травмирование людей, либо материальный ущерб в сумме более 50 рублей, а так же вызванные поджогами (независимо от последствий), включаются в государственную статистическую отчетность. Малозначительные пожары отражаются в учете органов МВД СССР, на предприятиях, в организациях, учреждениях. Не относятся к пожарам: случаи горения, обусловленные спецификой технологических процессов производства или условиями работы промышленных установок и агрегатов; взрывы и вспышки, не вызвавшие возникновение пожара; происшествия, явившиеся следствием попытки пострадавшего закончить жизнь самоубийством. Погибший на пожаре – лицо погибшее на месте пожара или 7 суток спустя от травм полученных на пожаре. Пострадавшие (травмированные) – люди, которые получили телесные повреждения или отравления, вызвавшие потерю трудоспособности, или необходимость госпитализации на срок не менее одного дня, либо назначение амбулаторного лечения после оказания первой медицинской помощи.

Номер периода	Период	Нормативно-правовые акты	Особенности
3 период	1993-1994 гг.	Приказ МВД СССР от 24.03.1992 №85	Пожар – горение, способное самостоятельно распространяться вне специально предназначенного для этого места, приведшее к травмированию, гибели людей, либо уничтожению, повреждению имущества и иным убыткам. Не относятся к пожарам: случаи горения, обусловленные спецификой технологического процесса производства или условиями работы промышленных установок и агрегатов, а также в результате обработки предметов огнем, теплом или иным термическим (тепловым) воздействием с целью их переработки, изменений других качественных характеристик (сушка, варка, глажение, копчение, жарка, плавление и др.), если не произошло распространения горения; взрывы и вспышки, не вызвавшие возникновение пожара; случаи коротких замыканий электросетей, в электрооборудовании, бытовых и промышленных электроприборах, не вызвавшие распространение опасных факторов пожара за пределы аппарата, агрегата и механизма. Травмированный на пожаре – лицо, получившее телесное повреждение от непосредственного воздействия опасных факторов пожара или при его ликвидации, повлекшее расстройство здоровья или утрату (ограничение) трудоспособности. Погибший на пожаре – лицо погибшее на месте пожара или 90 суток спустя от травм полученных на пожаре. В случаях, когда смерть пострадавшего от телесных повреждений, полученных на пожаре, наступила спустя 3 месяца (более 90 дней), его учет ведется подстрочно, на основании результатов судебно – медицинской экспертизы о причинно-следственной связи между телесными повреждениями и смертью.
	1995-2008 гг.	Приказ МВД Российской Федерации от 30.06.1994 №332	Пожар – неконтролируемое горение вне специально предназначенного для этого места, приводящее к социальному и (или) материальному ущербу. Травмированный на пожаре – лицо, получившее телесное повреждение от непосредственного воздействия опасных факторов пожара, а также вторичных проявлений опасных факторов пожара. Погибший на пожаре – лицо погибшее на месте пожара или 90 суток спустя от травм полученных на пожаре.
4 период	2009-2014 гг.	Приказ МЧС России от 10.12.2008 №760 с учетом изменений, внесенных Приказами МЧС России от 09.06.2009 № 344, от 09.04.2010 № 162, от 30.12.2011 № 803, и Приказ МЧС России от 21.11.2008 г. № 714	Определение пожара в приказе отсутствует, поэтому руководствуемся определением, содержащимся в Федеральном законе от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ»О пожарной безопасности». пожар - неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства Загорания- случаи неконтролируемого горения, не причинившие материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства Как загорания учитываются следующие случаи горения (независимо от причин его возникновения), не приведшие к его распространению на иные объекты защиты: бесхозных зданий; бесхозных транспортных средств; сухой травы; тополиного пуха; торфа на газонах и приусадебных участках; пожнивных остатков; стерни; мусора на свалках, пустырях, на территории домовладений, на обочинах дорог, на контейнерных площадках для его сбора, в контейнерах (урнах) для его сбора, в лифтовых шахтах (лифтах) жилых домов, в мусоросборниках (мусоропроводах) жилых домов, на лестничных клетках жилых домов, в подвальных и чердачных помещениях жилых домов. Погибший на пожаре – лицо, погибшее непосредственно на месте пожара.
	2015-2016 гг.	Приказ МЧС России от 26.12.2014 №727 и Приказ МЧС России от 21.11.2008 г. № 714	
	с 2017 г.	Приказ МЧС России от 26.12.2014 №727 с учетом изменений, внесенных Приказом МЧС России от12.09.2016 №494, и Приказ МЧС России от 21.11.2008 г. № 714	
5 период	2019 – по настоящее время	Приказ МЧС России от 8 октября 2018 г. № 431 “О внесении изменений в Порядок учета пожаров и их последствий, утвержденный приказом МЧС России от 21 ноября 2008 г. № 714”	Упразднено определение загорания, все случаи горения учитываются как пожары. Установлен 30-дневный срок для учета погибших на пожаре.

Как видно из графика наименьшее количество погибших людей регистрировалось в начале анализируемого периода, когда погибшим на пожаре считалось лицо, погибшее на месте пожара или в течение 7 суток. Самое большое их количество наблюдалось в период с 1993 по 2008 год, когда погибшими, по требованию приказа МВД СССР №332, считались люди, скончавшиеся на месте пожара или в течение 90 суток от травм, полученных на пожаре. В четвертом периоде, начиная с 2009 года по 2018 год погибшим, по требованиям приказов МЧС России№ 714,760,727 считается, человек, погибший непосредственно на месте пожара, и в 2014-2015 годы мы снова вернулись на показатели 20-ти летней давности. И в пятом периоде с 2019 года по настоящее время, с учетом изменений внесенных приказом МЧС № 431 "в приказ . № 714", где установлен 30-дневный срок для учета погибших на пожаре, показатель держится на уровне среднего предыдущего периода. (Таблица)

Следует отметить что рассматриваемый вопрос, а именно корреляция изменений показателей пожарной обстановки от нормативно-правовых актов регламентирующих статистический учет пожаров и их последствий рассматривался такими специалистами как руководитель ЦПС КТИФ (центр пожарной статистики) академик РАЕН д.т.н, профессор Брушлинский Н.Н.; профессор Академии ГПС МЧС России Соколов С.В.; начальник отдела статистики ФГБУ ВНИИПО к.т.н. Лупанов С.А. (далее – авторы). Авторы рассмотрели динамику риска гибели людей на пожарах за 40 лет и пришли к выводам, что резкий скачок этого показателя в 1986 году обусловлен не изменением обстановки с пожарами к лучшему (так как число пожаров по России выросло со 114 тысяч до 226 тысяч), а связан, с изменением порядка их учета. Введение нового порядка учета пожаров, по их мнению, было обусловлено тем, что «административный» ресурс улучшения обстановки с пожарами был исчерпан [3]. Люди погибали на каждом 10 пожаре. Введение нового приказа (приказ МВД СССР от 23.05.1985 г. № 102) явилось «амнистией» для руководителей, и в учет была включена значительная часть пожаров, «не учтенных» ранее. С 1989 года процесс реального ухудшения обстановки с пожарами возобновился, и к 2005 году эти данные снова вышли на значения 20 летней давности.

Авторы делают вывод, что никакими «усовершенствованиями» учета эту печальную статистику не исправить, т.к. она имеет глубокие социально-экономические корни: наличие в стране большого числа лиц без определенного места жительства, нищих, пенсионеров, российская склонность к употреблению спиртных напитков, холодный климат, суровые зимы, требующие качественного отопления жилищ – вот те факторы, которые способствуют гибели людей при пожарах в России [3].. Для определения направления деятельности всего общества в целом, и пожарной охраны в частности, на пути обеспечения защиты населения от пожаров необходимо иметь реальную картину с пожарами и последствиями от них.

Список использованных источников

1. Андреев Ю.А., Андреев А.Ю., Мельник А.А., Ширинкин П.В., Шубкин Р.Г. Объективные и субъективные причины гибели людей на пожарах // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2016. – №3. – С. 13-17.

2. Брушлинский Н. Н., Клепко Е. А., Попков С. Ю., Соколов С. В. Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности субъектов Российской Федерации // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2009. – № 1. – С. 92–99.
3. Брушлинский Н. Н. Соколов С. В., Григорьева М. П. О некоторых закономерностях и особенностях Российской пожарной статистики // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25, № 6. – С. 33–38. DOI: 10.18322/PVB.2016.25.06.33-38.
4. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. О статистике пожаров и о пожарных рисках // Пожаровзрывобезопасность. – 2011. – Т. 20, № 4. – С. 40–48.

Совершенствование противопожарной защиты объектов энергетики (на примере дизельной электростанции Монгун-Тайгинского района Республики Тыва)

Демиржан Дайгыл Маадыр-оолович

Научный руководитель: ***Васильев Евгений Петрович***

доктор экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современные условия жизни общества, халатное обращение людей с огнём, все это способствует увеличению количества пожаров. Пожары ежегодно наносят громадный ущерб нашей стране, не только с материальной точки зрения, но и непосредственно жизням простых граждан, поэтому обеспечение пожарной безопасности является одной из наиглавнейших задач Министерства по чрезвычайным ситуациям (далее – МЧС) России.

Дизель-генераторная установка принадлежит к объектам пожарной опасности категории Б (взрывопожароопасным) и В (пожароопасным), распределение электроэнергии, что сопровождается значительным материальным ущербом, гибелью и травмами людей. В связи с этим, совершенствование противопожарной защиты объектов энергетики играет столь важную роль, что объясняет актуальность данной темы исследования [12].

Актуальность темы определяется необходимостью снижения людских и материальных потерь при пожарах в объектах электроэнергии, совершенствования противопожарной безопасности в дизельных электростанциях.

Россия является крупнейшей страной в мире по площади зон децентрализованного электроснабжения, где относятся около 70 % территории государства, на которых проживают по разным оценкам от 10 до 20 млн. человек. Большинство этих территорий расположены в районах суровыми климатическими условиями – Сибирь, Дальний Восток, Крайний Север.

Для электроснабжения потребителей децентрализованных зон традиционно используются установки малой энергетики – малые электростанции, работающие на автономную электрическую сеть одного или нескольких близлежащих населенных пунктов [10].

Одним из регионов страны, имеющих децентрализованных зон, где применяется опыт малой энергетики, является Республика Тыва.

В отношении потребления электрической энергии, то Тыва является дефицитным и более 90 % необходимой электрической энергии приходит в регион перетоком из других регионов Сибири. В административном центре республики действует Кызылская теплоэлектроцентраль (далее – ТЭЦ), работающая на угле, Мобильная газотурбинная электростанция (далее –ГТЭС), работающая на жидком топливе, а также 13 дизельных электростанций (далее – ДЭС) малой мощности, не подклю-

ченных к Тывинской энергосистеме. В то же время ДЭС играют значительную роль в обеспечении электроэнергией на следующих отдаленных районах субъекта Российской Федерации: Тоджинский кожуун – 4 ДЭС, Монгун-Тайгинский кожуун – 2 ДЭС, Тере-Хольский кожуун – 2 ДЭС, Пий-Хемский кожуун – 2 ДЭС, Каа-Хемский кожуун – 2 ДЭС, Эрзинский кожуун – 1 ДЭС [14].

Если охарактеризовать дизельные электростанции, расположенные в Республике Тыва, то можно увидеть следующее.

Дизельная электростанция мощностью 2560 кВт в Тоджинском районе работает в базовом режиме и обеспечивает энергией села Тоора-Хем, Салдам и Адыр-Кежиг. На станции работают три дизель-генератора серии ЭТРО. Энергоблоки АД500-Т400-3Р базе двигателя Doosan DP180LB и генератора AGG напряжением 0,4 кВ мощностью 500 кВт. [21]

В Монгун-Тайгинском районе дизельная электростанция обеспечивает электроснабжение двум населенным пунктам. В с. Мугур-Аксы действует многоагрегатный энергокомплекс общей мощностью 1,5 МВт. Состав энергокомплекса [20]:

- дизельная электростанция ЭТРО производства АО «Электроагрегат» АД 400-Т400-3Р на базе двигателя Doosan DP180LB и генератора AGG мощностью 400 кВт, напряжением 0,4 кВ с пакетом опций «Север»-3 ед.;
- дизельная электростанция мощностью 315 кВт АД 315-Т400-2РГХНЭ-1 ед.;
- распределительное устройство напряжением 0,4 кВт РУНН-2 ед.;
- топливная сборка с существующим топливохранилищами 50 куб.м.-2 ед.;
- система удаленного управления и мониторинга-1 ед.

Также, в селах Мугур-Аксы и Кызыл-Хая в 2019 году заработали новые источники электроэнергии – гибридные энергоустановки. Они сочетают в себе дизельные генераторы и солнечные электростанции, которые могут использоваться попеременно в автоматическом режиме. Мощность солнечных модулей в Мугур-Аксы составила 400 кВт, в Кызыл-Хая – 150 кВт.

Энергоустановки позволяют бесперебойно обеспечивать электроэнергией поселения, которые ранее были вынуждены ограничивать ее выработку в зависимости от запасов дизельного топлива. При этом за счет использования солнечных батарей значительно сократились расходы на солярку. Если в Кызыл-Хая дизель за день в среднем сжигал 800 литров топлива, то сегодня селу хватает 280 литров. В ясные дни электричество вырабатывают солнечные батареи, а в пасмурную погоду автоматика включает дизельную станцию. Солнечные модули вырабатывают в год около 770 тыс. киловатт в час. Это снизит расход топлива почти на 600 тонн. [15]

На территории Пий-Хемского района работает дизельный генератор мощностью 100кВт, приобретенный в 2017 году, что обеспечивает жителей двух населенных пунктов, удаленных от центральной части района 100% электроснабжением.

В других района, где установлены дизельные электростанции работают машины с мощностью по 500 кВт.

Так как дизельные электростанции относятся к объектам пожарной опасности категории Б (взрывопожароопасным) и В (пожароопасным), совершенствование их противопожарной защиты играет существенную роль.

В целях изучения темы настоящей работы, в рамках нее, нами было исследовано противопожарная защита дизельной электростанции села Мугур-Аксы Монгун-Тайгинского района Республики Тыва, которая обеспечивает электроэнергию двум населенным пунктам.

Основными предпосылками аварий на объектах энергетики являются: обрывы и повреждения линий электропередач в результате опасных природных явлений (сильный ветер, шквалы и ураганы, обледенения, сели и оползни, землетрясения), отказы и нарушения в системах распределения и управления электрическими потоками, повреждения и взрывы на трансформаторных подстанциях, технологическая и моральная усталость оборудования, а также износ основных фондов.

Из анализа чрезвычайных ситуаций на дизельных электростанциях Республики Тыва стало известно, что чрезвычайные ситуации на дизельных электростанциях Республики Тыва за последние 4 года характеризует стабильную динамику. И только в 2019 году наблюдается снижение статистики чрезвычайной ситуации на 100 %, или на 1случай. Это можно констатировать с установкой гибридной энергоустановки, сочетающей в себе дизельные генераторы и солнечные электростанции, которые могут использоваться попеременно в автоматическом режиме. Мощность солнечных модулей в Мугур-Аксы составила 400 кВт, в Кызыл-Хая – 150 кВт.

Основными проблемами противопожарной защиты на объектах энергосистемы, в том числе и на объектах энергетики категории Б И В, являются высокая степень износа оборудований, обеспечивающих энергетику населению Республики Тыва. Как было отмечено выше, за последние пять лет с 2015 по 2019 гг. с в дизельных электростанциях были обнаружены чрезвычайные ситуации по причине неисправности и нарушения правил эксплуатации технологического оборудования. В связи с этим, далее произвели анализ противопожарной защиты Монгун-Тайгинской дизельной электростанции, в результате чего стало известно, что некоторые требования по пожарной безопасности не соблюдены, что требует настольного внимания, а именно:

- территория участка ДЭС не имеет озеленения;
- естественное освещение отсутствует;
- в процессе эксплуатации на ДГ необходима очистка трубопроводов и покраска их в требуемые цвета согласно ГОСТ;
- автоматическая пожарная сигнализация неисправна.

Исходя из всего этого, предлагаем следующие мероприятия:

- организовать мероприятия по озеленению территории ДЭС;
- установить естественное освещение для ДЭС;
- произвести работу по очистке трубопроводов и покраски их в требуемые цвета согласно ГОСТ;
- автоматизировать систему пожарной сигнализации, систему оповещением и управление эвакуацией людей при пожаре с помощью новых, оптимизированных для этих целей оборудование производителя «Bolid» на основе интегрированной системы «Орион».

Таким образом, основными причинами возникновения чрезвычайных ситуаций в дизельных электростанциях Республики Тыва являются неисправности и нарушения правил эксплуатации технологического оборудования, иными словами износ дизельных электростанций. Входе изучения противопожарной защиты ДЭС села Мугур-Аксы была выявлена одна из самых значимых проблем – неисправность автоматической пожарной сигнализации, в следствие чего были даны рекомендации по решению этой проблемы путем автоматизации системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре с помощью новых, оптимизированных для этих целей оборудование производителя «Bolid» на основе интегрированной системы «Орион».

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» от 11 июля 2004 г. № 868 // Электронная нормативно-правовая система «Гарант»: [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://base.garant.ru/187212/. Дата обращения: 29.10.2020 год.
2. Федеральный закон «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 20.07.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 28.08.2020) // Консультант Плюс: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/3e3c35c25be2800df6597c03e6f082494a3862ac/. Дата обращения: 30.10.2020 год.
3. Федеральный закон «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации» от 23.06.2016 № 182-ФЗ: принят Государственной Думой 10 июня 2016 года. Одобрен Советом Федерации 15 июня 2016 года.
4. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ (последняя редакция) // Консультант Плюс: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/. Дата обращения: 30.10.2020 год.
5. Приказ МЧС Российской Федерации от 29 декабря 2006 г. № 804 «О Концепции создания единой системы государственных надзоров в области пожарной безопасности, гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций»: [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://base.garant.ru/55184073/. Дата обращения: 28.10.2020 год.
6. Приказ МЧС России от 30.11.2016 № 644 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по надзору за выполнением требований пожарной безопасности»: [Электронный ресурс]. Режим доступа: https:// http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_211005/. Дата обращения: 28.10.2020 год.

7. Положение о Министерстве Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: утв. Указом Президента РФ от 11 июля 2004 г. № 868 // Электронная нормативно-правовая система «Гарант»: [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://base.garant.ru/187212/. Дата обращения: 29.10.2020 год.
8. Положение о федеральном государственном пожарном надзоре: утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 12 апреля 2012 г. № 290 // Консультант Плюс: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_128492/19bd36e5d9b937659a8fe25e7d9265c503dfd027/#dst100016. Дата обращения: 30.10.2020 год.
9. Закон Республики Тыва от 29.12.2004 № 1168 ВХ-1 «О пожарной безопасности в Республике Тыва»: принят ЗП ВХ РТ 27.12.2004 // Консультант Плюс: [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/819005058. Дата обращения: 27.10.2020 год.
10. Михайлов, Ю. М. Пожарная безопасность в офисе / Ю.М. Михайлов. - М.: Альфа-пресс, 2015. - 144 с.
11. Оповещение и информирование в системе мер гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности. - М.: Институт риска и безопасности, 2014. - 320 с.
12. Куликова М. П., Балакина Г. Ф., Куулар В. В. Использование топливно-энергетических ресурсов в Туве // Проблемы энергетики. Известия высших учебных заведений. 2011. № 1112. С. 40–45.
13. Монгуш Ч. П., Ондар Ю. Ч., Сат А. В., Чижма С. Н. Анализ потерь электроэнергии и пути их снижения в электрических сетях Республики Тыва // Омский научный вестник. 2017. № 6 (156). С. 91–96.
14. Анализ развития энергетического комплекса Республики Тыва / Стратегии развития топливно-энергетического комплекса Республики Тыва на период до 2030 года [Электронный ресурс] Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/550119262. Дата обращения: 10.01.2020 год.
15. В горном Монгун-Тайгинском районе Тувы запустили новые энергоисточники - дизели, комбинированные с солнечной батареей [Электронный ресурс] Режим доступа: https://www.tuvaonline.ru/2019/10/25/v-gornom-mongun-tayginskom-rayone-tuvy-zapustili-novye-energoistochniki-dizeli-kombinirovannye-s-solnechnoy-batareey.html. Дата обращения 03.03.2020 год.
16. В Хайысардахе расследуются причины возгорания на дизельной электростанции [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://www.1sn.ru/28528.html. Дата обращения 11.03.2020 г.
17. В с. Хут Пий-Хемского кожууна новый дизель генератор [Электронный ресурс] Режим доступа: https://kizil.bezformata.com/listnews/hut-pij-hemskogo-kozhuuna/62113811/. Дата обращения: 12.01.2020 год.
18. Послание Главы Республики Тыва Верховному Хуралу (парламенту) Республики Тыва о положении дел в республике и внутренней политике на 2018 год «2018

год - старт стратегии территориального развития. Тува-2030» [электронный ресурс] - Режим доступа: http://gov.tuva.ru/press_center/news/politics/34252/. Дата обращения: 10.01.2020 г.

19. Примеры пожаров на объектах энергетики [Электронный ресурс] Режим доступа: http://inf-remont.ru/fire_safety/fire32. Дата обращения: 18.03.2020 год.
20. Три дизельных генератора в составе энергокомплекса общей мощностью 1,5 МВт, Монгун-Тайгинский кожуун, Республика Тыва [Электронный ресурс] Режим доступа: https://td.eag.su/projects/sotsialnaya-sfera/chetyre-dizelnykh-generatora-dlya-ooo-dizel-s-mugur-aksy-monguntayginskiy-kozhuun-respublika-tyva/. Дата обращения: 2.02.2020 г.
21. Увеличена мощность ДЭС, обеспечивающей энергией населенные пункты в Республике Тыва / Журнал «Турбины и дизели», январь-февраль 2020, №1 (88) [Электронный ресурс] Режим доступа: https://td.eag.su/press-center/articles/smi/uvelichina-moshchnost-des-obespechivayushchey-energiey-naselennye-punkty-v-respublike-tyva/. Дата обращения 02.03.2020 год.

Совершенствование внутреннего противопожарного водоснабжения объектов с массовым пребыванием людей

Щербаков Игорь Петрович

Научный руководитель: ***Малый Виталий Петрович***

доктор физико-математических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В России функционирует более 250 тысяч объектов с массовым пребыванием людей. На указанных объектах должны быть созданы все условия для сохранения жизни и здоровья посетителей и работников, а также материальных ценностей объектов от пожаров, аварий и других возможных чрезвычайных ситуаций.

Объекты с массовым пребыванием людей относятся к объектам повышенной опасности. Пожары на них зачастую происходят по быстроразвивающемуся варианту и приводят к трагическим последствиям.

При пожаре в торгово-развлекательном комплексе «Зимняя вишня» в городе Кемерово 25—26 марта 2018 года погибли 60 человек, в том числе 37 детей, в ночном клубе «Хромая лошадь» в городе Пермь 5 декабря 2009 года погибли 156 человек.

С 2016 по 2020 годы в России на объектах с массовым пребыванием людей произошло 11 542 пожара [5].

В результате пожаров погибло 300 человек, травмировано 629, спасено 8759, эвакуировано более 190 тысяч человек. Материальный ущерб составил более 4,5 млрд. руб.

На основании анализа статистических данных о пожарах на объектах с массовым пребыванием людей (таблица 1) можно сделать вывод, что за последние 5 лет количество пожаров составляет ежегодно более 2 тысяч.

Пик по количеству погибших, травмированных и материальному ущербу, приходится на 2018 год.

Особенности устройства внутреннего противопожарного водопровода на объектах с массовым пребыванием.

В настоящее время на большинстве объектов с массовым пребыванием людей в качестве огнетушащего вещества используется вода. Для предотвращения пожара и быстрого обнаружения очагов открытого пламени широко применяются автоматические установки пожарной сигнализации и системы наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения.

Поэтому противопожарное водоснабжение играет одну из ключевых ролей в обеспечении безопасного объектов с массовым пребыванием людей, сохранении жизни и здоровья граждан, а также материальных ценностей от пожаров.

Таблица 1. Статистические данные пожарной обстановки на объектах с массовым пребыванием людей с 2016 по 2020 г.г.

	Годы					всего за 5 лет
	2016	2017	2018	2019	2020	
Количество пожаров, ед.	2215	2041	2247	2623	2416	11542
Погибло людей, чел.	60	37	103	40	60	300
Травмировано людей, чел.	136	95	171	142	85	629
Спасено людей, чел.	2184	1684	1455	1989	1447	8759
Эвакуировано людей, чел.	20054	30786	32369	64114	43787	191110
Прямой ущерб, тыс. руб.	669977	805132	1500151	644927	1048019	4668206

С течением времени требования к необходимости устройства внутреннего противопожарного водопровода на объектах с массовым пребыванием людей менялись.

Требования к внутреннему противопожарному водопроводу содержатся в статье 86 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности:

1. ВПВ должен обеспечивать нормативный расход воды для тушения пожаров в зданиях, сооружениях и строениях.
2. ВПВ оборудуется внутренними пожарными кранами в количестве, обеспечивающем достижение целей пожаротушения.

Проблемы использования внутреннего противопожарного водопровода на объектах с массовым пребыванием людей

В главе XVIII Правил противопожарного режима определены требования к инструкции о мерах пожарной безопасности, в которых содержатся вопросы участия работников организации и граждан в тушении пожара до прибытия подразделений пожарной охраны. Иначе говоря, их действия должны регламентироваться соответствующими инструкциями.

Однако часто случается так, что персонал самостоятельно не приступает к первичным действиям по тушению пожара по ряду причин:

1. Время для принятия решения об использовании ВПВ ограниченно вследствие весьма быстрого поэтажного распространения дыма, сокращения видимости и затруднения дыхания людей. Внутренний противопожарный водопровод может быть эффективным, только если он используется на начальной стадии загорания, так как ручные пожарные стволы пожарных кранов DN 50 и 65, которые, как правило, используются в ВПВ, формируют компактные струи, малоэффективные для осаждения дыма.
2. На человека действует психологический барьер, заключающийся в боязни предполагаемой ответственности за пролив воды на нижерасположенные

этажи, не подверженные пожару, так как если пожар будет потушен на ранней стадии его развития, могут возникнуть серьезные проблемы, связанные с ответственностью за ущерб из-за пролива большого объема воды.

3. Ввод в действие при пожаре существующего внутреннего противопожарного водопровода с номинальным диаметром пожарных кранов DN 50 и 65 одним человеком может привести к определенным сложностям. Вначале необходимо раскатать пожарный рукав на всю длину (10-20 м), затем вернуться к пожарному крану, открыть его, и вновь возвратиться к пожарному стволу.

Для противопожарной защиты жилых, административно-общественных, производственных и складских зданий расход воды ВПВ рассчитывается при условии работы на пожаре в основном одного-двух пожарных кранов с общим расходом не менее 2,5-5,0 л/с при давлении до 0,4 МПа. За счет реактивной силы струи ручной пожарный ствол будет «мотаться» из стороны в сторону, и чтобы удержать его требуются значительные усилия. С учетом этих обстоятельств МГСН 4.19-2005 регламентирует применение только перекрывных пожарных стволов.

4. В случае распространения пожара по нескольким этажам здания может быть задействовано одновременно большее число пожарных кранов, чем это предусмотрено СП 10.13130.2009 [1], расположенных в различных частях здания и на различных этажах.

Дым проникает на значительное расстояние от источника загорания по лестничным клеткам, через межэтажные неплотности, перекрытия, перегородки и проемы, может дезориентировать и побудить персонал воспользоваться пожарным краном для осаждения дыма и ликвидации, по их мнению, находящегося в дыму источника пожара.

Но согласно СП 10.13130.2009 в здании ВПВ рассчитан на работу при пожаре только от одного или двух пожарных кранов, и в результате открытия большего числа пожарных кранов существенно снижается давление, соответственно значительно уменьшается расход из каждого ручного пожарного ствола и сокращается дальность подачи огнетушащего вещества.

Поскольку персонал объекта может приступить к ликвидации пожара только на ранней его стадии, то представляется целесообразным рассмотреть вопрос об уменьшении нормативного значения расхода воды на один пожарный кран путем использования, например, пожарных кранов с малым расходом, формирующих не только компактную, но и распыленную струю.

Данное решение, наряду с сокращением расхода и, соответственно, нежелательным проливом воды, может оказаться во многих случаях менее затратным по сравнению с традиционным ВПВ.

Обзор малорасходных пожарных кранов

Учитывая все вышеизложенное, имеет смысл предусматривать использование на объектах нового поколения технических средств ВПВ, которые можно было бы применять как обслуживающим персоналом, так и населением независимо от возраста, пола и степени их технической подготовки.

Поскольку персонал объектов с массовым пребыванием людей может приступить к ликвидации пожара только на его ранней стадии, то нет необходимости, как это регламентировано СП 10.13130.2009, в большом расходе на один ПК 2,5 – 5,0 л/с. Поэтому представляется целесообразным уменьшить при определенных условиях нормативное значение расхода до 0,2 – 1,5 л/с путем использования, например, малорасходных пожарных кранов, формирующих компактную и/или распыленную струю.

В качестве нового поколения технических средств пожаротушения ВПВ предлагается использовать малорасходные ПК-м и ПК-м-ТРВ. Чем больше в них давление, тем выше дисперсность капельного потока и, следовательно, для тушения пожара требуется меньший расход огнетушащих веществ.

При максимальном рабочем давлении (до 1,0 МПа включительно) расход ПК-м низкого давления должен быть не менее 0,8 л/с, среднего давления (не более 2,5 МПа включительно) – не менее 0,5 л/с, высокого давления (более 2,5 МПа) – не менее 0,2 л/с.

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

Допускается монтировать ПК-м и ПК-м-ТРВ к подводящим или питающим трубопроводам автоматической установки пожаротушения, а также к стоякам хозяйственно-питьевого водопровода (если его насосные установки соответствуют требованиям ВПВ).

Использование принципиально нового поколения внутреннего противопожарного водопровода при пожарах на объектах с массовым пребыванием людей позволит тушить пожар одному человеку независимо от его возраста, пола и степени подготовки.

Пожарные краны бытовые ПК-Б1 и ПК-Б2

Пожарные краны бытовые подключаются непосредственно к сети хозяйственно-питьевого водоснабжения и используется на ранних стадиях возгорания. Пожарные краны оснащаются шаровым запорно-пусковым устройством, предназначенным для прерывания и возобновления подачи воды.

ПК-Б1 — компактный и надежный пожарный кран на катушке (рисунок 1). Рукав – гибкий полиэтиленовый армированный. Приводится в рабочее состояние за доли секунды, рукав не нужно предварительно раскладывать или разматывать во всю длину.

Для того чтобы привести кран в действие, достаточно открыть шаровой запор, потянуть за ствол, направить распылитель в сторону очага возгорания и нажать ручку на распылителе.

Рис. 1. Пожарный кран ПК-Б1

Преимущества:

- высокая надежность;
- простота эксплуатации (кран всегда подключен и готов к использованию без подготовительных операций);
- не образуются скрутки и перегибы;
- время подготовки к использованию минимально.

ПК-Б2 — пожарный кран бытовой с мягким брезентовым рукавом (рисунок 2). При подготовке к использованию рукав необходимо разворачивать на полную длину, избегая скруток и перегибов. В сложенном состоянии кран компактен и легко помещается для хранения в пожарный шкаф. Распылитель оснащен переключателем, позволяющим создавать рассеянную или компактную струю воды.

Рис. 2. Пожарный кран ПК-Б2
Барабанная система пожаротушения БСП

Барабанные системы пожаротушения БСП встроенного типа с полужестким рукавом (рисунок 3) представляют собой высокоэффективное устройство для тушения пожара, которые предназначено для установки в домах, зданиях и сооружениях и подключается к внутреннему хозяйственно-питьевому водопроводу.

Рис. 3. Барабанная система пожаротушения БСП ПРЕСТИЖ-01

Преимущества:

- находясь в свернутом (намотанном на барабан) положении, обеспечивают работоспособность рукавной линии еще до ее разворачивания;
- при подаче воды в рукавную линию отсутствует явление гидравлического удара;
- несминаемая цилиндрическая форма не допускает перегибов рукава, что позволяет оперативно менять направление рукавной линии, не снижая пропускную способность;
- внутренние стенки прорезинены и не соприкасаются, тем самым увеличивается срок службы рукавов и исключается необходимость просушки после их применения.

Пожарные краны с применением тонкораспыленной воды

Если ПК-м генерирует поток со средним диаметром капель 150 мкм и менее, то такие пожарные краны называют малорасходными пожарными кранами с применением тонкораспыленной воды (ПК-м-ТРВ). Чаще всего для получения тонкораспыленного потока используют ПК-м-ТРВ высокого давления. Чем больше давление распыливания, тем меньше диаметр капель и тем выше

дисперсность капельного потока (и, следовательно, для тушения пожара требуется меньший расход огнетушащего вещества).

В качестве ПК-м-ТРВ высокого давления могут использоваться стационарные установки пожаротушения тонкораспыленной водой УПТВ-125 (рисунок 4), которые могут быть оснащены ручными пожарными стволами или ручными пожарными пистолетами-распылителями.

Рис. 4. Стационарная установка пожаротушения тонкораспыленной водой УПТВ-125

Вся система пожаротушения тонкораспыленной водой, включая водяной насос, стояк-разводку, пожарную катушку и рукав, заполнены водой и находятся в постоянной готовности. В случае возникновения загорания в одном из помещений на любом этаже здания запускается водяной насос высокого давления. Практически мгновенно после запуска вся система, включая пожарный ствол, готова к работе.

Заключение

Помимо эвакуации, персоналу объектов с массовым пребыванием людей необходимо принимать участие в ликвидации первичных очагов пожара для недопущения его развития. Одним из вариантов выполнения этой задачи является внутренний противопожарный водопровод повышенной эффективности.

Проведенными исследованиями основных проблем использования традиционных средств ППВ персоналом объектов с массовым пребыванием людей доказана необходимость в установке малорасходных пожарных кранов нового поколения.

Современные малорасходные технические средства ВПВ как низкого, так и высокого давления, способны обеспечить тушение пожара компактными и распыленными (в том числе тонкораспыленными) струями.

Предложенные мероприятия и технические решения по совершенствованию ВПВ должны способствовать повышению эффективности противопожарной защиты объектов с массовым пребыванием людей и целесообразны к внедрению.

Список использованных источников

1. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод.
2. СП 30.13330.2012 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*.
3. Былинкин В.А., Мешман Л.М., Губин Р.Ю. Внутренний противопожарный водопровод. Проблемы эффективного использования в зданиях с массовым пребыванием людей // Пожарная безопасность. 2006. № 3. С. 57–70.
4. Малый В.П. Противопожарное водоснабжение. Внутренний противопожарный водопровод: учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов / – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 225 с.
5. Официальный сайт ФГБУ ВНИИПО МЧС РОССИИ // URL: http://www.vniipo.ru/

Разработка мер по совершенствованию системы противопожарной защиты на объектах пищевой промышленности

Климкин Дмитрий Юрьевич

Научный руководитель: ***Пожаркова Ирина Николаевна***

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

За последние пять лет количество пожаров, которые произошли в зданиях промышленных предприятий, составляет более 10 тысяч [1].

Основные причины пожаров на предприятиях пищевой промышленности можно разделить на дисциплинарные, технологические, вызванные электричеством, отсутствием контроля или несвоевременным контролем.

В пищевой промышленности основные места возгораний располагаются вдоль всей технологической линии производства. Основная причина заключается в том, что сырье, вещества и материалы, которые используются в производственном процессе, являются пожароопасными. Поэтому обеспечение пожарной безопасности на предприятиях пищевой промышленности является важной задачей. Ее решение, обычно, состоит из следующих этапов:

- Анализ пожарной опасности объекта и используемых мер противопожарной защиты.
- Оценка пожарных рисков на основе методик, законодательно утвержденных МЧС России. В настоящее время существуют программные средства, позволяющие эффективно решать данную задачу. В частности, с их помощью можно эффективно выполнять расчет критической продолжительности пожара и необходимого времени эвакуации для объектов любой геометрической сложности.
- Разработка мер по совершенствованию системы противопожарной защиты устраняющих выявленные недостатки при обнаружении таковых.

В работе, результатам которой посвящен данный материал, представленная задача решалась на примере ОАО «Хлебодар», расположенного в г. Омске. При анализе пожарной опасности объекта была выявлена проблема в планировке здания. Ширина эвакуационного выхода из коридора в лестничную клетку менее 0,8 (фактическое - 0,76 м). Отсутствует система вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения из коридоров без естественного освещения длиной более 15 м.

Оценка индивидуального пожарного риска произведена на основе моделирования пожара на объекте. Использовался полевой метод моделирования развития пожара [2, 3], относящийся к типу детерминированных моделей и являющийся

в настоящее время наиболее совершенным, поскольку не накладывает ограничений на геометрические характеристики объекта, позволяет проводить наиболее детальный анализ протекания пожара. Поэтому для компьютерного моделирования пожара на исследуемом объекте был выбран программный продукт «PyroSim» [4], реализующий полевую модель.

В программе «PyroSim» была построена расчетная модель здания административно-бытового корпуса с прилегающим зданием склада сырья в соответствии с чертежами из технического паспорта.

Основной горючей нагрузкой в складском помещении здания является сырье для производства хлебобулочных изделий. В административно-бытовом корпусе - мебель, оборудование, оргтехника и электроника.

На основе проведенного моделирования различных сценариев возникновения пожара, определена критическая продолжительность пожара и расчетное время эвакуации. Установлено, что наиболее опасным сценарием пожара является пожар в складском помещении, опасным фактором, первым блокирующим пути эвакуации, является дальность видимости.

Путями возможного распространения пожара являются дверные и оконные проёмы. Через дверные проёмы ОФП распространяются в смежные помещения и общий коридор. Наибольшая степень угрозы жизни и здоровью людям в данном здании может возникнуть при позднем обнаружении пожара, в следствии чего вероятно сильное задымление здания. Так как вентиляция в здании естественная, то плотность задымления будет зависеть от притока свежего воздуха, а также изоляции и герметичности помещений.

Эвакуация людей происходит из помещений здания. Здание двухэтажное, количество эвакуируемых принято из исходных данных и равно 53 человека (максимальное количество присутствующих). Эвакуация людей происходит до выхода в безопасную зону (выхода наружу). В расчете один из выходов в помещении пожара считается заблокированным ОФП изначально, эвакуация проходит через выходы, расположенные в правой и левой частях склада.

В расчете учтены все реальные габаритные размеры эвакуационных путей, выходов. Тип СОУЭ – второй. Время начала эвакуации равно 2-м минутам. Все люди в данном сценарии эвакуируются непосредственно наружу.

Расчеты показали, что существующие планировочные, конструктивные, технические и организационно-технические решения площадки для системы пожарной безопасности рассматриваемого объекта защиты не обеспечивают безопасную эвакуацию людей. В частности, время блокирования эвакуационного выхода составляет 184 секунды, расчетное время эвакуации – 63 секунды (рисунок), время начала эвакуации – 120 секунд.

Вероятность успешной эвакуации, согласно [2], при таких условиях равна нулю, т.к.:

$$t_p = 63 + 120 = 183\ c > 0{,}8 \cdot t_{бл} = 0{,}8 \cdot 184 = 147{,}2\ c$$

Расчетная величина индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в рассматриваемом здании, при этом превышает нормативное значение:

$$Q_в = 5{,}47 \cdot 10^{-6} > Q_в^N = 10^{-6}\ год^{-1}$$

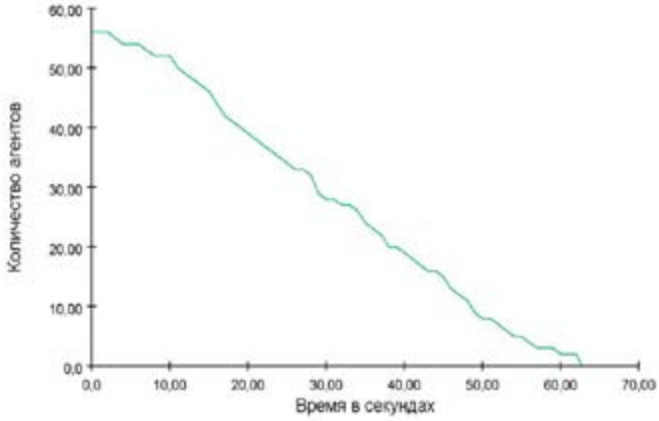


Рис. График зависимости количества эвакуируемых от времени

Исходя из вышесказанного, было принято решение о целесообразности сокращения времени эвакуации. Было рассмотрено две альтернативы: увеличение дверных проёмов и установка СОУЭ 3 типа вместо второго, что позволит уменьшить время начала эвакуации на 90 секунд. Исходя из экономической эффективности, оптимальным вариантом будет установка СОУЭ 3 типа.

На основе проведенного электроакустического расчета был выбран прибор управления оповещением «Рокот-2» и акустическая система «АС-2-2». Стоит отметить, что замена оповещателей на речевые не потребует новой прокладки инженерных линий, т.к. можно использовать уже имеющиеся.

Для оценки эффективности разработанного решения, было проведено моделирования эвакуации с учетом повышения типа СОУЭ, которое подтвердило отсутствие контакта людей с опасными факторами пожара при снижении времени начала эвакуации со 120 до 30 секунд. Пожарный риск при этом снизился до допустимого значения.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019,- 125 с.
2. Приказ МЧС РФ от 30.06.2009 № 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
3. Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
4. Контарь Н.А., Карькин И.Н. «Pyrosim 2016. Примеры построения расчетных моделей для решения различных задач пожарной безопасности зданий и сооружений». – Екатеринбург, 2016. – 220 с.

Применение устройства «Скруббер Вентури» с целью предотвращения возникновения пожара в системе вентиляции литейного производства

Лемещенков Сергей Валерьевич

Научный руководитель: ***Осавелюк Петр Алексеевич***

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Ежегодно в населенных пунктах происходят сотни пожаров на производственных объектах. Многих из них можно было избежать, тем самым не допустив гибели людей и порчи ценного имущества. Для предотвращения пожаров на производстве необходимо - обеспечить должным образом противопожарную безопасность объектов с помощью первичных мер и технических средств. В настоящее время одной из основных проблем является проблема возникновения пожаров и техногенных катастроф.

Противопожарная защита промышленных объектов состоит из технических средств и организационных мероприятий, которые направлены на защиту людей от опасного воздействия пожара, а также на уменьшение материальных потерь. Таким образом, правила противопожарной безопасности на промышленных объектах играют одну из ключевых ролей.

Основными способами обеспечения пожарной безопасности объектов являются:

- принятие мер и соблюдения правил пожарной безопасности,
- реализация технических противопожарных решений.
- Основными факторами способствующими возникновению и развитию пожаров и аварий, являются:
- наличие на объекте взрывопожароопасных веществ;
- использование повышенного давления среды и повышенной температуры при осуществлении технологических процессов[1].

Рассмотрим организацию противопожарной защиты на примере литейно-завода по производству алюминиевых дисков «СКАД»

Одним из пожароопасных веществ на предприятии является расплавленный алюминий[2], который является основной составляющей производства колес.

Проанализировав технологический процесс и существующие меры противопожарной защиты можно сделать вывод о том, что наиболее опасным технологическим участком является литейный цех.

При эксплуатации печи наиболее вероятными представляются следующие нештатные ситуации, способные повлечь за собой возникновение пожара:

- Уход расплава из печи при прогаре футеровки. Жидкий расплав может попасть под площадки обслуживания печей, возможно повреждение кабелей, рукавов водоохлаждения, возникновение пожара.
- Прекращение подачи воды на индуктор печи вследствие отказа в системе водоснабжения, отказа систем сигнализации по протоку. Возможными причинами также являются прорыв кабель-шлангов или рукавов водоохлаждения, человеческий фактор – работа на повышенном напряжении. Как следствие, происходит повреждение изоляции, которое может привести к межвитковому короткому замыканию. В таком случае индуктор может разрушиться и привести к аварийному выбросу расплава, а следовательно, и к пожару.
- Выброс металла из печи в результате нарушения технологии загрузки. Например, загрузка влажной холодной шихты или работа с непросушенным инструментом. В результате чего может образоваться энергия паров воды, что может послужить причиной выброса расплава. От разлетевшихся брызг с большой вероятностью может возникнуть пожар.
- Возгорание системы вентиляции. На стенках воздуховода накапливаются термиты (порошкообразная смесь алюминия с оксидами различных металлов)[3] и при попадании брызг расплава в систему вентиляции возможно ее возгорание. Вследствие чего возможен выброс в рабочую зону опасных веществ, сильное задымление, токсическое воздействие на персонал.

Наиболее вероятной из представленных аварийных ситуаций выступает возгорание системы вентиляции, и на рассматриваемом предприятии она уже возникала.

Для исключения пожаров в системе вентиляции литейного производства было предложено смонтировать устройство «Скруббер Вентури», схема которого представлена на рисунке 1. В верхний конус устройства подаются загрязненные газы и вода, в средней части поток значительно ускоряется, вода разбивается на мельчайшие капли и обволакивает твердые частицы. В нижней части (диффузоре) скорость движения уменьшается, частицы пыли склеиваются между собой и опускаются в специальный поддон. Чистый воздух скрубберы Вентури выбрасывают в атмосферу.

Труба Вентури дает возможность уменьшать скорость подачи загрязненного воздуха. Диаметры трубы в различных местах выбираются на основании расчетных данных.

Практическое применение устройства «Скруббер Вентури» в системе вентиляции литейного производства дало следующие результаты:

- тонко измельченный алюминий перестал оседать на стенки внутри вентиляции;
- существенно снизилась рабочая температуры газа в системе вентиляции.

Рис. Принцип работы устройства Скруббер Вентури

Таким образом вероятность возникновения пожара в системе вентиляции была сведена к минимуму. Кроме того, был получен побочный положительный эффект - возможность использования осаждаемого шлама (тонко измельченный алюминий) собираемого в бункере устройства.

Список использованных источников

1. Пожарная безопасность: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность» / О.А. Хорошилов, 2013г. ;
2. Белецкий В.М. Справочник. Алюминиевые сплавы (Состав, свойства, технология, применение), 2005г.;
3. Справочник. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения, ред. А. Н. Баратова, М., 1990 г.;

Поиск новых технических решений снижения количества срабатываний автоматической пожарной сигнализации на ложные признаки пожара на производственном объекте ПАО «НЗХК» г. Новосибирск

Батуев Александр Владимирович

Научный руководитель: ***Малый Виталий Петрович***

доктор физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Задача повышения достоверности обнаружения пожара средствами автоматической пожарной сигнализации на важных промышленных предприятиях в настоящее время чрезвычайно актуальна, так как ложные срабатывания средств пожарной автоматики причиняют экономический ущерб.

Ложные факторы пожара представляют собой физические явления, не связанные с процессом горения, воздействие которых на чувствительные элементы автоматических пожарных извещателей приводит к срабатыванию последних. К основным опасным факторам пожара относятся: пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму [1]. Для детектирования каждого из факторов пожара разработаны автоматические пожарные извещатели, реагирующие на превышение измеренными величинами установленных порогов: дымовые оптико-электронные, дымовые ионизационные, тепловые, аспирационные, а также извещатели пламени.

Рис. 1. Фото публичное акционерное общество «Новосибирский завод химконцентратов» (из открытых источников в Интернете)

Факторы, вызывающие ложные срабатывания дымовых пожарных извещателей сильно отличаются, однако можно выделить наиболее характерные из них.

В рамках данной работы выполнен анализ воздействия «ложных признаков пожара» на срабатывания систем автоматической пожарной сигнализации на производственном объекте ПАО «НЗХК».

В литературно-аналитическом исследовании авторами были использованы статистические данные за 2019 и 2020 годы [5, 6], связанные с количеством и типами ложных срабатываний систем автоматической пожарной сигнализации.

Известно [3], что на каждый тип пожарных извещателей влияют различные ложные факторы. Анализ частоты ложных срабатываний извещателей по типам позволяет выделить наиболее характерные воздействия. Заметим, что большую роль играет конкретная модель извещателя. Часто именно конструктивные особенности извещателя определенной марки становятся причиной большого количества ложных срабатываний пожарной автоматики на объекте. Так, например, при использовании в конструкции извещателя мелкоячеистой сетки против насекомых чувствительность извещателя к ложному фактору «попадание насекомых в дымовую камеру» существенно снижается, но при этом на такой сетке более интенсивно происходит процесс накопления пыли.

Для оптико-электронных дымовых пожарных извещателей ИП-212, которыми оборудован производственный объект ПАО «НЗХК», негативным воздействием является [5, 6], прежде всего, запыление дымовой камеры, а также попадание влаги, насекомых, световых бликов, которые являются ложными признаками пожара.

На основании анализа статистических данных [5, 6] сделан вывод, что в течение 2019 года из 93 случаев ложных срабатываний автоматической пожарной сигнализации по данным причинам совершено 69 выездов, а за три квартала 2020 года из 72 ложных срабатываний – 44 выезда (рис. 2).

Рис. 2. Динамика ложных срабатываний автоматической пожарной сигнализации за 2019-2020 гг.

Из диаграммы, в частности, следует, что подавляющее (более 70%) количество срабатываний автоматической пожарной сигнализации на производственном предприятии ПАО «НЗХК» приходится на «ложные признаки пожара».

Для анализируемых оптико-электронных дымовых пожарных извещателей негативным воздействием является, прежде всего, запыление дымовой камеры (рис. 3). Процесс запыления может происходить с разной степенью интенсивности в зависимости от условий эксплуатации. Например, в административных зданиях и относительно чистых производственных помещениях процесс накопления пыли достаточно равномерный и может не оказывать воздействие на извещатель в течение долгого времени, но при резком встряхивании (сильное захлопывание входной двери) или при движении воздуха (сквозняк, включение общеобменной вентиляции и т.д.) накопившаяся пыль в дымовой камере приходит в движение и приводит к срабатыванию извещателя [3], которое потом квалифицируется как ложное.

Рис. 3. Доля ложных факторов пожара, приводящих к срабатыванию дымовых оптико-электронных пожарных извещателей

Ложные срабатывания автоматических систем обнаружения пожара происходят, как показывают статистические данные и наши исследования [8], по следующим основным причинам:

- попадания пыли;
- проникновения насекомых
- внутрь датчика.

Для нахождения способа уменьшения количества «ложных срабатываний» автоматической пожарной сигнализации провели патентно-технический поиск оптико-электронных адресно-аналоговых дымовых пожарных извещателей (Российские патенты: RU 2 262 745 C2, RU 109599 U1, RU 164657 U1) с функцией самодиагностики.

Сравнение технико-экономических характеристик дымовых пожарных извещателей по изобретениям: RU 2 262 745 C2 (ИП 212-82/1), RU 109599 U1 (ИП 212-64), RU 164657 U1 (ИП 212-С300).

Из таблицы следует, что устройство RU 2 262 745 C2 обладает по сравнению с другими существенными преимуществами, а именно, она имеет:

- защищенную от пыли двумя пылесборниками дымовую камеру,
- защитную сетку от насекомых.

Таблица.

Критерии сравнения	RU 2 262 745 C2 (ИП 212-82/1)	RU 109599 U1 (ИП 212-64)	RU 164657 U1 (ИП 212-С300)
Диапазон рабочих температур, оС	– 40…+ 55	– 40…+ 70	– 50… + 60
Средний срок службы, лет	не менее 10	не менее 10	не менее 10
Средняя наработка на отказ, ч	не менее 60000	не менее 60000	не менее 60000
Защита фоновой освещенности от искусственных или естественных источников освещения	+	+	+
Автоматическая компенсация запыленности дымовой камеры	+	+	+
Функция самодиагностики	+	+	+
Дополнительная камера для оседания пыли	+	–	–
Наличие защитной сетки для предотвращения попадания мелких предметов внутрь, в том числе насекомых	+	–	–
Цена, руб.	1209	1120	1108

«+» – наличие функции

«–» – отсутствие функции

После тщательного анализа вышеприведенных и ряда других оригинальных технических решений авторами предложено техническое решение, описываемое следующей формулой предполагаемого изобретения:

1. Дымовой пожарный извещатель, содержащий оптическую пару, размещенную в чувствительной камере, и дополнительную камеру, снабженную, по крайней мере, тремя ребрами, одно из которых расположено между двумя другими, находящимися на противоположной стенке камеры, отличающийся тем, что чувствительная камера отделена от дополнительной камеры одним из упомянутых ребер, при этом дым проходит через перфорированную внешнюю стенку, разделяющую 2 камеры пылесборника, соударяется с ребрами и проходит в чувствительную камеру.

2. Извещатель по п.1, отличается тем, что имеется 2 камеры пылесборника.

Принцип работы предлагаемого устройства.

В условиях чистого воздуха фотодиод не регистрирует излучение светодиода, так как в оптической паре, расположенной в чувствительной камере, излучающий светодиод и регистрирующий фотодиод находятся под тупым углом один к другому. При возникновении пожара дым проходит через перфорированную внешнюю стенку дополнительной камеры, соударяется с ребрами и проходит в чувствительную камеру. При каждом соударении тяжелые частицы пыли оседают в специальных полостях 2-х камер пылесборника и не попадают в чувствительную камеру. Таким образом, загрязнение чувствительной камеры сводится к минимуму. Когда в чувствительную камеру попадает дым, то рассеянный свет регистрируется фотодиодом оптической пары. Сигнал от фотодиода поступает на устройство, которое «принимает решение» о выдаче сигнала тревоги при достижении заданного уровня сигнала.

Изобретение относится к области автоматической пожарной сигнализации, а более конкретно к пожарным извещателям, регистрирующим появление дыма в зоне их установки.

Технический результат:

- увеличение временного интервала между чистками чувствительной камеры извещателя,
- снижение влияния фоновой освещенности на работу извещателя.

Дымовой пожарный извещатель содержит оптическую пару, размещенную в чувствительной камере, и дополнительную камеру, снабженную, по крайней мере, тремя ребрами, одно из которых расположено между двумя другими, находящимися на противоположной стенке камеры. Внешняя стенка дополнительной камеры выполнена перфорированной и расположена наклонно к основанию.

Проанализируем технические характеристики промышленно выпускаемых современных извещателей серии «Аврора».

Проведенные ФГБУ ВНИИПО МЧС России [7], испытания промышленно выпускаемых извещателей серии «Аврора» (сертификат соответствия C-RU.ПБ34.В.02082) подтверждают, что все датчики данной линейки обладают встроенными функциями самодиагностики и способны формировать сигналы о своей исправности (неисправности) или необходимости технического обслуживания, а также обеспечивают повышенную достоверность формирования сигнала о пожаре и удовлетворяют рекомендациям, изложенным в «Приложении Р» СП 5.13130.2009 [2]. Сигналы формируются средствами индикации извещателей и передаются на приемно-контрольный прибор.

Приведем основные преимущества предлагаемых к использованию на данном этапе дымовых промышленно выпускаемых извещателей серии «Аврора» [4, 9].

В корпусе извещателей серии «Аврора» предусмотрено два пылесборника, в

которых оседает большая часть пыли, являющаяся одной из основных причин ложных срабатываний в оптико-электронных дымовых пожарных извещателях.

Извещатель также автоматически измеряет уровень запыленности камеры (функция самодиагностики) и передает сообщение о неисправности на приемно-контрольный прибор, когда запыленность достигает критического значения.

Для предотвращения «ложного срабатывания» в корпусе дымовых извещателей линейки «Аврора» имеется система отражателей, исключающая возможность попадания внешнего освещения на светочувствительные элементы.

Защитная сетка в конструкции корпуса извещателей серии «Аврора» предотвращает попадание любых мелких предметов внутрь, в том числе насекомых, тем самым значительно снижается возможность ложного срабатывания дымового пожарного извещателя.

Симметричность воздухозаборника извещателей «Аврора-ПРО» гарантирует одинаковую чувствительность к дыму по всем направлениям.

Также, одной из особенностей оптико-электронных пожарных извещателей «Аврора», является «распределенный интеллект» – специальный разработанный алгоритм, заключающийся в совместном анализе сигналов дымовым пожарным извещателем и приемно-контрольным прибором.

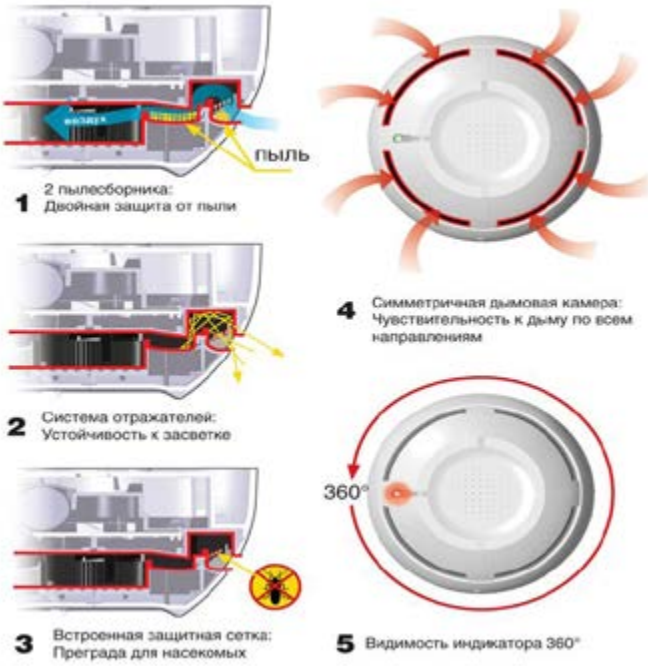


Рис. 4. Конструкция извещателей «Аврора-ПРО»

Заключение

По сформулированным критериям (с приведением таблицы сравнения), а также в результате теоретического анализа, наиболее подходящим прототипом, способным снизить количество «ложных срабатываний» автоматической пожарной сигнализации, является устройство по патенту RU 2 262 745 C2 (ИП 212-82/1 серии «Аврора»).

Для дальнейшего совершенствования дымовых пожарных извещателей авторами предложено техническое решение, представленное в виде формулы предполагаемого изобретения, в котором снижение количества ложных срабатываний происходит за счет наличия 2-х камер пылесборников и встроенной защитной сетки, являющейся преградой от попадания насекомых в чувствительную камеру пожарного извещателя.

Установлено, что внедрение дымовых пожарных извещателей серии «Аврора» с защитой от пыли, со встроенными функциями самодиагностики, подтвержденными испытаниями ФГБУ ВНИИПО МЧС России, а также обладающих защитной сеткой, предотвращающей попадание насекомых внутрь дымового пожарного извещателя, значительно сократит частоту срабатывания автоматической пожарной сигнализации на «ложные признаки пожара» на предприятии ПАО «Новосибирский завод химконцентратов».

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
3. Малышев К.С. Исследование ложных факторов пожара // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.
4. Умные пожарные извещатели нового поколения. Журнал «Системы безопасности», №1-2020. https://argus-spectr.ru/detectors.
5. Анализ профилактической деятельности СПСЧ № 1 ФГКУ «Специальное управление ФПС № 9 МЧС России» за 2019 год.
6. Анализ профилактической деятельности СПСЧ № 1 ФГКУ «Специальное управление ФПС № 9 МЧС России» за III квартала 2020 года.
7. Письмо ФГБУ ВНИИПО МЧС России от 15.01.2018 № 93эп-12-3-3 «Ответ на запрос ЗАО «Аргус-Спектр» об извещателях серии «Аврора».
8. Малый В.П., Кривошеев Р.А. Проблемы мониторинга очагов возгорания на основе автоматических систем пожарной безопасности в зданиях с массовым пребыванием людей // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, 25 октября 2019 года, г. Железногорск – Изд-во: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019
9. Извещатель пожарный дымовой адресно-аналоговый ИП 212-82/1 серии «Аврора». Руководство по эксплуатации // https://www.aktivsb.ru/images/IZV_POJ/doc/avrora-di-ip-212-82-1_.pdf

Повышение пожарной безопасности на деревообрабатывающих предприятиях

Трухин Алексей Леонтьевич

Научный руководитель: ***Малый Виталий Петрович***

доктор физико-математических наук, профессор

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В ходе технологического процесса на предприятиях деревообработаки происходит переработка древесины хвойных пород. Древесина имеет сложный химический состав: целлюлоза, лигнин, гемицелюлоза, смола. Органическая масса древесины состоит из 49 5% углерода. 6.3% водорода, 44,2% кислорода Древесина склонна к тепловому самовоспламенению. Причина этого в способности древесины при длительном нагреве переходить в пирофорное состояние, при котором она может загораться даже при температуре ниже 100°С.

Древесина сосновая - горючий материал. Влажность 9%, плотность 414-510 кг/м^3 теплопроводность 0.37 Вт/(м - К), теплота сгорания – (18731-20853) кДж/кг. Показатель горючести более 2.1, температура воспламенения 255°С, температура самовоспламенения 399°С, склонна к тепловому самовозгоранию, температура тления при самовозгорании 295°С, нижний концентрационный предел распространения пламени 34 г, максимальное давление взрыва 520 кПа, максимальная скорость нарастания давления 5,5 МПа/с, коэффициент дымообразования 717 м^3/кг при 400°С, токсичность продуктов горения 35,5±2,7 г/м^3 при 400°С.

Кроме того, в процессе переработки образуется большое количество древесной пыли, которая свою очередь, более пожароопасна, чем компактная древесина. Является горючей смесью и так же, как и древесина, она склонна к тепловому самовоспламенению. Для воспламенения аэровзвеси из древесной пыли одним и тем же источником требуется значительно меньше времени, чем для воспламенения бруска древесины.

Возможные источники зажигания.

Источник зажигания – это средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения.

Производственные источники зажигания классифицируются:

1. по длительности действия:
   - потенциально возможные;
   - постоянно действующие (факелы, пени. нагретые стенки оборудования, двигатели и т.д.)/
2. по природе образования:
   - тепловое проявление механической энергии;

- тепловое проявление химических реакций;
- тепловое проявление электрической энергии;
- открытый огонь

Источники зажигания, которые встречаются в условиях производства, очень разнообразные по возникновения происхождения, а также по своим параметрам.

Пути распространения пожара

Развитие пожара может происходить при наличии соответствующих условий. К ним относятся: наличие в производственных помещениях запасов горючих веществ и материалов, наличие горючих конструкций, и элементов технологического оборудования, позднее обнаружение пожара и несвоевременное сообщение о нем, отсутствие или неисправность первичных и стационарных систем пожаротушения, неквалифицированные действия при тушении пожара.

В зданиях цехов 1-3 степеней огнестойкости путями распространения огня служат обрабатываемые заготовки и изделия из древесины. Линейная скорость распространения огня в этих цехах составляет до 1,5 м/мин, в лесопильных цехах до 2,5 м/мин.

Во всех цехах деревообрабатывающих предприятий горение протекает весьма интенсивно, благодаря наличию большого количества горючих материалов. При наружных пожарах строений из горючих материалов, штабелей лесопиломатериалов и других объектов огонь может распространиться на соседние здания и сооружения в результате теплового излучения, разлета искр и головней, которые могут попасть на отходы древесины в противопожарных разрывах между зданиями.

Уменьшение количества горючих отходов производства - очень важная технологическая проблема, которая решается различными путями. Один из самых простых путей - регулярная уборка рабочих мест, очистка всего помещения цеха (склада). Другие пути - рациональная обработка древесины, улавливание горючих отходов прямо у места их выхода.

Но если в технологическом процессе невозможно избежать образования горючих отходов, их необходимо своевременно улавливать и удалять. Уборка отходов может быть периодической и непрерывной, ручной и механизированной. Наиболее эффективной является механизированная уборка и в частности - централизованная система аспирации. Местные отсосы аспирационных систем располагают как можно ближе к местам образования отходов. Однако аспирационная система может быть сама источником возникновения и развития пожара. Особенно опасны скопления пыли и измельченных материалов как внутри аспирационной системы, так и в зоне её прокладки.

Разработка организационно-технических мероприятий по пожарной безопасности

Модернизация системы вентиляции

Большая роль по борьбе с пылью принадлежит системам кондиционирования воздуха. В производственных помещениях лесоперерабатывающих предприя-

тий метеорологические условия должны поддерживаться системами кондиционирования, снабженными автоматическим регулированием. Температура и влажность обеспечиваются автоматически. Это в значительной степени будет способствовать борьбе с пылью, поскольку при оптимальных температуре и влажности пылеобразование уменьшается. При разработке и исследовании нового технологического оборудования необходимо одновременно разрабатывать и испытывать обслуживающие его аспирационные устройства. Лишь при таком подходе можно добиться эффективной и безопасной работы обеспыливающих систем.

На данный момент в системе кондиционирования используется сухой циклон, где частицы находятся в непрерывном движении и подвергаются трению об стенки корпуса, за счёт центробежного движения запылённого газа, и приобретают заряд статического электричества, а древесная пыль является горючей смесью.

И поэтому, для очистки воздуха от древесной пыли, во избежание возникновения пожара в системе кондиционирования, следует использовать циклон с водяной пленкой (ЦВП). Эффект действия аппарата по сравнению с обычным циклоном усиливается тем, что пыль, отбрасываемая центробежной силой к стенкам циклона, поглощается водяной пленкой и превращается в шлам. В результате этого предотвращается вторичный унос пыли, отброшенной на стенки и вследствие увлажнения пыли и воздуха опасность взрыва и возгорания пыли устраняется.

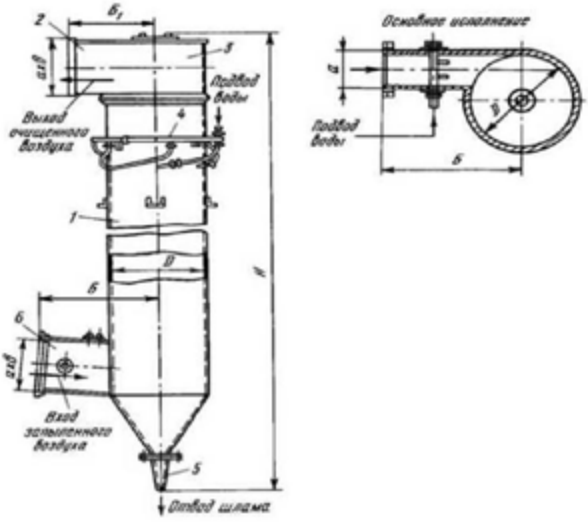


Рис. 1. Циклон с водяной пленкой ЦПВ:
1- корпус; 2- выходной патрубок; 3- улитка; 4- коллектор; 5- конусный патрубок (гидрозатвор); 6- входной патрубок Степень очистки воздуха в циклоне ЦВП - до 90 %, фракционная эффективность улавливания частиц размером 5 - 10 мкм - до 90 - 95 %

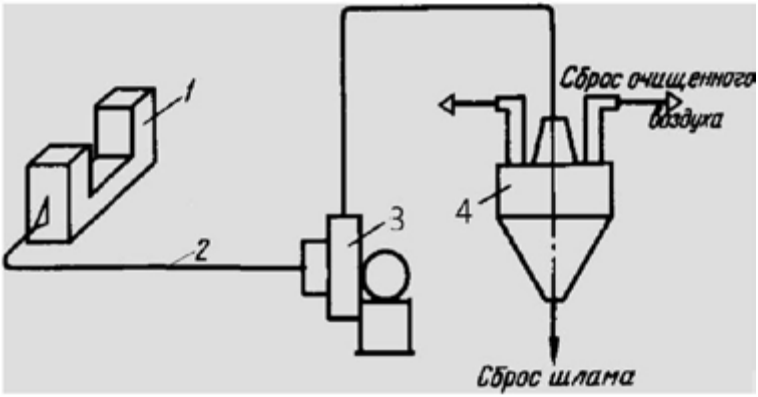


Рис. 2. Схема очистки воздуха от пыли:
1- вход запылённого воздуха; 2-воздуховод; 3-вентилятор; 4- мокрый пылеулавливатель

Модернизация способа уборки помещения от отходов

Уменьшение количества горючих отходов производства - очень важная технологическая проблема, которая решается различными путями. Один из самых простых путей - регулярная уборка рабочих мест, очистка всего помещения цеха (склада). Другие пути - рациональная обработка древесины, улавливание горючих отходов прямо у места их выхода.

Но если в технологическом процессе невозможно избежать образования горючих отходов, их необходимо своевременно улавливать и удалять. Уборка отходов может быть периодической и непрерывной, ручной и механизированной. Наиболее эффективной является механизированная уборка и в частности - централизованная система аспирации. Местные отсосы аспирационных систем располагают как можно ближе к местам образования отходов. Однако аспирационная система может быть сама источником возникновения и развития пожара. Особенно опасны скопления пыли и измельченных материалов как внутри аспирационной системы, так и в зоне её прокладки.

Для борьбы с осевшей пылью высокими санитарно-гигиеническими характеристиками отличается вакуумная пылеуборка, при которой очистка убираемых поверхностей осуществляется за счет взаимодействия всасывающего факела пылесосного насадка с осевшей пылью.

В большинстве случаев целесообразно использовать для уборки пыли в производственных помещениях предприятий лесообрабатывающей промышленности централизованные промышленные пылесосные установки (ЦППУ).

Применение вакуумной уборки пыли исключает вторичное пылеобразование, вследствие чего концентрация пыли в воздухе рабочей зоны во время уборки не отличается от фоновой, обеспечивает полное удаление собранной пыли из обслу-

живаемого помещения. В результате повышения улучшается общая культура производства, сокращается время уборки и повышается долговечность технологического оборудования. Кроме того, вакуумная уборка пыли позволяет значительно уменьшить трудоемкость процесса уборки и, что не менее важно, изменить его содержание. Ручной весьма тяжелый труд вспомогательного персонала, занятого уборкой помещения, преобразуется в механизированный труд оператора ЦППУ.

Система ЦППУ состоит из следующих основных взаимосвязанных элементов: побудителя тяги, пылеотделителя, сети трубопроводов для пневматической транспортировки пыли, пылеуборочного инструмента.

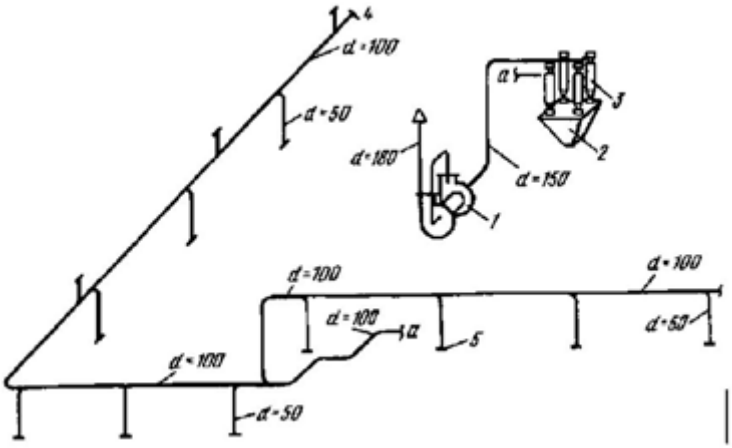


Рис. 3. Схема централизованной промышленной пылесосной установки (ЦППУ): 1- вентилятор высокого давления; 2- пылевой бункер; 3- циклон; 4- прочистка; 5- штуцер-пробка

Внедрение установок для осаждения древесной пыли

Существует установка для осаждения тяжелых частиц древесной пыли с воздуха — это новейшая разработка и широко применяется не только в нашей стране, но и за границей. В таблице предоставлен ряд моделей пушек последнего поколения DustBoss.

DustBoss - это система очищающая воздушное пространство от частиц древесной пыли с помощью так называемого управляемого водяного тумана. Для цеха лесопиления достаточно два аппарата модели DB-45, так как, сравнивая характеристики каждой, видно, что для нашего помещения, площадью 2592 м2, это будет более целесообразно и экономично. Портативная модель идеально подходит для внутреннего и наружного использования. лесоперерабатывающих заводов, при утилизации и переработке отходов. (Рисунок 4).

Рис. 4. DustBoss DB-45

Основные характеристики DustBoss DB-45: дальность выброса водяной взвеси до 45 м. Вентилятор мощностью 15 лс (11 кВт), производительностью 510 м3 воздуха/мин. Зона покрытия 1 115 м2. Зона покрытия более 16 875 м2 при использовании осциллятора на 359 градусов. Регулируемый угол наклона по вертикали от 0 до 50 градусов. Максимальное давление воды на входе насоса 6:8 атм минимальное 0,69 атм. Диаметр капель генерируемой водной взвеси 50-200 мкм. Восемнадцать штук водяных форсунок. Обслуживаются при использовании водопроводной воды. форсунки проверяются один раз в год. Поставка оборудования возможна на колесной тележке или на мачте. Размеры здания цеха пиления древесины 85х40 по нашим данным в комплект DistBoss DB-45 должны входить, мачта для того чтобы установить на высоте потолка цеха и осциллятора на 359 градусов. Для того чтобы обхватить полностью цех пиления древесины

Приведены требования к технологическому оборудованию общие

требования к производства деревообработке рекомендуемые меры по

борьбе с пылью. Предлагаемые мероприятия для защиты помещения лесопильного цеха двумя модулями «DistBoss DB-45», централизованной пылесосной установкой и изменению установленной системы вентиляции на предложенную систему циклон с водяной пленкой обеспечат безопасные условия.

Формирование предложений по повышению пожарной безопасности объекта на основании расчета пожарного риска.

Технологический процесс распиловки круглого леса обладает высокой пожарной опасностью ввиду наличия большого количества пожаровзрывоопасных веществ и материалов, а также возможных источников зажигания и путей распространения пожара.

На предприятиях деревообрабатывающей промышленности борьбу с пылью следует вести комплексно. Решение отдельных вопросов не может дать ощутимого эффекта.

Для более эффективной борьбы с пылью рекомендуется:

- Использование менее пожароопасной системы кондиционирования воздуха;
- В качестве очистки воздуха использовать циклоны с водяной пленкой ЦВП что позволит увеличить степень очистки воздуха до 90 %, фракционную эффективность улавливания частиц размером 5 - 10 мкм до 90 - 95 % и значительно снизить вероятность возникновения взрыва в системе кондиционирования;
- Для уборки помещения использовать централизованную промышленную пылесосную установку исключения вторичного пылеобразования в воздухе и засора помещения древесными отходами.

Для осаждения частиц древесной пыли монтажом двух модулей DustBoss DB-45 в лесопильном цехе.

Предложенные мероприятия не требуют конструктивного или объемно-планировочного изменения здания и выполняются в объеме реконструкции или дополнения имеющегося оборудования.

Список использованных источников

1. Баратон Н.А., Корольченко Г.Н. и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушениях: Справ, изд.: в 2-х книгах. М: Химия, 1990. 377-384 с.
2. Лукашевич А.С. Охрана труда и противопожарная защита целлюлозно-бумажном и лесохимическом производствах. М: Лесная промышленность, 1977. – 256 с.
3. СП4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах зашиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям.

Анализ и совершенствование системы защиты муниципальных образований от чрезвычайных ситуаций природного характера на примере Манского района Красноярского края

Евдокимов Денис Сергеевич [1,2]

Научный руководитель: ***Сергеев Иван Юрьевич***[1]

кандидат технических наук

[1]*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*
[2]*Главное управление МЧС России по Красноярскому краю*

С каждым годом на территории Российской Федерации возрастает количество чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Одной из насущных проблем обеспечения безопасности и защиты населения и территорий от возможных угроз природного и техногенного характера является своевременное предупреждение аварийных и чрезвычайных ситуаций, недопущение потерь, ущерба здоровью людей, материального ущерба в условиях действия дестабилизирующих факторов.

Одним из основных вопросов предупреждения чрезвычайных ситуаций является организация мониторинговых мероприятий, направленных на раннее выявление и установление источников и предпосылок к ухудшению обстановки. Ежегодно десятки и сотни населенных пунктов подвержены угрозам природного и техногенного характера. При должной профилактике и создании групп быстрого реагирования при различного рода пожарах в лесном массиве или населенном пункте или не подалёку от него, можно минимизировать данный вред.

Анализ проведённых ранее исследований по вопросам защиты муниципальных образований от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, выявил слабую организацию превентивных мероприятий в сочетании с отсутствием конкретных практических предложений и разработанных самостоятельных методик по вопросам организации привлечения на системной основе широких слоёв населения, добровольческих и общественных объединений к обеспечению безопасности, практически не рассматривается системный подход по обеспечению противопожарной защиты мест проживания социально незащищённых групп населения современными средствами обнаружения и удалённого автоматического оповещения о пожаре [1]. На низком уровне ведется работа по мониторингу и прогнозированию рисков чрезвычайных ситуаций на территории муниципальных образований. Отсутствует комплексный подход к обеспечению безопасности населения и территорий в муниципальных образованиях Красноярского края [2].

По состоянию на 2021 год в оснащении специалистов ЦУКС Главного управления МЧС России имеется 10 расчетных задач, однако «Расчетных задач», позволяющих прогнозировать уровень воды в водоемах, являющейся очень важной зада-

чей при сопровождении прохождения весеннего половодья и прогнозирования возможных последствий до сих пор не разработано [3].

В общем случае на изменение уровня воды оказывает влияние значительное количество факторов: количество осадков, выпавших за сутки; интенсивность снеготаяния; запасы воды в снежном покрове; характеристика грунта устья и берегов реки; уровень грунтовых вод и т.д.

Для точного прогнозирования по каждому из факторов необходимо иметь статистические данные за достаточно существенный период времени, что на практике оказывается затруднительно и иногда даже невозможно.

В качестве модельного объекта нами была выбрана река Мана, Манского района, Красноярского края. Моделирование половодья осуществлялось для н.п. Нарва, который ежегодно подтапливается во время весеннего половодья.

Для прогнозирования прохождения паводковых вод, были сделаны некоторые ограничения, а именно для проведения расчетов выбрались несколько ключевых месяцев с точки зрения половодья: апрель – июнь.

В целях составления прогноза, была сформирована база данных состоящая из данных наблюдений Среднесибирского УГМС и данных Центра управления в кризисных ситуациях Главного управления МЧС России по Красноярскому краю за последние 5 лет.

В качестве данных для расчета нами рассчитывалась зависимость снегозапасов, количество осадков и уровень воды на гидропостах р.Мана. В качестве зависимой переменной выступал уровень воды по гидрологическому посту. В качестве независимых переменных выступали: среднесуточная температура, количество осадков за сутки.

В работе применялся метод кусочно-линейной регрессии.

Кусочно-линейная регрессия представляет собой способ построения модели с точками разрыва. Построение модели производилось в программе Statistica с помощью инструмента «Piecewise linear regression» [4]. Результаты расчета для гидропоста н.п. Нарва на 2020 г. в сравнении с фактическим уровнем представлены на (рис. 1.)

Расчет зависимости по гидрологическому посту Нарва следующая:

$Y=-48,6413+0,299308\cdot x_1+6,777219\cdot x_2+19,26842x_3-10,4627\cdot x_4$

(при $Y\leqslant 675,69$);

$Y =489,7973+0,101441\cdot x_1-3,60646\cdot x_2-2,39201\cdot x_3-1,33287\cdot x_4$

(при $Y\geqslant 675,69$);

где

Y – расчетный уровень воды по гидрологическому посту Нарва;

x_1 – независимая переменная снегозапасы;

x_2 – независимая переменная Осадки;

x_3 – независимая переменная Температура; x4 – независимая переменная дата.

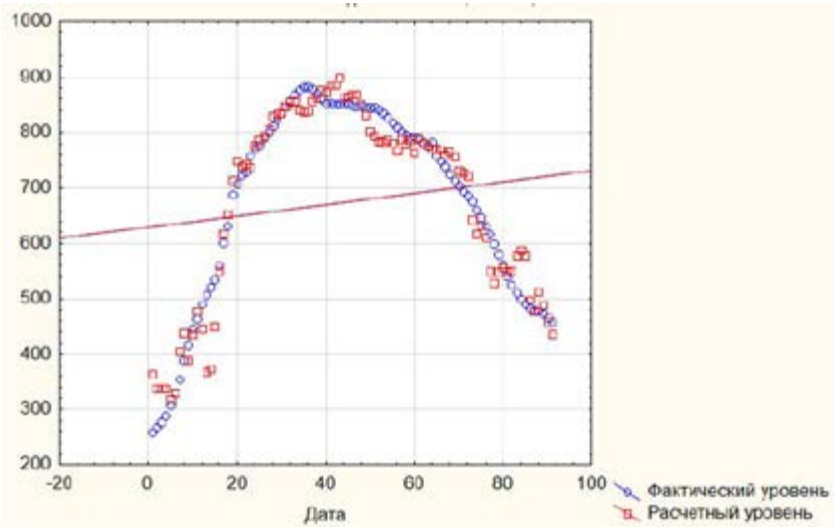


Рис 1. Результаты расчета уровня воды на гидропосте н.п. Нарва

Прогноз уровня воды с помощью полученной модели показан на примере 2020 года (рис. 2). Как видно из графиков, наблюдается удовлетворительное совпадение фактического и расчетного уровня воды.

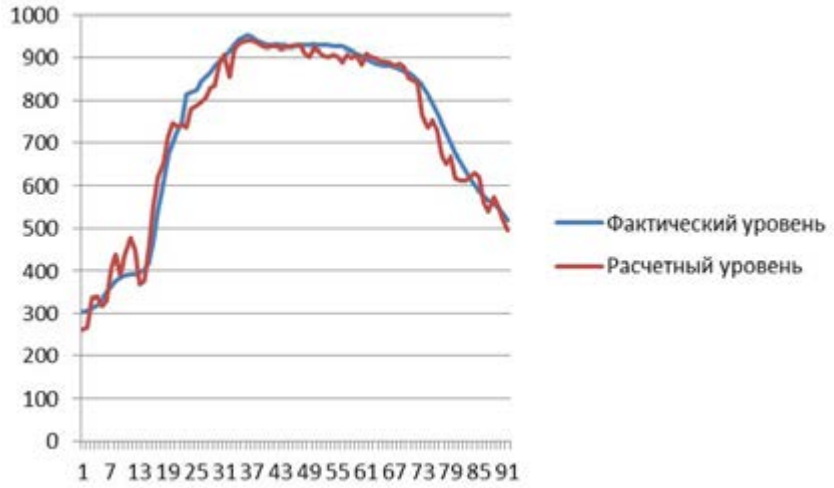


Рис. 2. Результаты моделирования в сравнении с фактическим уровнем в 2020 году на гидропосте н.п. Нарва Манского района Красноярского края

Таким образом, в работе показано, что для прогнозирования уровней воды на реке Мана в период весеннего половодья может быть применен метод регрессионного анализа с учетом влияния таких факторов как температура, осадки, снегозапасы, дата с хорошей достоверностью. На основании полученных результатов в качестве мер по подготовке к паводкоопасному периоду 2021 года следует провести берегоукрепительные работы в н.п. Нарва в целях недопущения подтопления н.п. Нарва Манского района.

Следует отметить, что решение проблемы обеспечения комплексной задачи обеспечения безопасности муниципальных районов не может решаться, только лишь организацией работы системы прогнозирования рисков на территории муниципальных образований, но и требует проведения превентивных мероприятий и организации своевременного реагирования на возникающие угрозы. Что в свою очередь невозможно без реализации принципа максимального приближения реагирующих подразделений к возможным источникам чрезвычайных ситуаций, которая возможна только по средствам систематизации механизмов привлечения местного населения, добровольцев, муниципальных и частных организаций. В рамках подготовки к пожароопасному сезону 2021 года на территории Манского района было организовано функционирование патрульно-манёвренной группы дислоцированной в н.п. Нарва.

В рамках подготовки к лесопожарному периоду 2021 года был проведен анализ защищенности населенных пунктов Манского муниципального района, проведено вычисление лесопожарного риска для 32 населенных пунктов на территории Манского района и подверженных риску перехода лесного пожара на территорию населенного пункта. Для которых был разработан комплекс дополнительных мер по обеспечению безопасности на территории муниципальных образований а именно:

1. Организовано функционирование патрульно-маневренной группы на территории населенного пункта Нарва Манского района Красноярского края.
2. В период действия режима ЧС с целью централизованного механизма управления всеми силами и средствами при тушении природных пожаров в режиме ЧС, необходимо использовать единый алгоритм действий всех диспетчерских служб (независимо от ведомственной принадлежности) по аналогии работы дежурно-диспетчерской службы пожарно-спасательных гарнизонов, с последующим предоставлением уточненной информации в межведомственный штаб для принятия решений по применению группировки сил и средств;
3. С целью сокращения времени прокладки минерализованной полосы при развитых пожарах, необходимо возобновить применение «взрывной ленты».
4. При сильном задымлении и ограниченной видимости применение авиатранспорта с целью проведения патрулирования, разведки и установления параметров пожара может долгое время не представится возможным, в связи, с чем возникла острая необходимость использования беспилотных летательных аппаратов, а именно квадрокоптеров, которые могут производить взлет с необорудованных площадок вертикально.

5. С целью сокращения реагирования на возникающие лесные пожары, а также привлечения достаточного количества сил и средств лесопожарных формирований, арендаторов, предусмотренные в планах тушения лесных пожаров на активно развивающиеся пожары, необходимо перестроить работу диспетчерских служб по аналогии с работой ДДС пожарных гарнизонов.

Обеспечение комплексной безопасности муниципальных образований является важной и приоритетной государственной задачей [5].

В настоящее время имеется множество различных государственных программ по обеспечению безопасности муниципальных районов, однако существующие муниципальные системы комплексной безопасности населения, в особенности для муниципальных районов с большим количеством сельских населенных пунктов, не позволяют решать проблему силами только территориальных подразделений функциональных подсистем РСЧС и штатных муниципальных (субъектовых) формирований. В этой связи важной задачей является совершенствование системы комплексной безопасности населения в направлении организации муниципальных систем управления возможными рисками, способных к самоорганизации и выполнению предупредительных мероприятий, а также организации своевременного мониторинга и прогнозирования обстановки.

Список использованных источников

1. Иванова У.С. Динамика изменений техногенных рисков промышленных регионов: Красноярский край, Кемеровская область // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов (SDM-2017): Труды Всероссийской конференции - Новосибирск: ИВТ СО РАН, 2017. С. 316-318.
2. Москвичев, В.В. Антропогенные и природные риски на территории Сибири / В.В. Москвичев, Ю.И. Шокин // Вестник Российской академии наук. – 2012. – №2. – С.131-140.
3. Сергеев И.Ю., Николаев Г.А. Об оригинальных подходах Сибирского регионального центра МЧС России по развитию системы управления рисками в территориальных звеньях РСЧС муниципальных образований // Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные в решении актуальных проблем безопасности». – Железногорск, 2018. С. 34-42.
4. Гребнев, Я.В. Мониторинг и прогнозирование паводков на территории Красноярского края с использованием нейросетевых алгоритмов / Гребнев Я.В., Яровой А.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2018, №3. – С.13-16.
5. Масаев В.Н., Минкин А.Н., Сергеев И.Ю. Аварийно-спасательная техника для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ на малообъемных и рассредоточенных объектах // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». – 2018. – №1 (8). – Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России. – С. 23-26

Секция 2. «Закономерности возникновения и развития пожаров, аварий и опасных природных явлений. Экспертиза и расследование»

Некоторые особенности экспертизы при расследовании преступлений, связанных с поджогами

Ильина Ксения Алексеевна
Научный руководитель: ***Ступина Светлана Александровна***
кандидат юридических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожар – это процесс неконтролируемого горения веществ и материалов вне специально отведенного места, возникающий по неосторожности или вследствие умышленных действий, сопровождающийся выделением большого количества тепловой энергии и угарного газа. Пожары приносят значительный материальный ущерб и угрожают жизни и здоровью людей. Наиболее частой причиной пожаров являются поджоги. Поджог – это умышленное действие по уничтожению (повреждению) чужого имущества, нанесению вреда жизни и здоровью человека при помощи огня. На данный момент в Российской Федерации наблюдается довольно высокая смертность людей на пожарах, и это является главной причиной беспокойства. Ежегодно на пожарах погибают тысячи людей, в связи с этим расследование и раскрытие уголовных дел, связанных с поджогами, очень важно, этим обусловлена актуальность темы данного исследования.

Раскрытие и расследование преступлений, связанных с поджогами относятся к категории наиболее сложных, требующих комплексного подхода и применения специальных знаний, а также привлечения специалистов по различным направлениям деятельности. Поэтому целью данной работы можно считать изучение особенностей экспертизы при расследовании преступлений, связанных с поджогами. Основанием проведения экспертизы по уголовному делу согласно ст. 195, 200, 201 УПК РФ является круг вопросов, для разрешения которых требуются специальные познания.

В исследование данной темы большой вклад внесли А.А. Овчинников и О.В. Зюбин. В сборнике методических рекомендаций «Назначение экспертиз по делам о пожарах и подготовка материалов для их производства»[1], авторы разработали и выделили ряд рекомендаций, обращенных в первую очередь к сотрудникам Государственной противопожарной службы Российской Федерации, по подготовке материалов для назначения экспертиз и проведению тех или иных исследований.

Составной частью в расследовании уголовных дел о поджогах является пожарно-техническая экспертиза, требующая наличие специальных знаний. Сведения о применении данного вида экспертизы содержатся в процессуальном законодательстве и иных нормативно-правовых актах. А именно в Федеральном Законе

«О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» от 31.05.2001 №73-ФЗ[2] и Приказе МЧС России «Об утверждении инструкции по организации и производству судебных экспертиз в судебно-экспертных учреждениях и экспертных подразделениях федеральной противопожарной службы» от 19.08.2005 №640[3].

Пожарно-техническая экспертиза – это исследование материалов уголовного дела, осуществляемое экспертом с целью установления места и времени пожара, а также причин и путей его возникновения. Применительно к статье 73 УПК РФ, данная экспертиза включает в себя довольно обширный круг вопросов, связанных с разнообразием причин возникновения пожаров, особенностями их развития, способами тушения и последствиями поджога.

Как показывает судебная практика, мотивами для совершения поджогов становятся преимущественно сокрытие ранее совершенных преступлений, таких как хищения, убийства, грабежи, а также месть, корыстные побуждения, хулиганство. Отсутствие мотива преступления говорит о наличии у лиц, совершивших поджог, психических заболеваний. Действующее уголовное законодательство предусматривает составы преступлений, объективная сторона которых включает поджог в качестве вида и способа преступного деяния: умышленные уничтожение или повреждение имущества (ч. 2 ст. 167 УК РФ); уничтожение или повреждение лесов (ч. 2 ст. 261 УК РФ); диверсия (ст. 281 УК РФ).

По статистическим данным на 2019 год в Красноярском крае было совершено 12 115 пожаров, из которых 216 ед. совершено по причине поджога. Всего в Сибирском Федеральном округе за минувший год насчитывается 74 580 пожаров, каждый десятый из которых – поджог. Число погибших на пожарах составило 1 252 человека, пострадавших – 1 447.

По данным официального портала Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, в 2019 г. по причине неосторожного обращения с огнем произошло 339 433 пожара, 14 688 поджогов, 49 638 нарушений правил устройства и эксплуатации электрооборудования (далее НПУиЭ) и 40 545 пожаров, произошедших по другим причинам (Рисунок. 1).

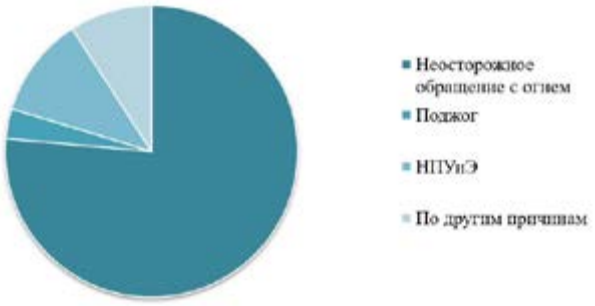


Рис. 1. Статистические данные причин пожаров на 2019 г.

Заключение эксперта – одно из доказательств, предусмотренных УПК РФ, данное на основе специальных знаний и позволяющее установить обстоятельства, имеющие значение для уголовного дела. Заключение пожарно-технического эксперта - доказательство по уголовному делу, данное на основе исследования места происшествия, поджога. Предмет доказывания определяется отдельно в зависимости от обстоятельств уголовного дела.

В Российском законодательстве не установлено конкретное предписание для назначения экспертизы и проведения исследования по уголовному делу, связанному с поджогом, однако в связи со сложностью и особенностями расследования данной категории уголовных дел, экспертиза проводится всегда, что обуславливается комплексным подходом расследования таких дел.

При недостаточной ясности в причине возникновения пожара при проведенном экспертом пожарно-техническом исследовании или при возникновении новых обстоятельств в рамках расследуемого уголовного дела, а также объектов, подлежащих исследованию, может быть назначена дополнительная экспертиза. Повторная экспертиза проводится в случаях возникновения процессуальных, логических или фактических ошибок эксперта или сомнений лиц, проводящих оценку экспертного исследования в правильности заключения.

При производстве пожарно-технической экспертизы часто возникает потребность в проведении комплексной или же коллегиальной экспертизы. Согласно ст. 200, 201 УПК РФ проведение комиссионной пожарно-технической экспертизы поручают группе (комиссии) экспертов одной специальности. Такая экспертиза целесообразна, когда объект необходимо исследовать с применением различных знаний, т.е. исследование проводится экспертами различных специальностей, при этом заключения даются последовательно и используются в качестве исходных для последующих исследований.

Основанием назначения пожарно-технической экспертизы является наличие противоречащих друг другу данных в материалах дела, но преимущественно эти противоречия, связаны с местом, причиной и временем возникновения пожара, а также очагом возгорания.

В Федеральном Законе от 31.05.2001 г. №73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» сказано, что при назначении экспертизы перед судебным экспертом ставится ряд вопросов, на которые он обязан ответить в ходе исследования. Необходимо, чтобы эти вопросы были правильно сформулированы. При формулировке вопросов, задаваемых эксперту, используется специальная терминология. Ряд вопросов, поставленных перед пожарно-техническим экспертом, не должен выходить за рамки его компетенции. Вопросы формулируются конкретно, четко и ясно, в правильной последовательности, чтобы избежать непредвиденных ошибок при производстве экспертизы.

Эксперт – участник судопроизводства, обладающий определенной независимостью, отличающийся обладанием специальных знаний в пределах своей профессиональной компетентности. При проведении исследования эксперт не может давать выводы на поставленные следователем или дознавателем вопросы, кото-

рые не связаны с отраслью его специализации. Эксперт не вправе предпринимать иные действия по уголовному делу, за исключением тех, которые связаны с применением им специального познания. Следует отметить, что эксперт несет уголовную ответственность в случае дачи заведомо ложного заключения, отказа или же наоборот уклонения от дачи заключения. Эксперт также не может разглашать материалы уголовного дела и предварительного следствия без разрешения следователя или иных уполномоченных на то лиц, согласно ст. 307 УК РФ и положений Федерального Закона от 31.05.2001 №73-ФЗ о «Государственной Судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Под заведомо ложным понимается неправильное заключение, данное экспертом умышленно неверно. Сущность заведомо ложного заключения состоит в том, что эксперт сознательно пренебрегает частью оцениваемых материалов, преднамеренно искажает свойства объектов экспертизы и предоставляет в заключении ложные выводы. Очевидный умысел правонарушения состоит в том, что эксперт осознает противозаконность осуществляемого действия, но это ему не препятствует. Основанием его противоправных действий могут быть различные причины, например, личная заинтересованность или меркантильность. Данные положения регулируются ст. 307 УК РФ и п.6 ст. 57 УПК РФ.

Таким образом, применение специальных знаний в расследовании уголовных преступлений, связанных с поджогами, является необходимостью. В настоящее время существует множество видов экспертиз, применяемых для исследования места происшествия и установления новых обстоятельств дела. Это бухгалтерская экспертиза, позволяющая установить размер и характер причиненного пожаром имущественного ущерба; судебно-медицинская экспертиза, направленная на выяснение причин смерти лиц, тела которых были обнаружены на месте происшествия, определение тяжести вреда здоровью потерпевших лиц в результате пожара. Криминалистическая, судебно – психиатрическая, электротехническая экспертизы - все эти и другие виды экспертиз используются для установления причин пожара, очага возгорания, времени и места его возникновения и ограничиваются лишь возможностями современных методов и способов исследования, а также потребностями уголовного расследования.

Обнаружение и исследование факторов пожара требует у субъекта судебно-экспертной деятельности наличия специальных знаний, которые зачастую являются недоступными для следователя или дознавателя. По этой причине для расследования уголовных дел, связанных с поджогами, привлекают высококвалифицированных специалистов – экспертов, которые исходя из оценки и исследования, в наименьшей степени сохранившихся источников доказательств, определяют причину пожара и своевременно выявляют лицо, виновное в уголовном преступлении, что является значимым условием в обеспечении пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. А.А. Овчинников и О.В. Зюбин. Назначение экспертиз по делам о пожарах и подготовка материалов для их производства. Н. Новгород, 2007. – 20 с.

2. Федеральный закон от 31.05.2001 N 73-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [Электронный ресурс] – Режим доступа: /http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_31871/ (дата обращения 16.11. 2020).
3. Приказ МЧС РФ от 19.08.2005 N 640 «Об утверждении Инструкции по организации и производству судебных экспертиз в судебно-экспертных учреждениях и экспертных подразделениях федеральной противопожарной службы» [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_56759/ (дата обращения 16.11.2020).
4. Сметанкина Г.И., Дорохова О.В. Неотложные следственные действия по делам о пожарах. В сборнике: Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития материалы международной научно - практической конференции. 2016. – 139 с.
5. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 г.: государственный доклад. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. – 259 с.
6. Статистика и аналитика созд.: 10.01.2020. [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://24.xn--b1aew.xn--p1ai/slujba/Statistika_i_analitika (дата обращения: 17.11.2020).

Разработка алгоритма выбора математической модели пожара в помещении для производства пожарно-технической экспертизы

Красильникова Алена Вячеславовна

Научный руководитель: ***Лапшин Сергей Сергеевич***

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

При производстве пожарно-технической экспертизы для получения дополнительной информации о процессах, происходящих при пожаре в помещении, экспертами используются математические (компьютерные) модели, а также их программные реализации [1; 2]. Внедрение математического моделирования пожара в деятельность эксперта происходит в том числе за счет увеличения количества литературы, описывающей как сами модели, так и способы их использования, а также увеличения количества экспериментальных исследований, направленных на проверку адекватности моделей, в результате этого доверие к результатам математического моделирования повышается [3]. Немаловажным фактором является также наличие примеров [4], от которых эксперт может оттолкнуться при разработке собственной компьютерной модели объекта.

В настоящий момент уже разработано значительное количество математических моделей пожара и программ их реализующих, например:

- интегральная (Intmodel, Интегральная модель пожара в здании (ВНИИПО МЧС России), АИСС Экспертиза, FIM, КИС РТП);
- зонная (CFAST, Ситис Блок, АИСС Экспертиза, Экспотех, Risk Manager/ZModel, FIM, ARGOS, B-Risk, BRANZfire);
- дифференциальная/полевая (FDS, Pyrosim, FlenderFDS, Сигма ПБ, FireGuide, Fenix+, Urban, SOFIE, PHOENICS/FLAIR, KAMELEON FireEx, FIRE3D).

Более подробный перечень программ, реализующих математические модели пожара, представлен в обзоре [5] и в работе [6].

Для того, чтобы использовать модель, эксперту необходимо определиться с ее видом, при этом экспертом, как правило, выбирается:

- вид математической модели пожара;
- программа, реализующая математическую модель пожара (например, FDS);
- программа-редактор компьютерной модели пожара (например, Pyrosim).

Данный выбор осуществляется экспертным методом. Следует отметить, что возможности и ограничения присущи как моделям и программам их реализующим, так и редакторам. Эксперт, решая поставленные перед ним задачи, формулирует гипотезы, анализирует их с помощью различных расчетных методов [7], в том числе используя математические модели пожара. К числу распространенных задач, решаемых экспертами с применением компьютерных (математических) моделей пожара (в том числе динамики опасных факторов пожара) относятся [3]:

- определение величины пожарного риска;
- реконструкция пожара (в т.ч. вопросы об условиях, направленности и динамике горения, очередности событий);
- расчет противопожарного расстояния между зданиями.

Следует отметить, что при решении задачи определения величины пожарного риска эксперт должен руководствоваться соответствующими Методиками [8; 9] в том числе и для выбора модели пожара:

- интегральный метод используется:

1. для зданий, содержащих развитую систему помещений малого объема простой геометрической конфигурации;
2. для помещений, где характерный размер очага пожара соизмерим с характерными размерами помещения и размеры помещения соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз);
3. для предварительных расчетов с целью выявления наиболее опасного сценария пожара;

- зонный (зональный) метод:

1. для помещений и систем помещений простой геометрической конфигурации, линейные размеры которых соизмеримы между собой (линейные размеры помещения отличаются не более чем в 5 раз), когда размер очага пожара существенно меньше размеров помещения;
2. для рабочих зон, расположенных на разных уровнях в пределах одного помещения (наклонный зрительный зал кинотеатра, антресоли и т.д.);

- полевой метод:

1. для помещений сложной геометрической конфигурации, а также помещений с большим количеством внутренних преград (атриумы с системой галерей и примыкающих коридоров, многофункциональные центры со сложной системой вертикальных и горизонтальных связей и т.д.);
2. для помещений, в которых один из геометрических размеров гораздо больше (меньше) остальных (тоннели, закрытые автостоянки большой площади и т.д.);
3. для иных случаев, когда применимость или информативность зонных и интегральных моделей вызывает сомнение (уникальные сооружения, распространение пожара по фасаду здания, необходимость учета работы систем противопожарной защиты, способных качественно изменить картину пожара, и т.д.).

При определении времени блокирования путей эвакуации опасными факторами пожара для помещения в здании с функциональной пожарной опасностью Ф1, Ф2, Ф3, Ф4, один из линейных размеров которого более чем в пять раз превышает хотя бы один из двух других линейных размеров, допускается использовать интегральную или зонную модель, при условии, что это помещение в модели пожара разделено на участки, размеры которых соизмеримы между собой, и рассматриваются как отдельные помещения, сообщающиеся проемами, площадь которых равна площади сечения на границе участков. Данное допущение не распро-

страняется на случаи, когда два линейных размера превышают третий более чем в 5 раз. Аналогичная процедура для производственных зданий не предусмотрена.

При реконструкции пожара, возможными задачами моделирования являются:

1. скорость и направление распространения пламени по поверхности горючего материала;
2. температурный режим в помещении;
3. величина теплового потока от пламени.

Алгоритм выбора математической модели пожара представлен на рисунке.

Рис. Алгоритм выбора математической модели пожара

Следует согласится с автором работы [10] в том, что компьютерные модели пожара не могут полностью заменить расследование на месте происшествия. Однако, они успешно используются в качестве инструмента, позволяющего получить дополнительную информацию об условиях протекания пожара и проверить гипотезы [11; 12; 13].

В данной работе формализована задача выбора математической модели пожара для проведения исследования в рамках подготовки экспертного заключения. Разработанный алгоритм позволяет проводить выбор математической модели пожара для выполнения численного эксперимента в рамках производства пожарно-технической экспертизы и может использоваться в практике деятельности судебно-экспертных учреждений ФПС «ИПЛ» для повышения доказательственного значения и надежности экспертных заключений.

Список использованных источников

1. Лапшин С.С. Применение математических моделей пожара при производстве пожарно-технической экспертизы / С.С. Лапшин, А.О. Керимов, А.И. Парфенова // Сборник материалов XII Международной научно-практической конференции «Пожарная и аварийная безопасность», посвященной Году гражданской обороны. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. 509-513 с.
2. Fire Investigation / Edited by Niamh Nic Daeid // CRC Press LLC, 2004. 236 p.
3. Расчетные методы в судебной пожарно-технической экспертизе: методическое пособие / П.М. Агеев, А.Д. Голиков, С.Ф. Лобова и др.; ред. А.А. Тумановского, И.Д. Чешко. СПб: СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2011. 110 с.
4. Лапшин С.С. Разработка базы данных описаний компьютерных моделей пожара, созданных при производстве пожарно-технической экспертизы // Материалы IV Международной научно-практической конференции «Современные пожаробезопасные материалы и технологии», посвященной 30-й годовщине МЧС России, 15 октября 2020 г. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. С. 373-376.
5. International Survey of Computer Models for Fire and Smoke [Электронный ресурс]. URL: http://www.firemodelsurvey.com.
6. Morente F., Quintana J., Wald F. Software for fire design [Электронный ресурс]. URL: http://fire.fsv.cvut.cz/difisek/CZ_EN/WP4-CZ_EN_TEXT.pdf.
7. Зернов С.И. Расчетные оценки при решении задач пожарно-технической экспертизы: Учебное пособие. М.: ЭКЦ МВД России, 1992. 88 с.
8. Приказ МЧС России от 30.06.2009 г. N 382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
9. Приказ МЧС России от 10.07.2009 г. N 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
10. Gorbett G.E. Computer Fire Models for Fire Investigation and Reconstruction // International Symposium on Fire Investigation Science and Technology, 2008. pp. 23-34.
11. Карасев Е.В., Таратанов Н.А. Моделирование пожара, произошедшего 6 сентября 2016 года в здании НК «Таганка» [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность», № 3 (6). Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 27-38. URL: http://pab.edufire37.ru/wp-content/uploads/2017/10/3-6-2017.pdf.
12. Шавлюга А.А. Применение программных комплексов для установления обстоятельств пожара / А.А. Шавлюга, Н.А. Таратанов, Е.В. Карасев, Д.В. Калашников [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности», № 3 (73), 2017. С. 1-8. URL: http://academygps.ru/ttb.
13. Таратанов Н.А., Шавлюга А.А. Моделирование пожара, произошедшего 2 июня 2016 года в ресторане «Запрудка», г. Кохма, с использованием программы FireGuide [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Пожарная и аварийная безопасность», № 4 (7). Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2017. С. 30-38. URL: http://pab.edufire37.ru/wp-content/uploads/2017/12/4-7-2017.pdf.

Моделирование пожара с учетом пространственного размещения горючей нагрузки

Макаров Даниил Александрович
Научный руководитель: ***Пожаркова Ирина Николаевна***
кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Интенсивность и направление развития пожара во многом зависит от вида, однородности и характера размещения горючей нагрузки. Если горючий материал однороден и равномерно размещен по площади пола, а в помещении нет ориентированных газовых потоков, то процесс горения будет распространяться равномерно во все стороны, иметь форму, близкую к круговой. Если горючая нагрузка неоднородна и (или) неравномерно размещена, то распространение и развитие пожара существенно изменится [1], что повлияет на время блокирования путей эвакуации, значение которого используется при расчёте величины индивидуального пожарного риска [2]. Согласно методике [2] при моделировании пожара с использованием соответствующих математических моделей учитывается линейная скорость распространения пламени по поверхности горючей нагрузки. В справочниках [3] линейная скорость имеет фиксированную величину, то есть считается, что горючая нагрузка равномерно размещена в помещении. Следовательно, предполагается равномерное распространение горения во все стороны и не учитываются разрывы между областями размещения горючей нагрузки. Однако, как показывают исследования [4], линейная скорость распространения пламени по поверхности твердых горючих материалов может различаться в разы в зависимости от их пространственного размещения. Так, для горючих материалов, удаленных от очага пожара, требуется больше времени для подготовки к горению в результате воздействия лучистого теплового потока: нагрева, газификации, образования газопаровоздушной горючей смеси и воспламенения, относительно материалов, расположенных в непосредственной близости от фронта пламени.

Таким образом, представляет интерес анализ динамики пожара с учетом пространственного размещения горючей нагрузки.

Современным методом исследования пожара является компьютерное моделирование, позволяющее отказаться от проведения времяемких и дорогостоящих натурных экспериментов, требующих использования специального оборудования.

Для решения поставленной задачи в программной среде моделирования пожара Pyrosim [5] была создана модель помещения размерами 6 м * 7 м * 4 м. В помещение расположили вентиляционное отверстие высотой 2 м для связи с атмосферой, два горючих материала толщиной 0,25 м из сосны. Для имитации источника зажигания рядом с одним из материалов создана поверхность типа «горелка». Удельное тепловыделение материалов задано равным 200 кВт/м3, воспламенение материалов происходит при 100 ºС. Источник зажигания деактиви-

руется через 30 секунд от начала модельного расчета. Для фиксации выходных данных моделирования создана плоскость на высоте 1,7 м (высота рабочей зоны, согласно нормативным документам [2]), которая отражает дальность видимости и температуру в различных точках помещения. Установлены датчики в трёх разных точках на поверхности материалов для измерения их прогрева. В каждой точке мы будем измерять температуру поверхности. Так же был размещен датчик на выходе из помещения на высоте 1,7 м, который фиксирует значения температуры, дальность видимости, теплового потока, парциальных плотностей кислорода, угарного газа и углекислого газа. Время моделирования выставлено на 500 секунд = 8 мин 20 сек. Трехмерное изображение разработанной модели показано на рис.1.

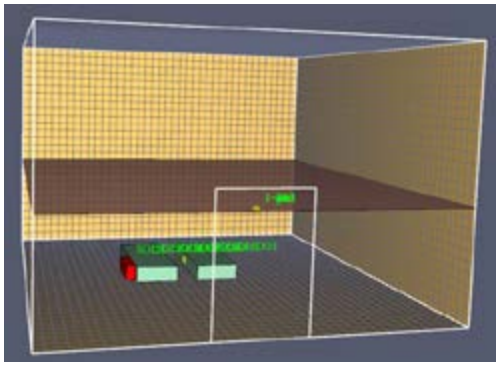


Рис. 1. Модель помещения с горючей нагрузкой

На рис. 2-5 приведена визуализация распространения пожара. После воздействия источника зажигания в течение 30 с можно увидеть, что распространение пламени началось по поверхности первого материала (рис. 2).

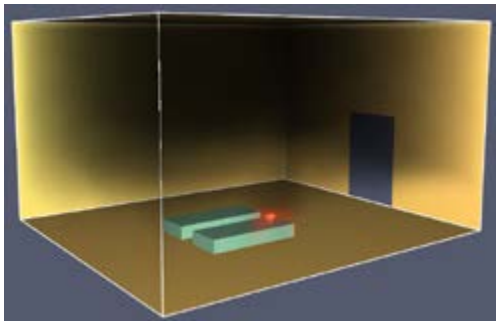


Рис. 2. Начало распространения пламени по материалу

Постепенно пламя распространяется по материалу по мере его прогрева до температуры воспламенения (рис. 3).

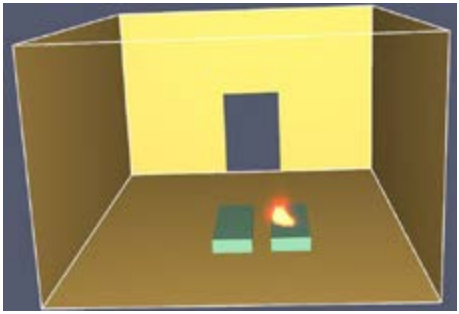


Рис. 3. Распространение пламени по материалу

Под действием теплового излучения через 276 с от начала пожара начинает гореть второй материал, находящийся на расстоянии 0,35 м от первого (рис. 4).

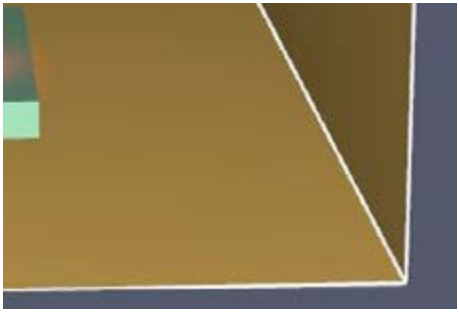


Рис. 4. Распространение пламени с одного материала на другой

Визуализация позволяет увидеть, где материал уже нагрет до температуры воспламенения (рис. 5).

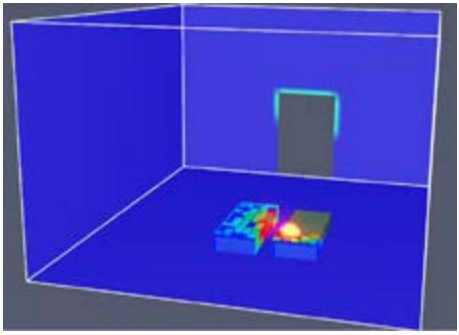


Рис. 5. Отображение температуры материала

На рис. 6 представлен график тепловой мощности пожара, отражающий зависимость скорости тепловыделения (в кВт) от времени (в секундах).

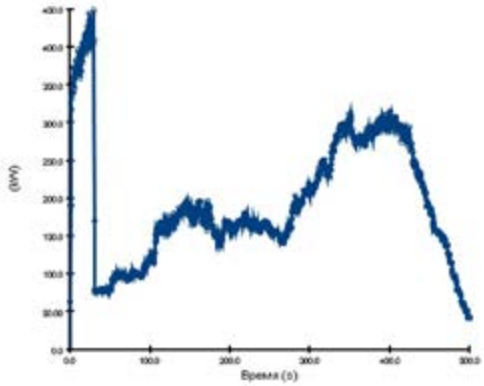


Рис. 6. График мощности горения

По графику можно увидеть, что сначала идёт короткий выброс тепловой энергии от источника зажигания, но через 30 секунд он исчезает в соответствии с настройками моделирования. До 150 секунд наблюдается рост тепловой мощности пожара, потому что возгорается первый материал, и постепенно увеличивается площадь его горения, после мощность снижается, потому что нагрузка выгорает. Далее тепловая мощность пожара увеличивается, потому что возгорается вторая горючая нагрузка, и, когда оба материала горят, мощность увеличивается до максимума, пока нагрузка не начинает выгорать.

Вывод: при моделировании простой ситуации, связанной с развитием пожара, видно, что распространение горения не будет равномерным, так как зачастую горючая нагрузка может быть расположена на разном расстоянии. Поэтому описанный в данном материале метод можно использовать для более точного исследования влияния размещения горючей нагрузки на время блокирования путей эвакуации и величину индивидуального пожарного риска для зданий различного функционального назначения.

Список использованных источников

1. Теребнев В.В. Тактика тушения пожаров. Часть 2. Пожаротушение в ограждениях и на открытой местности: учебное пособие / В.В. Теребнев. - Москва: КУРС, 2017. - 256 с.
2. Приказ МЧС России №382 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
3. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. - М.: Академия ГПС МВД России, 2005. - 118 с.

4. Марков В.Ф., Маскаева Л.Н., Миронов М.П., Пазникова С.Н. Физико-химические основы развития и тушения пожаров: Учебное пособие для курсантов, студентов и слушателей образовательных учреждений МЧС России / Под ред. В.Ф. Маркова. – Екатеринбург: УрО РАН, 2008. – 255 с.

5. Контарь Н.А., Карькин И.Н. «PyroSim 2016». - Екатеринбург, 2016. – 220 с.

Старение изоляции как индикатор развития предаварийного режима работы электроустановок

Кирьянов Владимир Васильевич
Научный руководитель: ***Ульева Светлана Николаевна***
кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Все без исключения электрические приборы, используемые нами в повседневной жизни, несут в себе определенную опасность, опасность возникновения неполадок в работе и как следствие возгорания. При рассмотрении общих тенденций и динамики числа пожаров в Российской Федерации за 11 лет (с 2008 по 2018 года). С одной стороны мы наблюдаем очень большие цифры, но с другой, мы видим, что это число значительно уменьшилось, и это не может не радовать (рис.1). Заметен факт того, что число пожаров за представленные 11 лет упало в 1,5 раза, а число пожаров в сельской местности в 2008 году почти равно числу пожаров в городе в 2018 году, но при этом количество пожаров в сельской местности всегда остается ниже, чем в городе.

Рис. 1. Общее количество пожаров в Российской Федерации.

Теперь непосредственно перейдем к пожарам, связанным с электроустановками.

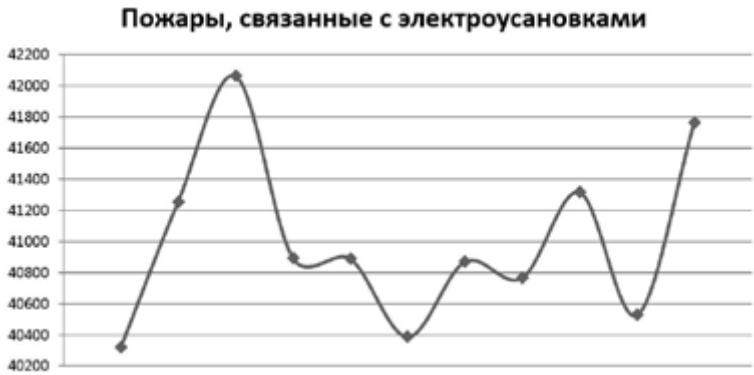


Рис.2. Статистика пожаров возникших по электротехническим причинам

В 2008 году таких пожаров произошло 40320, а в 2018 – 41763 [1,5-8]. На протяжении этого времени количество пожаров выросло, но постепенного роста мы не наблюдаем, данные ежегодно менялись, то возрастали, то снова уменьшались до исходного значения (рис.2). Таким образом, можно сказать, что на фоне уменьшения общего количества пожаров, пожары от электроустановок остаются на одной и той же позиции, что подчеркивает актуальность изучаемой проблемы. Если задаваться вопросом «Почему электроустановки являются благоприятной средой для возгорания?», то ответ лежит прямо на поверхности. Все мы в курсе того, что для возникновения горения нам необходимо три составляющие – это горючая среда, окислитель и источник зажигания. Горючей средой выступает изоляция проводов и кабелей, окислителем – кислород воздуха, а вот источником зажигания может выступить, как «короткое замыкание», так и теплота, выделяющаяся при перегрузках. Исходя из этого, мы понимаем, что выбор изоляции электропроводов является очень важным аспектом в изготовлении различных электроустановок.

Целью нашей работы является проведение исследований пожарной опасности полимерных электроизоляционных материалов для разработки научно-обоснованных подходов к оценке их пожарной опасности повышение уровня пожарной безопасности на объектах защиты.

Материалы, которые используются в электрических проводах и кабелях, в качестве изоляции этодиэлектрики. Это означает, что они обладают высоким сопротивлением электрическому току. Эта способность заключается в том, чтобы не допустить выхода электричества за пределы изоляции. Электроизоляционные материалы разработаны таким образом, что они отделяют жилы проводов друг от друга и защищают их от внешней среды [2].

Диэлектрики изготавливают либо из органических или неорганических материалов. Вторые в свою очередь бывают естественными и искусственными. Среди компонентов природного происхождения хочется выделить слюду, которая очень устойчива к химически активным веществам и высоким температурам.

Представителями искусственных диэлектриков являются: керамика, фарфор истекло. Материалы этой категории обычно получают особые свойства при добавлении в их состав различных компонентов.

Волокнистые материалы применяются для защиты многочисленного оборудования. Сюда входят резина, целлюлоза, различные ткани, нейлон и нейлон, полистирол и полиамидные изделия. Из-за своей гигроскопичности органические волокнистые диэлектрики почти всегда используются совместно со специальной пропиткой. В настоящее время органические изоляторы почти вытеснили изделия из синтетического волокна с превосходной термостойкостью.Например, можно выделить стекловолокно и асбест: первые пропитаны лаками и смолами для повышения гидрофобности, вторые отличаются минимальной прочностью, поэтому в их состав добавляют хлопковые элементы. Это материалы, которые не плавятся при нагревании.Синтетические материалы включают различные пластмассы и эластомеры, используемые в бытовых приборах и других электрических установках. Для изоляции кабелей в быту выбираются твердые диэлектрики, трансформаторы и другие высокопроизводительные устройства - жидкостные и газовые [3].

В зависимости от агрегатного состояния выделяют три вида изоляционных материалов: твердые, жидкие и газовые.

Наиболее популярные газовые диэлектрики - это электрический газ, азот, водород и воздух. Все их можно разделить на две категории - натуральные и искусственные. Первый - это воздух, который нашел свое применение в качестве диэлектрика токоведущих частей линий электропередач. Помимо преимуществ, воздух имеет и недостатки, поэтому он не подходит для работы в герметичном оборудовании. Поскольку он содержит большое количество кислорода, этот газ является окислителем; следовательно, в неоднородном поле диэлектрическая прочность значительно уменьшается. Азот - лучший вариант для силовых трансформаторов и линий высокого напряжения. Водород часто используется в электрических машинах, потому что помимо хороших изоляционных свойств, он может охлаждать оборудование [2].

Как известно, в мире нет ничего вечного, все подвержено старению и потере своих качеств и свойств. Это также относится и к электроизоляции. Процесс деструкции изоляции уже давно исследуется многими учеными. Разрушается изоляции под действием многих факторов, их можно разделить на естественные (природные) и искусственные (эксплуатационные). Например, при долгом использовании кабеля с изоляцией, выполненной из ПВХ, он постепенно теряет пластификаторы, что приводит к «высыханию» изоляции и тресканию. Солнечный свет, то есть ультрафиолетовая часть спектра, осадки, резкое понижение температуры также пагубно влияет на изоляцию. Все выше перечисленные факторы приводят к ускорению процесса высыхания и появления трещин. Теперь поговорим об искусственных факторах. С самого начала, то есть с процесса производства концентрация пластификаторов может быть гораздо меньше, чем требуется. При прокладке проводов могут быть допущены различные ошибки, которые рано или поздно приведут к деструкции изоляции (излишнее натяжение). Такие явления, как токовая перегрузка и некачественный контакт приводят к нагреву проводов. Помимо этого большой ток, теку-

щий по проводу, вызывает разрушение изоляции изнутри (электрический пробой), а плохой контакт, приводит к образованию переходных сопротивлений. Существует огромное количество причин, из-за которых происходит разрушение изоляции, а в следствие значительно уменьшается срок службы электроизоляционного материала. Старение изоляции – это процесс потери изоляцией своих качеств, при длительном ее использовании. В результате развития таких процессов может привести к возгоранию. Чтобы не допустить такого развития событий изоляцию подвергают испытаниям.

Существует огромное количество методов оценки состояния изоляции [9], однако диагностика оборудования с использованием большинства из этих методов требуют применения специальных дорогостоящих приборов, навыков и умений пользования ими, знаний в той или иной области науки, специальных условий проведения измерений, временных затрат на анализ полученных результатов и проведение контроля.

К тому же, практически все методы диагностики позволяют повысить качество и надежность работы электросистем, продлить их долговечность, но к сожаленью не позволяют выявить развитие пожароопасных предаварийных режимов работы электрооборудования. Зная, что существует такой недостаток, мы понимаем, что необходимо найти такой метод, который просигнализирует нам о том, что с изоляцией происходят какие-то внутренние или внешние процессы, которые рано или поздно дадут о себе знать.

Большую долю пожаров в Российской Федерации занимают пожары, связанные с электроустановками, в частности с пожарами от электропроводок, связанных с преждевременным старением изоляции. Поэтому своевременное выявление предпосылок к развитию процессов деструкции изоляционных материалов является важнейшим направлением работы в области обеспечения пожарной безопасности. Таким образом, из всего выше сказанного мы делаем вывод о необходимостипроведения мониторинга изменения пожароопасных характеристик наиболее широко применяемых электроизоляционных материалов в зависимости от условий и сроков их эксплуатации. Кроме того, огромную необходимость представляет анализ существующих методов диагностики электрооборудования для оценки пожароопасных характеристик веществ и материалов, а также внесение коррективов или предложений для улучшения данных методов, целью которых будет являться научно- обоснованный выбор новых методов, пригодных для прогнозирования их пожарной опасности.

Список использованных источников

1. Анализ обстановки с пожарами и последствий от них на территории Российской федерации. Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС России, Москва. www.mchs.gov.ru.
2. Иванников В.Л. Теоретические аспекты пожарной опасности кабельных коммуникаций. -Кишинев.:КартяМолдавеняскэ, 1989. -285 с.

3. Зыков В.И., Малашенков Г.Н. Обеспечение пожарной безопасности электропроводки // Материалы двенадцатой научно-технической конференции «Системы безопасности» - СБ – 2003 Международного форума информатизации. –М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – С. 240-241.
4. Патент RU 2 478 975 C1 Сапунков Михаил Леонидович (RU), Батракова Галина Михайловна (RU), Сапунков Леонид Михайлович (RU).
5. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистическийсборник. Под общей редакцией В.И. Климкина. - М.: ВНИИПО, 2012, - 137 с.: ил. 40.
6. Пожары и пожарная безопасность в 2014 году: Статистический сборник. Под общей редакцией А.В. Матюшина. - М.: ВНИИПО, 2015, - 124 с.: ил. 40.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2017, - 124 с.: ил. 40.
8. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2019, - 125 с.: ил. 42.
9. Смелков Г.И. Пожарная безопасность электропроводок. –М.: ООО «Кабель», 2009. -328 с.
10. Исабеков Ж.Б. Анализ методов определения параметров изоляции электроустановок напряжением 1000В.

Исследование пожарной безопасности изоляции электрической сети

Топилкин Павел Сергеевич

Корешков Олег Александрович

Моторыгин Юрий Дмитриевич

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

После поджогов, основной причиной пожаров на автотранспорте является аварийный режим работы электросети. Для России характерно то, что постоянно продолжают эксплуатироваться автомобили, произведенные 10-20 лет назад. Электропроводка таких автомобилей имеет плохое состояние и часто является причиной пожара. Кроме того, даже новые автомобили оборудуются дополнительной сигнализацией, мощным музыкальным и видео комплексами, системами подогрева и вентиляции, дополнительными фарами… Причем контакты дополнительной аппаратуры часто делают кустарным способом, что может привести к большим переходным сопротивлениям и стать причиной пожара [1].

В настоящее время для анализа пожарной безопасности электрической сети используют стохастический метод. Однако в качестве оценочных значений используют детерминированные показатели, такие как минимальный воспламеняющий ток, температура воспламенения, минимальная энергия воспламенения и т.д.

Комплексный показатель надежности электросети связан с техническим риском. Он выражает вероятность возникновения пожара при эксплуатации автомобильного транспорта:

$$R = \Delta T(t)/T(f)$$

где R – технический риск;

ΔT – число возникновения пожаров вследствие аварийных режимов в электросети автомобиля в единицу времени t;

T – число идентичных автомобилей, подверженных общему фактору риска f.

При этом, вероятность возникновения горения в электросети Qг будет определятся как [2; 3; 4]:

$$Q_{\text{г}} = Q_{\text{зи}}\, Q_{\text{пэ}}\, Q_{\text{нз}}\, Q_{\text{пт}}$$

где Qзи – вероятность зажигания изоляции;

Qпэ – вероятность повреждения электросети;

Qнз – неисправность (отказ) электрозащиты;

Qпт – наличие пожароопасных токов.

Описание механизма возникновения и распространение пожара представляет собой весьма сложную техническую задачу. В классическом виде для возникновения горения требуется наличие и взаимодействие трех элементов [5; 6]:

1. источника зажигания;
2. горючего вещества;
3. окислителя.

Решение вопроса о причине пожара определяется установлением взаимодействия этих трех объектов и, что не менее важно, последовательностью их взаимодействия. Процесс возникновения горения можно разделить на три стадии:

- инициирование (зажжение),
- воспламенение,
- горение.

Инициирование, как правило, осуществляется при помощи источника зажигания, формирующего тепловой импульс.

В электросети автомобиля источниками зажигания могут являться следующие аварийные режимы:

- короткое замыкание;
- большое переходное сопротивление (БПС);
- перегрузка по току.

В качестве пожарной нагрузки в электросети автомобиля может быть изоляция. Одной из задач исследования пожарной безопасности изоляции электрической сети является установление аварийного пожароопасного режима для конкретного электротехнического изделия. Такой режим должен быть одним из наиболее опасных в пожарном отношении и иметь наибольшую вероятность возникновения. Вероятность возникновения пожароопасного режима для элементов изоляции определяют из статистических данных или в ходе выполнения лабораторных исследований.

В зависимости от назначения и вида элементов электросети лабораторные испытания на пожарную опасность проводятся следующим путем:

- увеличением силы тока, проходящего через исследуемый элемент. Обычно это осуществляется повышением напряжения, созданием перегрузки или режима короткого замыкания, заклиниванием ротора или других подвижных частей электросети автомобиля и др.;
- увеличением переходного сопротивления, приводящего к возникновению падения напряжения и выделения электрической мощности в контактах электросети;
- снижением теплоотвода от нагреваемых электрическим током элементов электросети, выключением охлаждающих вентиляторов, понижением уровня масла и охлаждающих жидкостей и т.д.
- возникновение высокого напряжения на нормально работающих элементах электросети и т.п.

Значение характерного пожароопасного параметра при проведении испытаний по определению величины вероятности зажигания изоляции (Qзи) можно определить двумя способами:

- выбирают самое пожароопасное значение параметра и проводят n экспериментов,
- проводят небольшие серии экспериментов при каждом значении пожароопасного параметра, а затем определяют среднюю вероятность Qзи во всем диапазоне значений параметра.

Второй способ предпочтительнее. При малом числе экспериментов статистическая величина вероятности зажигания изоляции будет отклоняться от истинной математической вероятности на величину ±£

$$Qзи = Qm \pm £$$

где £ - математическая вероятность зажигания.

В качестве измерительного комплекса в лаборатории использовалась установка РЕТОМ-30КА (рис.1.). Пример испытания пожароопасных свойств изоляции с помощью лабораторная установка РЕТОМ-30КА показан на рисунке 2.

Рис. 1. Лабораторная установка РЕТОМ-30КА

На испытуемый электрический провод подавался испытательный ток в виде заданного по времени импульса или в ручном режиме. Действующее значение испытательного тока и время его выдачи отображаются на индикаторе.

Предложенная методика использования измерительного комплекса РЕТОМ-30КА позволяет проводить исследования пожарной безопасности изоляции элек-

трической сети автомобильного транспорта. Это особенно актуально при проведении пожарно-технических и электротехнических судебных экспертиз.

Рис. 2. Пример испытания пожароопасных свойств изоляции с помощью лабораторная установка РЕТОМ-30КА.

Список использованных источников

1. Моторыгин Ю.Д. Моделирование пожароопасных режимов в электросети автомобилей для принятия решения при проведении пожарно-технической экспертизы // Пожаровзрывобезопасность. 2016. Т. 25. № 9. С. 45-51.
2. Архипов М.И., Косенко Д.В., Галишев М.А., Моторыгин Ю.Д. Методика расчета пожарных рисков на транспорте // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2014. № 3. С. 132-139.
3. Смелков Г. И. Пожарная безопасность электропроводок. — М.: ООО «КАБЕЛЬ», 2009. - 328 с. ISBN 978-5-9901554-2-8.
4. Акимова А.Б., Моторыгин Ю.Д., Ловчиков В.А. Моделирование пожара на автостоянке закрытого типа методом эмпирического подобия // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2020. № 1. С. 76-82.
5. Transportation management of facilities for rescue operations upon disaster mitigation / V.B. Vilkov, A.K. Chernykh, S.A. NefedYev, Y.D. Motorygin, V.N. Gromov, V.I. Komashinskiy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 1. С. 676-687.
6. Моторыгин Ю.Д., Литовченко И.О., Максимов А.В., Черных А.К. Оценка эффективности принятия решений по повышению пожарной безопасности на открытых автостоянках // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - Т. 26. № 1. С. 25-31. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.01.25-31.

Применение методов термического анализав судебно-экспертных исследованиях

Беззапонная Оксана Владимировна

кандидат технических наук, доцент

Ягупова Виктория Александровна
Легошина Юлия Руслановна
Цветкова Анастасия Валерьевна

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Для выполнения экспертных исследований необходимо современное оборудование и навыки работы на нём, а для грамотной интерпретации результатов исследований, необходимы знания в области аналитической и физической химии, материаловедения и теплофизики. Рассмотрим применение методов термического анализа для решения одной из задач пожарно-технической экспертизы – диагностики очага пожара.

Известно, что в большинстве случаев для диагностики очага пожара достаточно результатов визуального осмотра, но это возможно при расследовании небольших пожаров, на которых горение недостаточно развилось и визуальные признаки очага пожара хорошо регистрируются. Крупные же пожары характеризуются высокой степенью выгорания и по визуальным признакам невозможно определить очаг пожара. Весьма информативными методами при определении степени термического воздействия на строительные конструкции и диагностики очага пожара являются инструментальные методы, в частности, методы термического анализа.

Для решения задач по определению степени термического воздействия на строительный материал с целью диагностики очага пожара инструментальным методом, необходимо определить тестовую характеристику, которая объективно отражала бы степень воздействия на материал высоких температур пожара. Для получения зависимости той или иной термоаналитической характеристики исследуемого материала от температуры необходимы предварительные испытания по определению значимых тестовых характеристик строительного или отделочного материала, предварительно подвергнутого термическому воздействию. В качестве объекта исследования была выбрана древесина сосны – материал, часто применяемый при строительстве загородных домов (дач, садовых домиков).

Для получения термограмм образцы древесины сосны подвергались предварительному воздействию различных температур: 200 °С, 250 °С, 300 °С, 350 °С, 400 °С и т. д. в течение 30 минут (среднее время горения древесины). Исследования образцов нативной древесины (сосны) и древесины в различной степени подвергнутой предварительному термическому воздействию, проводили методами ТА на приборе Netzsch STA 449 F5 Jupiter в среде воздуха в интервале температур, характерном для стандартного (целлюлозного) режима пожара (25–900 ºС), при скорости нагрева 20 ºС/мин, в корундовых тиглях.

По термогравиметрической (ТГ) кривой, по кривой дифференциальной термогравиметрии (ДТГ) и ДСК-кривой (дифференциальной сканирующей калориметрии) с помощью программного обеспечения Proteus Thermal Analysis были определены следующие термоаналитические характеристики:

- температуры потери массы;
- потеря массы при фиксированных значениях температуры;
- зольный остаток при температуре окончания термолиза древесины сосны;
- значения температур максимумов на кривой дифференциальной термогравиметрии (ДТГ-максимумов);
- температуры максимумов тепловых эффектов по кривой дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).

Термоаналитические кривые образцов нативной древесины сосны в среде воздуха при скорости нагрева 20 °С/мин приведены на рис. 1.

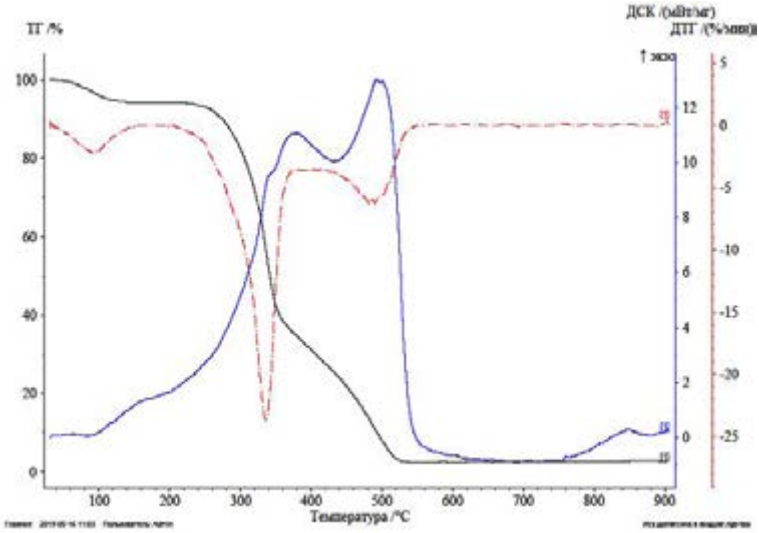


Рис. 1. Термоаналитические кривые образцов нативной древесины сосны

Три ступени на термогравиметрической (ТГ) кривой свидетельствуют о трёхстадийном процессе термолиза образцов древесины, что подтверждается тремя ДТГ-пиками. Среднее значение зольного остатка (ЗО) анализируемых образцов древесины на момент окончания термолиза древесины (700 °С) составило 2,41 %. Наиболее интенсивный ДТГ-пик наблюдается в интервале 25÷400 °С и свидетельствует о высокой скорости потери массы образцом исследуемого материала.

Пики на ДСК кривой зарегистрированы при температурах 379,78 °С и 491,8 °С, характеризуя горение выделяющихся горючих газов при термоокислительной деструкции целлюлозы и лигнина, соответственно.

Термограммы образцов древесины (сосны) при различных температурах предварительного воздействия представлены на рис. 2 (а–е).

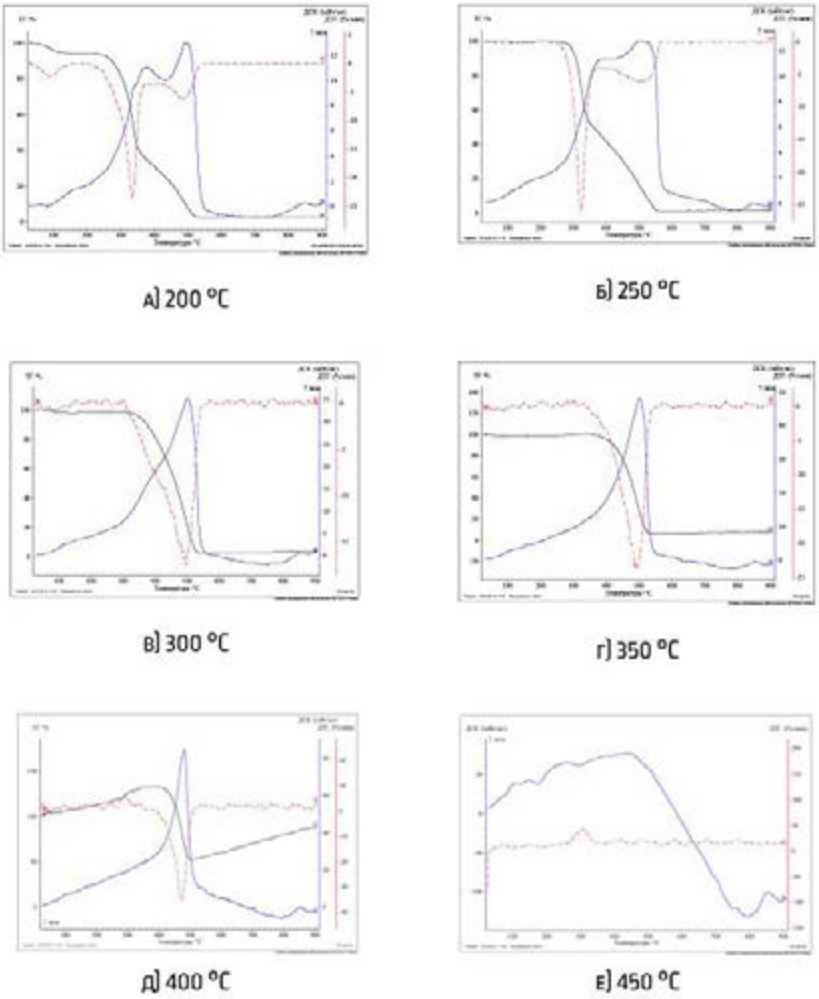


Рис. 2. Термограммы образцов древесины сосны после предварительного теплового воздействия

В качестве критериев для диагностики степени температурного воздействия на древесину и последующего определения очага пожара были выбраны следующие термоаналитические характеристики:

- количество ДТГ-пиков на ДТГ-кривой, что наглядно демонстрирует степень термического воздействия (при температурах предварительного воздействия 200 °С и 250 °С наблюдаются два ДТГ-пика; при температуре воздействия 300 °С и выше наблюдается только один ярко выраженный ДТГ-пик; при температуре 450 °С и выше ДТГ-пиков нет, что свидетельствует о практически полном выгорании древесины ещё до достижения температуры 450 °С);
- потеря массы образцами древесины при температуре 400 °С, (температура, при которой наиболее интенсивно протекает процесс термоокислительной деструкции древесины и установлена корреляция с температурой воздействия);
- температура при 40 % потери массы (установлена сильная теснота связи с температурой воздействия);
- зольный остаток при температуре 700 °С (установлена сильная теснота связи с температурой воздействия).

При обработке результатов термического анализа были получены уравнения, по которым рассчитываются значения температур воздействия на исследуемый материал. Определение термоаналитических характеристик образцов обугленной древесины с пожара позволяет по полученным уравнениям рассчитать температуру воздействия на них. Очаг пожара определяется по максимальной диагностируемой температуре.

Разработана методика определения температуры воздействия и диагностики очага пожара методами термического анализа [1]. Применение данной методики для определения очага пожара на конкретном объекте показало достоверность результатов исследований и доказала возможность применения данной методики при решении экспертных задач.

Описанный методический подход можно применять и для диагностики очага пожара, анализируя огнезащитные покрытия, отобранные с мест пожара. Методика проведения исследований описана в работе [2].

Список использованных источников

1. Беззапонная О.В. Оценка температуры воздействия на древесину в условиях пожара методами термического анализа // Техносферная безопасность. 2020, №3(28). С. 70-80.
2. Беззапонная О.В., Пискашева А.С., Ефимов И.А., Выгузова Е.В., Глухих П.А. Диагностика температуры воздействия пожара на огнезащитные покрытия интумесцентного типа методами термического анализа // Техносферная безопасность. 2019, №4(25). С. 72-80.

Идентификация следов инициаторов горения ненефтяного ряда методами пожарно-технической экспертизы

Брыжников Игорь Сергеевич
Гапоненко Мария Викторовна

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Одним из наиболее опасных явлений всегда был и остается пожар – неконтролируемый процесс горения, причиняющий материальный ущерб, опасность жизни и здоровью людей и животных [6].

Каждый день случается огромное количество пожаров, и не всегда понятно на первый взгляд был ли это поджог, неисправность электрооборудования или шалость детей.

Что же все-таки может явиться средством поджога? Во всех случаях средством поджога выступает источник тепла, способный инициировать горение различных веществ и материалов. Как правило, к средствам поджога относят, так называемые, традиционные и нетрадиционные инициаторы горения, и специальные технические средства [4].

Задавая вопрос об инициаторах горения, самым распространённым ответом будет являться бензин, солярка, керосин. И ведь действительно, обратившись к статистическим данным судебно-экспертных учреждений МЧС России можно увидеть, что эти ЛВЖ и ГЖ являются самыми распространенными среди поджигателей.

Разбирая эти ситуации и углубляясь в химию, не каждый человек может догадываться, что в состав используемых в повседневной жизни клеев, мастик, шампуней, лаков, парфюмерии входят компоненты, способные также явиться инициаторами горения в определенных условиях.

Изготовленные на органических растворителях, эти вещества прекрасно горят и могут использоваться поджигателями для дополнительной интенсификации процесса горения. В таких случаях возникают вопросы по решению диагностической и идентификационной задач пожарно-технической экспертизы.

Прежде чем перейти к рассмотрению методик пожарно-технической экспертизы, применяемых для обнаружения и установления составных компонентов акселерантов, необходимо рассмотреть классификацию существующих инициаторов горения.

Самое распространенное – это разделение всех инициаторов горения на традиционные и нетрадиционные. Традиционные уже, в свою очередь, делятся на товарные нефтепродукты и группа, которая включает в себя ЛВЖ, ГЖ, не производимые непосредственно из нефти [1].

К товарным нефтепродуктам относятся: моторные топлива, моторные бензины, топлива для ВРД, дизельные топлива, технические жидкости нефтяного ряда, растворители (нефрасы), лигроин приборный, керосин осветительный, индивидуальные вещества (бензол, толуол, ксилолы) [1-2;5].

К ЛВЖ, ГЖ, не производимые непосредственно из нефти (далее – инициаторы горения ненефтяного ряда) относятся: технические жидкости ненефтяного ряда, парфюмерно-косметические и пищевые продукты, растворители, разбавители, смывки, индивидуальные вещества (бензол каменноугольный, дихлорэтан, диметиламин, сероуглерод и пр.) [1-2;5].

Как было отмечено ранее, задачами пожарно-технической экспертизы инициаторов горения является диагностика и идентификация. Под диагностической задачей понимается обнаружение на месте пожара следов инициаторов горения и определение группы, к которой они относятся. К идентификационной задаче относится уже проведение подробного анализа и установление конкретного химического состава акселеранта.

Диагностика проводится, так называемыми, полевыми приборами на месте пожара, а идентификация – в лабораторных условиях с использованием определенных методик, к которым относят флуоресцентную и инфракрасную спектроскопию и газожидкостную хроматографию.

Возвращаясь к инициаторам горения ненефтяного ряда, можно сказать о сложности решения вышеупомянутых задач, так как используемые методики позволяют определить компоненты, относящиеся к составным частям нефтепродуктов, а в состав парфюмерных косметических средств, как правило, входят вода, глицерин, кислоты, нитраты и прочие вещества.

Обнаружить следы применения таких достаточно редких интенсификаторов горения на месте пожара можно, как и в случае со спецсоставами, с помощью реактивных индикаторных средств – бумага и растворы, а вот диагностическая задача усложняется.

Из существующих методик, применяемых в пожарно-технической экспертизе, наиболее подходящей считается рентгенофлуоресцентный анализ, однако, в настоящее время проводить исследования следов ненефтяных инициаторов горения данным методом на базе Академии не представляется возможным, и нами проводятся работы по адаптированию для этих целей метода инфракрасной спектроскопии, так как данная методика позволяет выявлять наличие неуглеводородных компонентов в составе анализируемых ЛВЖ, ГЖ и диагностировать их по полосам поглощения соответствующих функциональных групп.

Список использованных источников

1. Артамонов В.С. Расследование пожаров. Учебник. / Под ред. Г.Н. Кирилова, М.А. Галишева, С.А. Кондратьева.– СПб: СПб УГПС МЧС России, 2007. – 544 с.
2. Галишев М.А., Бельшина Ю.Н., Дементьев Ф.А., Сикорова Г.А. Пожарно-техническая экспертиза: учебное пособие / Под общей ред. О.М. Латышева. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2013. – 108 с.
3. Галишев М.А., Кондратьев С.А., Моторыгин Ю.Д., Шарапов С.В., Бельшина Ю.Н., Воронова В.Б., Букин Д.В., Паринова Ю.Г., Пак О.А. Расследование пожаров. Лабораторный практикум: Учебное пособие / СПб.: СПб УГПС МЧС России, 2009. – 136 с.

4. Чешко И.Д., Плотников В.Г. Анализ экспертных версий возникновения пожара. В 2-х книгах. СПбФ ФГБУ ВНИИПО МЧС России, Кн. 2 – Санкт-Петербург : 2012. – 364 с. : ил.
5. Чешко И.Д. Технические основы расследования пожаров: методическое пособие. – М.: ВНИИПО 2002. - 330 с.
6. О пожарной безопасности : федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ : [ред. от 30.10.2018] // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 1994. – № 35. - Ст. 3649.

Методика нормирования допустимого уровня опасного содержания нефтяного загрязнения в почве

Зайкин Руслан Григорьевич
Галишев Михаил Алексеевич

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Существующие способы нормирования количественного содержания нефтяного загрязнения в почвах основываются, в основном, на нормах ПДК. Между тем в России установлено не более 40 норм ПДК для почв, из них только около десяти касаются нефтепродуктов [1]. Сложности в установлении допустимого уровня нефтяного загрязнения в почвах во многом связаны с тем, что почвы всегда содержат органические компоненты, многие из которых схожи по составу с техногенными нефтепродуктами или, во всяком случае, дают при их определении схожий аналитический сигнал. В связи с этим зачастую большие определяемые количества органических веществ, диагностируемые в качестве нефтяного загрязнения, могут являться артефактами, и иметь природное происхождение. Одним из путей выхода из сформулированного осложнения является использование массовых анализов с охватом значительного количества анализируемых проб с использованием технологии скрининга. Важной проблемой является многообразие типов почв, не позволяющее выработать единые нормативы, применимые на глобальном или региональном уровнях. Большинство ученых экологов сходятся во мнении, что нормирование опасного нефтяного загрязнения может быть осуществлено только на локальном уровне.

В предлагаемой методике в основу аналитических исследований положен арбитражный ИК-спектроскопический метод определения содержания нефтепродуктов в почвах [2]. Скрининговая технология допускает неправильные положительные результаты, с другой стороны она полностью исключает неправильные отрицательные результаты [3]. Для исключения возможных неправильных положительных результатов анализов необходимо проведение обработки аналитических данных с помощью вероятностно-статистических моделей. В качестве вероятностной модели в настоящей работе выбрано дискретное распределение Пуассона.

Используемый ИК-спектроскопический метод определения содержания нефтепродуктов подразумевает отнесение к категории «нефтепродуктов» сумму неполярных и слабо полярных углеводородов, среди которых, как уже отмечалось, могут находиться в большом количестве и природные органические соединения. Фактическое содержание указанных компонентов в почвах, даже в пределах достаточно ограниченной территории может варьировать от единиц до десятков тысяч ppm. Прямая статистическая обработка результатов, составляющий такой широкий интервал значений весьма затруднительна. Для упрощения массива данных проводится замена полученных значений содержания нефтепродуктов в логарифми-

ческую шкалу. Такая замена является правомерной на основании эмпирического закона Вебера — Фехнера, устанавливающего, что интенсивность отклика на возмущающее воздействие прямо пропорциональна логарифму интенсивности входного воздействия [4].

По значениям десятичных логарифмов содержания нефтяного загрязнения построен полигон пуассоновского распределения вероятностей реализации значений дискретной случайной величины lgСНП. Аппроксимация интегрального распределения вероятностей реализации суммы возможных значений lgСНП проведена с помощью логистической регрессии. Найдена критическая точка, разбивающая интервал значений величины lgСНП на низкий и высокий уровень загрязнения. Выделенные группы почвенных загрязнений разбиты на более узкие интервалы путем дифференцирования логистической функции с нахождением на графике второй производной точек максимума и минимума значений второй производной. Таким образом, удалось выделить классы почв по степени нефтяного загрязнения на изученном локальном участке почвенного покрова. Предложенная методика может быть использования для обработки массовых аналитических данных по содержанию нефтяного загрязнения в почве, полученных любым скрининговым методом.

Список использованных источников

1. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти № 10, 2006.
2. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии. (Издание 2005 г.).
3. Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого-аналитическнй мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004. 323 с.
4. Лещенко В.Г., Ильич Г.К. Медицинская и биологическая физика. Минск: Новое знание. 2012. 552 с.

Исследование допустимых концентраций нефтяного загрязнения в почве путем определения миграционного воздушного показателя вредности

Ведзижев Магомед Иссаевич
Галишев Михаил Алексеевич
доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Загрязнение природной среды нефтепродуктами может затронуть все природные составляющие: атмосферный воздух, водные объекты, почвенный слой, донные отложения, геологическую среду. При изучении негативного воздействия химических загрязнителей на элементы природной среды особенное внимание следует обратить не столько на влияние загрязнителей на каждый из этих элементов, сколько на их взаимные переходы из одного элемента природной среды в другие. Особую роль в этих процессах играет почва, являющаяся депонирующим агентом для всех контактирующих с ней природных сред. Почва наиболее инертна по отношению к загрязнителям. Она способна накапливать загрязняющие вещества и содержать их в ощутимых количествах в течение длительного времени.

Одним из опаснейших загрязнителей природной среды являются нефть и нефтепродукты. Данные вещества входят в перечень приоритетных загрязнителей почвы наряду со стойкими пестицидами, солями тяжелых металлов, сернистыми соединениями, минеральными удобрениями и другими веществами, систематически поступающими в почву [1].

В зависимости от направленности взаимных переходов вредных веществ из почвы в другие природные среды устанавливают четыре вида предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве [2, 3]. Общесанитарный показатель базируется на определении способности почв и почвенных микроорганизмов к самоочищению, основанной на их биологической активности. Транслокационный показатель основан на определении концентраций вредных веществ, не сказывающийся на их способности к переходу в сельскохозяйственные культуры выше норм ПДК для продуктов питания. Миграционный водный показатель определяется по концентрации вредных веществ в почве ниже уровня, способного создать их концентрацию в подземных грунтовых водах и поверхностных водоисточниках выше значений, принятых для водоемов. Миграционный воздушный показатель лимитируется концентрациями вредных веществ в почве, способными создать их концентрацию в атмосфере выше уровня ПДК для воздушной среды.

В настоящей работе проведено экспериментальное определение миграционного воздушного показателя вредности. В качестве объектов исследования были выбраны образцы почвенных отложений различных морфологических типов: черноземная почва, суглинистая почва. Из высушенной при комнатной температуре до воздушно – сухого состояния почва были отделены гранулометрические фракции

с размером частиц менее 2 мм. После отсеивания образцы почвы распределяли в заранее подготовленные контейнеры. Использовались пластмассовые контейнеры прямоугольной формы, объемом 140 мл. В крышке контейнера сделаны отверстия для введения нефтепродуктов в почву и извлечения дегазированных в атмосферу нефтепродуктов. На период проведения эксперимента отверстия заклеивались клейкой лентой. Почву в контейнере размещали высотой 1 см, что занимало часть объема контейнера 30 см3. Остальной объем в контейнере занимала газовая среда объемом 110 см3. Масса почвы определялась взвешиванием. В каждый контейнер с почвой через отверстие в крышке в разном объеме шприцом вводился нефтепродукт в виде дизельного топлива компании «Лукойл». Объем вносимого нефтепродукта определялся исходя из установленных критериев экологической оценки состояния почв таким образом, что содержание нефтепродукта соответствовало состоянию загрязненной почвы от «относительно удовлетворительного» до «ситуации экологического бедствия». Спустя сутки с помощью фотоионизационного газоанализатора АНТ замерили концентрацию выделившихся паров нефтепродукта в свободный объем контейнеров. Коэффициент распределения компонентов дизельного топлива при динамическом равновесии между паровой и жидкой фазами (КраспG/L) рассчитан как отношение концентрации нефтепродукта в паровой фазе (gas phase) к концентрации нефтепродукта в жидкой фазе почвы (liquid phase) [4]. Данный коэффициент служит миграционным воздушным показателей предельно допустимых концентраций вредных веществ в почве. Прослежена динамика изменения данного коэффициента в зависимости от концентрации нефтепродукта в почве.

При расчете коэффициента распределения компонентов дизельного топлива между паровой и жидкой фазами была использована логарифмическая шкала концентраций нефтепродукта в почве, поскольку диапазон выбранных концентраций дизельного топлива в почве весьма значителен, и составляет величину от 10 до 8000 мкг/г, то есть различается в 800 раз. Такие данные удобнее представлять в логарифмической форме. Зависимость изменения коэффициента распределения от десятичного логарифма концентрации нефтепродукта в черноземной и суглинистой почвах носит экспоненциальный характер.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве (по состоянию на июль 2011 года). [Электронный ресурс] http://www.bestpravo.ru/sssr/eh-normy/f3r.htm.
2. Методические рекомендации по гигиеническому обоснованию ПДК химических веществ в почве (по состоянию на июль 2011 года). [Электронный ресурс] http://www.bestpravo.ru/sssr/eh-normy/f3r.htm.
3. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. СПб,: Петербург-21 век», 2000.
4. Витенберг А.Г. Статический парофазный газохроматографический анализ. Физико-химические основы и области применения / Рос. хим. ж. (Ж. Рос, хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2003, т. XLVII, № 1. С. 7-22

Моделирование развития пожаров на железнодорожном транспорте

Мальчиков Константин Борисович

Галевич Евгений Михайлович

Моторыгин Юрий Дмитриевич

доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Считается, что железнодорожный транспорт относится к одним из самых безопасных средствам передвижения. Однако, согласно статистическим данным [1] видно, что, несмотря на небольшое количество погибших и пострадавших по сравнению с другими техногенными чрезвычайными ситуациями, случаи возникновения аварийных ситуаций при перевозке по железным дорогам опасных и особо опасных грузов приводят к значительным разрушениям, заражениям местности и поражениям токсичными веществами больших масс людей. Это говорит о том, что обеспечение безопасности железнодорожного движения имеет большое значение как для людей, так и для общества в целом.

Согласно статистическим данным [1] более 90% эксплуатируемого парка электровозов превысило ресурсный срок эксплуатации и требует замены. В настоящее время в сложных экономических условиях замену всего выработавшего ресурс парка электровозов практически не проводят.

При исследовании пожарной безопасности на железной дороге обычно рассматривают следующие объекты:

а) Железнодорожный подвижной состав:

- локомотивы, электровозы, тепловозы, пассажирские вагоны локомотивной тяги и т.д.;

б) Специальный железнодорожный подвижной состав:

- специальный железнодорожный транспорт, используемый для строительства, обеспечения инфраструктуры, тушения пожаров и т.п.
- специальные вагоны (вагоны лаборатории, вагоны дефектоскопы и т.д.), грузовые вагоны.

Основными причинами пожаров на железной дороге могут происходить является из-за неосторожного обращения с огнём. При использовании не качественного угля возникают искры от тепловозов и паровозов, вагонных печей. На эту группу причин приходится более 60% всего количества пожаров и взрывов. Примерно по 15% пожаров происходят из-за человеческого фактора. Такие пожары происходят при нарушении правил эксплуатации подвижного состава, при нарушении правил перевозки железнодорожных грузов и других подобных нарушений.

Далее по степени убывания идут неисправность электрооборудования, отсутствие профилактических работ по наблюдению за исправностью электросети и приборов отопления.

Неблагоприятная обстановка с пожарами на локомотивах является свидетельством неудовлетворительного качества ремонта и отсутствия должного контроля за состоянием пожароопасных узлов, недостаточности организации работы по обучению локомотивных бригад мерам по предупреждению и ликвидации пожаров на тепловозах, а также «поверхностного отношения» работников пожарной охраны железных дорог к качественному проведению профилактической работы. Сведения о пожарах, произошедших на тяговом подвижном составе за 2014 – 2019 гг., показаны на рисунках 1 и 2.

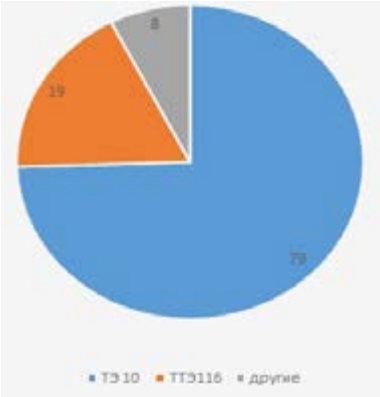


Рис. 1. Количество пожаров на тепловозах

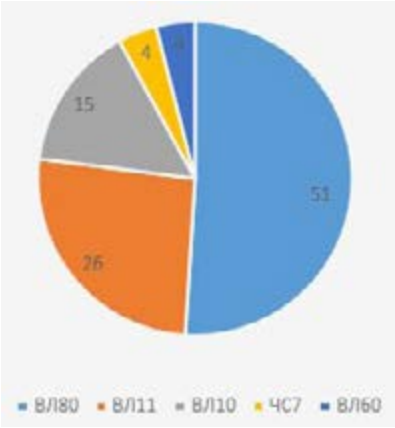


Рис. 2. Количество пожаров на электровозах

Среди локомотивов наибольшую пожарную опасность представляют тепловозы, моторные вагоны дизель-поездов, дизельные секции тяговых агрегатов и автомотрисы, содержащие большое количество горючего (дизельное топливо и масло). Распределение числа пожаров на тепловозах по виду технических неисправностей приведено на рисунке 3.

Рис. 3. Распределение пожаров на тепловозах по виду технических неисправностей

На рисунках 4 и 5 показаны основные пожароопасные аварийные режимы, возникающие в электросети тепловозов. Такие режимы в большинстве случаев возникают в электродвигателях и трансформаторах тепловозов. Причиной неудовлетворительных показателей по надежности узлов и агрегатов является низкий ресурс изоляции и плохое качество ремонта.

Рис. 4. Распределение повреждений электродвигателей тепловозов

По результатам анализа проведенных исследований установлено следующее:

- наименее надежными узлами и агрегатами при эксплуатации тепловозов является электрооборудование, а именно тяговые и вспомогательные машины, а также тяговый трансформатор;
- наибольшее количество отказов тяговых и вспомогательных машин происходит по причине старения и выхода из строя изоляционных материалов.

Рис. 5. Распределение повреждений тяговых трансформаторов

Учитывая проведенный анализ основных аварийных режимов работы тепловозов была осуществлена оценка математических детерминированных подходов для моделирования развития горения в тепловозах. Классические модели пожара (интегральная, зонная) не позволяют исследовать развитие рассматриваемого горения в основном из-за использования в расчетах усредненных параметров опасных факторов пожара. В то время как тепловоз имеет сложную неоднородную конструкцию, развитие горения в которой зависит от многих параметров. Из существующих детерминированных методов для моделирования развития пожара в тепловозе можно использовать только полевые математические модели.

Для построения полей опасных факторов пожара проводится экспертный выбор сценария или сценариев пожара, при которых ожидаются наихудшие последствия результатов горения.

На рисунке 6 показаны термические воздействия на поверхности тепловоза в результате пожара. При расследовании данного пожара использовался вариант моделирования, когда тепловоз описывался как одноэтажный единый объект (рис. 7).

Рис. 6. Термические воздействия на поверхности тепловоза в результате пожара

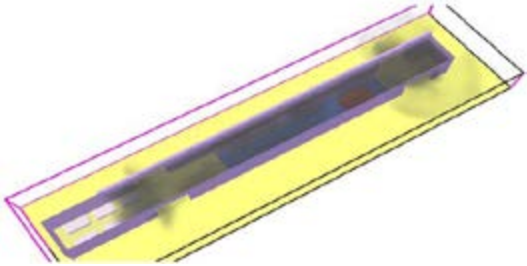


Рис. 7. Моделирование развития горения тепловоза, представленного как единый объект

Однако моделирование тепловоза как единого объекта для исследования развития пожара показало очень упрощенное развитие горения. Наиболее перспективные результаты дало математическое моделирование с помощью зонной модели, когда тепловоз был представлен в виде трех секций (рис. 8).

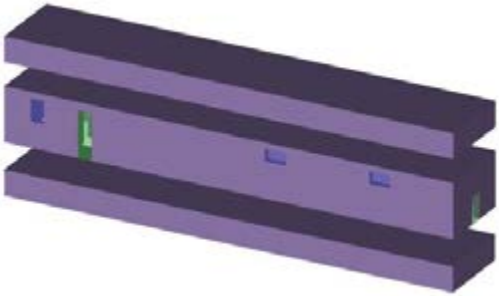


Рис. 8. Моделирование развития горения тепловоза, представленного в виде трех секций

Несмотря на большие приближения в математическом описании полевыми моделями, эти модели позволяют представить физический процесс, описываемый с помощью дифференциальных уравнений. Это позволяет оценить физические процессы, происходящие при горении тепловоза, что немаловажно при расследовании пожаров на железнодорожном транспорте.

Список использованных источников

1. Официальный интернет-сайт Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны» МЧС России федеральный банк данных «пожары» http://www.vniipo.ru/institut/informatsionnye-sistemy-reestry-bazy-i-banki-danny/federalnyy-bank-dannykh-pozhary.
2. Архипов М.И., Косенко Д.В., Галишев М.А., Моторыгин Ю.Д. Методика расчета пожарных рисков на транспорте // Научно-аналитический журнал Вест-

ник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2014. № 3. С. 132-139.

3. Акимова А.Б., Моторыгин Ю.Д., Ловчиков В.А. Моделирование пожара на автостоянке закрытого типа методом эмпирического подобия // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2020. № 1. С. 76-82.
4. Transportation management of facilities for rescue operations upon disaster mitigation / V.B. Vilkov, A.K. Chernykh, S.A. NefedYev, Y.D. Motorygin, V.N. Gromov, V.I. Komashinskiy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 1. С. 676-687.
5. Моторыгин Ю.Д., Литовченко И.О., Максимов А.В., Черных А.К. Оценка эффективности принятия решений по повышению пожарной безопасности на открытых автостоянках // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - Т. 26. № 1. С. 25-31. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.01.25-31.

Важность натурных экспериментов для повышения опыта сотрудников СЭУ ФПС ИПЛ

Таратанов Николай Александрович[1]
Серов Владимир Вячеславович[2]
Колесов Алексей Владимирович[3]

[1]ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
[2]ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области
[3]ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

Начиная с 2015 года Главное управление МЧС России по Ивановской области и ФГБУ СЭУ ФПС ИПЛ по Ивановской области совместно с ФГБОУ ВО Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России проводят конкурсы на звание «Лучший сотрудник Судебно-экспертного учреждения федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Ивановской области» и «Лучший дознаватель подразделений надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Ивановской области». Отличительной особенностью данных конкурсов является проведение организаторами моделирования пожара в условиях максимально приближенных естественным, а также проведение натурных испытаний. С каждым годом объекты исследования конкурса становятся все сложнее, при этом география привлечения участников конкурса расширяется. Так, в 2019 году данный конкурс стал открытым с привлечением экспертов из других регионов. Программа конкурса состояла из трех этапов, на которых сотрудники должны были продемонстрировать свои профессиональные знания и навыки. Процесс проведения конкурса предусматривал выполнение теоретических и практических заданий. Практическое задание играет важную роль в улучшении знаний при решении практических задач, выполняемых экспертами на месте пожара. Цель практического задания углубить, расширить и детализировать имеющиеся у экспертов знания и содействовать повышению профессиональной деятельности. При этом перед организаторами конкурса ставилась задача создания максимально точной обстановки места происшествия, связанного с пожаром, исследование которой позволило бы реконструировать конкурсантам процесс его возникновения и развития. Стоит заметить, что конкурсы профессионального мастерства проводятся в целях оценки уровня знаний сотрудников МЧС России, повышения квалификации и обмена опытом среди экспертов (специалистов), участвующих в мероприятии.

С целью моделирования различных источников зажигания для проведения конкурса было выбрано четыре комнаты в четырех разных квартирах в двенадцати квартирном доме (рис.1).

Рис. 1. Объект моделирования и планировка первого этажа

Подготовка и отделка помещений проводилась совместно с представителями компаний АО «Хилти Дистрибьюшн ЛТД», Кнауф и ООО «Ивановский кабельный завод» используя их продукцию. Выбор данных комнат был сделан с учетом того, чтобы последствия тушения пожара не смогли повредить обстановку в отдельно взятой комнате, в которой уже смоделирован пожар или в той в комнате, в которой моделирование проходит стадию подготовки (рис.2).

Рис. 2. Обстановка до и после пожара в комнате №4

При этом, комната №4 взята в отдельном подъезде здания, отделяющегося от помещений другого подъезда здания противопожарной преградой (стена выполнена из силикатного полнотельного кирпича шириной 40 см с элементами отделки). В рамках моделирования пожара в комнате №4 был проведен ряд натурных испытаний, касающихся пределов огнестойкости строительных материалов и конструкций, в т.ч. заполнений проемов в противопожарных преградах (кабельные проходки, противопожарные пены и т.п.), а также испытаны в условиях реального пожара кабельная продукция с разными показателями пожарной опасности (рис.3).

Данная комната, была выбрана в отдельном подъезде ввиду проведения в ней обширного количества научных исследований и испытаний, в рамках которых требовалось полное выгорание, находящейся в комнате, пожарной нагрузки. По итогу проведения всех натурных испытаний противопожарных материалов позволило определить степень их эффективности. К сожалению, самые распространённые решения на практике показали свою несостоятельность (рис.4).

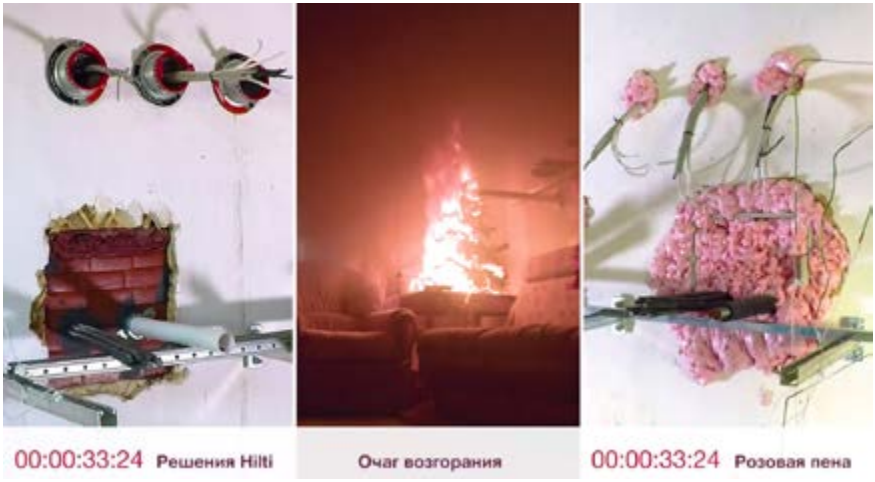


Рис. 3. Проведение натурных испытаний в комнате №4

Проведение подобных тестов и акцент на проблеме использования несертифицированных материалов при устройстве противопожарных проходок позволит снизить пожарные риски и увеличит шанс устранения нарушений при проведении пожарного надзора.

Рис. 4. Результат проведения натурных испытаний в комнате №4

По мнению организаторов данного конкурса, проведение именно таких открытых конкурсов помогут наработать практику установления причин пожаров, когда все сгорело, а пожар скрыл все видимые следы. А участие в подобных конкурсах непременно способствует выходу на новый уровень знаний экспертной деятельности всех участвующих сотрудников судебно-экспертных учреждений.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».
2. Совместный приказ МЧС России и МВД Рос-сии от 17.09.2012 г. № 549/866 «Об организации взаимодействия органов государственного пожарного надзора федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы и органов внутренних дел Российской Федерации в использовании экспертно-криминалистических средств и методов в раскрытии и расследовании преступлений».
3. Приказ МЧС России от 14.10.2005 № 745 «О создании судебно-экспертных учреждений и экспертных учреждений федеральной противопожарной службы».
4. Приказ МЧС России от 19.08.2005 № 640 «Об утверждении Инструкции по организации и производству судебных экспертиз в судебно-экспертных учреждениях и экспертных подразделениях федеральной противопожарной службы».
5. Приказ МЧС РФ от 31 декабря 2003 № 784 «Об утверждении Порядка привлечения учреждений Государственной противопожарной службы и (или) поисково-спасательных формирований Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий для обеспечения работы следственно-оперативных групп, осуществляющих производство осмотра места происшествия, сопряженного с проведением раскопок, разбором завалов и освещением в темное время суток места пожара».
6. Приказ МЧС РФ от 09 октября 2014 № 560 «О конкурсах на звания «Лучший сотрудник судебно-экспертного учреждения федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы и «Лучшее судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы».

Основные особенности при расследовании преступлений, связанных с пожарами

Клейманов Петр Анатольевич
Коваль Вячеслав Викторович

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал
ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Один из наиболее опасных видов происшествий и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в России представляют собой пожары. Пожары опасны тем, что несут угрозу жизни и здоровью, а также убивают людей своими опасными факторами (высокой температурой, излучением, токсичными веществами, высвобождаемые в ходе развития горения), уничтожают природные ресурсы страны и материальные ресурсы граждан, организаций и государства, накопленные годами.

Поясним, что главную роль в возникновении пожаров в нашей стране все-таки несет за собой техногенный фактор, то есть деятельность человека.

Эти сведения подтверждают такие авторы как Байкалов Е.А. и Сметанкин Г.И. в своей научной статье «К вопросу о квалификации преступлений, связанных с нарушением требований пожарной безопасности» поясняют нам, что до 80% от возникающих ежегодно пожаров представляют собой следствие неосторожного либо умышленного поведения людей.

В связи с вышеизложенным рассмотрим, какие обстоятельства и особенности расследовании преступлений, связанных с пожарами, необходимо знать дознавателю и следователю, на что им необходимо обращать внимание в первую очередь, чтобы не упустить важной информации для своего объективного расследования.

К обстоятельствам, которые характеризуют событие пожара как преступление, кроме общих (место, время и т.д.), необходимо отнести и такие данные как: обстановка места происшествия до пожара, обстоятельства при которых возник и развился пожар; обстановка во время ликвидации и после пожара.

Знание предмета доказывания позволяет лицу, проводящему расследование, быстро и правильно спланировать и целенаправленно провести досудебное расследование. Мы поддерживаем мнение ученых, которые считают, что предмет доказывания и криминалистическая характеристика отдельного вида преступления - понятие разноплановые. Нельзя согласиться с включением в криминалистической характеристике преступления обстоятельств, подлежащих установлению, - пишет Е. И. Макаренко, - поскольку последние характеризуют не само преступное посягательство, а процесс его расследования. Можно уточнить - не процесс, а цель расследования, так как расследование, по сути, направлено на исследование всех обстоятельств состоявшегося преступного события.

Предмет доказывания не является элементом криминалистической характеристики преступлений, такой же позиции придерживаются и другие авторы. Обстоя-

тельства, подлежащие доказыванию, являются необходимым элементом в структуре методики расследования отдельных категорий преступлений. Их определение предоставляет расследованию целеустремленность, а их установка позволяет правильно оценить события, обеспечивает полноту и всесторонность расследования.

К обстоятельствам, которые характеризуют событие пожара как преступление в обязательном порядке относятся такие данные, которые характеризуют:

а) Обстановку, которая предшествовала пожару, а именно:

- Пожарно-техническую характеристику объекта, на котором произошел пожар (она должна содержать описание особенностей конструктивно-планировочных решений объекта, в том числе степень огнестойкости, его площадь, этажность, количество и взаиморасположение помещений, размещение электропроводки для осветительной и силовой электросети, расположение газо- и водопроводов, систем вентиляции и кондиционирования воздуха и т.п.).
- Наличия горючих веществ и материалов, находящихся на объекте пожара и в зоне горения (эти обстоятельства влияют на возникновение, скорость и направление распространения горения), поэтому необходимо установить места размещения, количество, характер и состояние таких веществ и материалов. Эта информация может быть отражена в протоколе осмотра и приложениях к нему, выяснена в процессе допросов лиц, имеющих непосредственное отношение к этому объекту, установленная путем изучения документации, характеризующей технологический процесс и другие особенности объекта.
- Особенностях технологического процесса на объекте - эти данные должны характеризовать размещения, характер и условия эксплуатации различного технологического оборудования и установок и их причастность к причине возникновения пожара. Такие данные отражаются в протоколе осмотра, допросах лиц, имеющих непосредственное отношение к объекту, и подтверждаются документацией, характеризующей работу той или иной установки и др.
- О событиях и обстоятельствах, непосредственно предшествовавших возникновению пожара (дополнительные обстоятельства или события, которые произошли непосредственно перед возникновением пожара и в совокупности с ранее сложившимися обстоятельствами привели к пожару). Они представляют собой более или менее длительно действующий местный фактор.

б) Такие обязательные, высоко-информационные элементы, которые указывают на условия возникновения, развития и ликвидацию пожара:

1. Место пожара. Наряду с географическими (город, улица и др.) данными, раскрывающие расположения объекта, на котором произошел пожар, также и место первоначального возникновения горения (очаг пожара). Место первоначального возникновения пожара, как правило и является местом совершения преступления исследуемой категории дел, так как преступлением является не сам пожар как естественное явление, а действия тех или иных лиц, повлекших

возникновение горения, то есть, по сути, преступление происходит в том месте, которое впоследствии становится очагом пожара.

2. Время пожара. Этот элемент предмета доказывания при расследовании пожаров имеет некоторые особенности, так как пожар, как преступное событие, занимает определенный, как правило, достаточно длительный промежуток времени. Для более полной характеристики события преступления, на наш взгляд, необходимо установить не только время пожара, но в некоторых случаях и время обнаружения пожара, время прибытия пожарных, а также время его ликвидации.
3. Непосредственная причина пожара. Причина пожара является одним из самых значимых доказательств, характеризующих вину конкретного лица, и объясняет условия и обстановку при которых возник пожар. Установленная причина пожара позволяет квалифицировать уголовное дело по той или иной статье Уголовного кодекса.
4. Способ совершения преступления. Способ должен быть доказан фактическими данными, полученными в результате проведения предусмотренных законом следственных действий, поскольку способ совершения преступления имеет важное значение для определения степени общественной опасности деяния и личности преступника. В процессе доказывания каким способом было совершено преступление данной категории, необходимо выяснить такие элементы как:

а) возникновение горения;

б) был ли свободный вход к объекту пожара (доступ через двери и окна в момент обнаружения пожара);

в) если это был поджог, то с помощью каких средств он был осуществлен;

г) наблюдается ли причинно-следственная связь между действиями (бездействиями) владельца(ев) объекта пожара и возникновением пожара;

д) нарушение каких пунктов правил пожарной безопасности или какие конкретно технические неисправности неразрывно связаны с причиной возникновения пожара;

е) какие средства и условия способствовали более интенсивному горению.

Кроме технической стороны, такие сведения позволяют выяснить психическое отношение виновного к событию, совершалось ли преступление лицом, находящимся в состоянии алкогольного опьянения или в состоянии, вызванном употреблением наркотических или других одурманивающих средств и т.п.

При расследовании уголовных дел, связанных с пожарами, обстоятельства, подлежащие установлению, имеют круг общих вопросов, которые необходимо выяснять при расследовании любого пожара. Вместе с тем разнообразие объектов, на которых происходят пожары, обстоятельств, характеризующие преступное событие, и другие особенности конкретного пожара обусловливают особенности тактических задач расследования в соответствии с тем или иным составом преступления.

Список использованных источников

1. Первоначальные действия по факту пожара: Учебно-практическое пособие/ С.И. Зернов, Е.Ю. Павлов, М.: 2005г.

Разработка лабораторной установки для испытания противовзрывных мембран

Ермаков Иван Александрович[1,2]

Научный руководитель: ***Трояк Евгений Юрьевич***[2]

[1]*ГУ МЧС России по Красноярскому краю*
[2]*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Взрыв внутри оборудования и производственных помещений — одна из наиболее опасных аварийных ситуаций для предприятий промышленности. Взрывам в производственных помещениях, как правило, предшествуют взрывы в оборудовании и аппаратах. Для этого и существуют меры взрывозащиты технологического оборудования, которые предотвращают взрывы в зданиях и обеспечивают взрывобезопасность всего производства [2,3].

При взрыве существует множество опасных факторов, некоторые из них это температура продуктов горения, которая может достигать 1700 °С и выше, а также повышенное давление взрыва, которое превышает начальное в 8-10 раз, реже в 12. Поэтому есть два пути решения данной проблемы: или проектировать конструкцию аппаратов способных выдержать опасные факторы взрыва, что является в большинстве случаев экономически нецелесообразным или устанавливать соответствующую взрывозащиту на оборудование [2].

Противовзрывные мембраны - это простое и экономичное решение для защиты от взрыва пыли и газа. Разрывные мембраны подходят для защиты: фильтров, бункеров, мельниц, дробилок, циклонов и другого оборудования, где существует опасность взрыва [28].

Цель научно-исследовательской работы – разработать лабораторную установку для исследования противовзрывных мембран.

Для того, чтобы такая взрывозащита была достаточно надежной, нужно выполнить два требования - организовать своевременное срабатывание предохранительных систем при определенном давлении и обеспечить их достаточную пропускную способность.

Максимальная простота конструкции и очень высокая скорость срабатывания предохранительных мембран описывают их как самые надежные средства взрывозащиты технологического оборудования (рис.1). Мембраны мало подвержены влиянию кристаллизации, полимеризации среды, дают абсолютную герметичность оборудования (до срабатывания) и не имеют границ по пропускной способности. Единственным и самым существенным недостатком мембран является то, что после их сбрасывания оборудование остается открытым до момента замены использованной мембраны, из этого следует что далее технологический процесс останавливается и это приводит к выбросу большого количества вредных продуктов в атмосферу.

Рис. 1. Пример разрывной мембраны прямого действия со сплошным куполом и ослабляющими радиальными насечками

Разрывные мембраны изготавливаются, как правило, из тонких листов проката пластичных металлов. Например: алюминий, никель, латунь, медь, титан, нержавеющая сталь, монель и другие. Также, мембраны делаются из полиэтиленовой и фторопластовой пленок, из картона, паронита, бумаги, асбеста, фанеры.

Мембранные предохранительные устройства являются эффективным и экономичным средством взрывозащиты, но, как и любые устройства, они требуют точного расчета для каждого конкретного случая. Конструкция, материал, толщина и диаметр – параметры, зависящие от среды, в которой установлена мембрана, максимального, избыточного давления взрыва, а также объема оборудования или помещения.

Для проведения эксперимента была спроектирована и изготовлена установка, позволяющая испытывать мембраны из различных материалов под определенным давлением (рис.2).

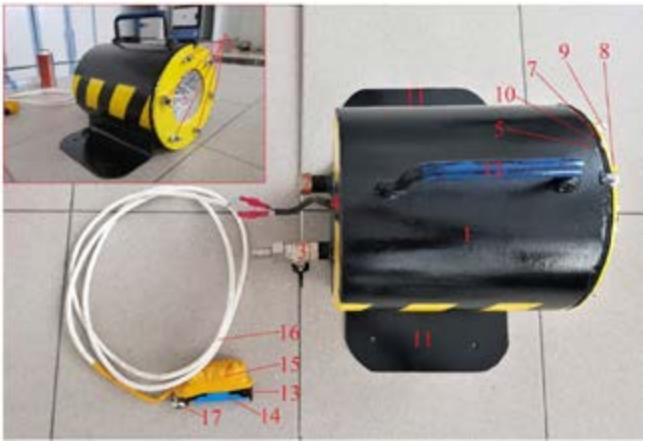


Рис. 2. Общий вид лабораторной установки для испытания мембран

Установка представляет собой полую камеру, изготовленную из а газового баллона (1), с тыльной стороны приваренной к нему боковой стенкой с технологическим отверстием закрытой заглушкой (2), краном со штуцером (3) для подачи газа, и отверстием для высоковольтного провода (4) в камеру сгорания, с фронтальной стороны камеры приварено кольцо(5) с шестью шпильками(6). Для крепежей мембран (7) на установку, выточено кольцо (8), притягиваемое к кольцу (5) барашковыми гайками (9). Для герметичности между кольцом (5), (8) и мембраной (7) и корпусом установлена резиновая прокладка(10). Для устойчивости конструкции смонтированы ножки (11) с просверленными в них отверстиями, которые дают возможность жесткого крепежа установки за конструкцию. Для удобства переноски установки сверху на корпусе смонтирована ручка (12). Подача искры в камеру для безопасности испытателя осуществляется с дистанционного пульта, состоящего из: аккумуляторного отсека (13), аккумулятора (14), генератора высоковольтных импульсов (15), съемного провода (16) и кнопки замыкания цепи (17).

Расчетным методом мы определили нижний и верхний предел воспламенения газовой смеси, стехиометрическую концентрацию, плотность газа, избыточное давление взрыва, давление срабатывания мембран и толщину мембраны для установки.

Используемый нами газ состоит из следующих отношений газов:

- пропан-9%;
- бутан-16%;
- изобутан-74%.

$$\varphi_{\text{стех(см)}} = \frac{100}{\frac{\varphi_1}{\varphi_{\text{стех}C_3H_8}} + \frac{\varphi_2}{\varphi_{\text{стех}C_4H_{10}}} + \frac{\varphi_3}{\varphi_{\text{стех}C_4H_{10}}}} = \frac{100}{\frac{9}{4{,}03} + \frac{16}{3{,}13} + \frac{74}{3{,}13}} = 3{,}36\%$$

Следовательно, для достижения взрывоопасной концентрации газа нам необходимо чтобы он занимал 3,36% всего объема.

Составляем пропорцию

$$0{,}007065 \rightarrow 100\%$$

$$x \rightarrow 3{,}36\%$$

$$x = \frac{0{,}007065 \cdot 3{,}36}{100} = 237{,}384 \cdot 10^{-6}\text{м}^3 = 237\text{мл}$$

Для создания стехиометрической концентрации внутри камеры объемом 7065 , необходимо 237 мл газа.

Для каждого эксперимента рассчитали избыточное давления взрыва внутри камеры сгорания по формуле

$$P_\Delta = (P_{max} - P_0) \cdot \frac{m \cdot Z}{V_{\text{св}} \cdot p_{\text{гп}}} \cdot \frac{100}{C_{\text{ст}}} \cdot \frac{1}{K} \text{ (кПа)}$$

где P_{max} — максимальное давление взрыва стехиометрической газовоздушной или паровоздушной смеси в замкнутом объеме, определяемое экспериментально или по справочным данным. При отсутствии данных допускается принимать P_{max} равным 900 кПа;

P_0 — начальное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

m — масса горючего газа (ГГ) или паров легковоспламеняющихся (ЛВЖ) и горючих жидкостей (ГЖ).

Z — коэффициент участия горючего во взрыве, который может быть рассчитан на основе характера распределения газов и паров в объеме помещения согласно приложению.

$V_{св}$ — свободный объем установки, ;

K— коэффициент, учитывающий негерметичность помещения и неадиабатичность процесса горения. Допускается принимать K равным 3.

Также расчетным методом определили давления срабатывания мембран и толщины металлопроката для их изготовления.

Давление, при котором срабатывает мембрана из пищевой фольги, вычисляется по формуле (3):

$$P = \frac{2 \cdot \Delta_0 \cdot \sigma_{вр}}{R} \text{ (кПа)} \quad (3)$$

Где Δ_0 — толщина материала мембраны;

$\sigma_{вр}$ — временное сопротивление материала при растяжении (предел прочности);

R — радиус сферического сектора мембраны [2].

$$R = \frac{D}{4}\sqrt{\frac{(1+\delta)}{\sqrt{1+\delta}-1}} = \frac{120}{4}\sqrt{\frac{(1+10)}{\sqrt{1+10}-1}} = 65\text{мм} \quad (4)$$

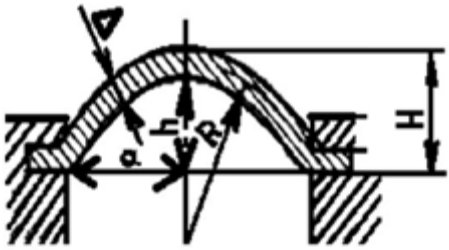


Рис. 3. Схема установки мембраны внутри установки

Зная вышеуказанные параметры, можно рассчитать толщину металлопроката, для изготовления мембраны. Учитывать будем стехиометрическую концентрацию по формуле (4):

$$\Delta_0 = \frac{\Delta P \cdot D}{\theta \cdot K_t \cdot \sigma_{вр}} \sqrt{\frac{1+\delta}{\sqrt{1+\delta}-1}} = \frac{0{,}131 \cdot 65}{\theta \cdot 1{,}08 \cdot 18} \sqrt{\frac{1+10}{\sqrt{1+10}-1}} = 0{,}11 мм \quad (4)$$

Где Δ*P* - Расчетное избыточное давление взрыва (МПа);

$\sigma_{вр}$ — временное сопротивление материала при растяжении (предел прочности) (МПа);

D – Диаметр мембраны (мм)

K – температурный коэффициент.

δ – относительное удлинение материала при разрыве [4].

Методика выполнения эксперимента:

1. Зафиксировать значение температуры воздуха при помощи термометра.
2. Продуть камеру сгорания при помощи компрессора.
3. Подсоединить дистанционный пульт для подачи искры, нажать на кнопку для проверки электрической дуги, после чего отсоединить пульт.
4. На зажимное кольцо натянуть выбранное количество слоев мембраны.
5. Надеть мембрану на установку вместе с зажимным кольцом.
6. При помощи барашковых гаек притянуть кольцо к установке.
7. Открыть технологическое отверстие и перекрывной кран.
8. Набрать в шприц нужное количество газа и через кран закачать в камеру сгорания.
9. Закрыть технологическое отверстие и кран.
10. Поставить лабораторную установку на место ее использования.
11. Подсоединить дистанционный пульт для подачи искры в камеру сгорания.
12. Дождаться пока газ распределится по всему объему камеры сгорания.
13. Взяв пульт отойти в безопасную от взрыва зону и нажать на кнопку подачи искры и подавать ток до тех пор, пока не произойдет реакция горения газа.
14. Полученные результаты зафиксировать в табл.

Таблица. Результаты испытания мембран

№	Фактическая температура окружающей среды (t)	Число слоев материала	Масса газа (кг)	Расчетное избыточное давление взрыва ΔР(кПа)	Расчетное давление срабатывания мембраны Рмемб(кПа)	Разрыв мембраны +\-
1	5	1	0,000369	79,77	4.90	+
2	5	1	0,000492	106,37	4.90	+
3	5	1	0,00061	131,88	4.90	+
4	4	5	0,000369	79,77	26.47	+
5	4	5	0,000492	106,37	26.47	+
6	4	5	0,00061	131,88	26.47	+

№	Фактическая температура окружающей среды (t)	Число слоев материала	Масса газа (кг)	Расчетное избыточное давление взрыва ΔР(кПа)	Расчетное давление срабатывания мембраны Рмемб(кПа)	Разрыв мембраны +\-
7	5	10	0,000369	79,77	53.93	+
8	5	10	0,000492	106,37	53.93	+
9	5	10	0,00061	131,88	53.93	+
10	12	10	0,000369	83,09	53.93	+
11	12	10	0,000467	105,17	53.93	+
12	12	10	0,0006	135,12	53.93	+
13	12	10	0,0013	292,77	53.93	+
14	6	15	0,000369	79,77	81.39	-
15	6	15	0,000492	106,37	81.39	+
16	6	15	0,00061	131,88	81.39	+
17	5	20	0,000369	79,77	107.87	-
18	5	20	0,000492	106,37	107.87	+
19	5	20	0,00061	131,88	107.87	+
20	17	20	0,000369	83,09	107.87	-
21	17	20	0,000467	105,17	107.87	-
22	17	20	0,0006	135,12	107.87	+
23	17	20	0,0013	292,77	107.87	-
24	5	25	0,000369	79,77	135.33	-
25	5	25	0,000492	106,37	135.33	-
26	5	25	0,00061	131,88	135.33	-
27	6	30	0,000369	79,77	162.79	-
28	6	30	0,000492	106,37	162.79	-
29	6	30	0,00061	131,88	162.79	-
30	16	30	0,000369	83,09	162.79	-
31	16	30	0,000467	105,17	162.79	-
32	16	30	0,0006	135,12	162.79	-
33	16	30	0,0013	292,77	162.79	-
34	6	35	0,000369	79,77	189.26	-
35	6	35	0,000492	106,37	189.26	-
36	6	35	0,00061	131,88	189.26	-
37	6	40	0,000369	79,77	216.72	-
38	6	40	0,000492	106,37	216.72	-
39	6	40	0,00061	131,88	216.72	-
40	15	40	0,000369	83,09	216.72	-
41	15	40	0,000467	105,17	216.72	-

№	Фактическая температура окружающей среды (t)	Число слоев материала	Масса газа (кг)	Расчетное избыточное давление взрыва ΔР(кПа)	Расчетное давление срабатывания мембраны Рмемб(кПа)	Разрыв мембраны +\-
42	15	40	0,0006	135,12	216.72	-
43	15	40	0,0013	292,77	216.72	-
44	5	45	0,000369	79,77	244.18	-
45	5	45	0,000492	106,37	244.18	-
46	5	45	0,00061	131,88	244.18	-
47	14	50	0,000369	83,09	270.66	-
48	14	50	0,000467	105,17	270.66	-
49	14	50	0,0006	135,12	270.66	-
50	14	50	0,0013	292,77	270.66	-

В научно-исследовательской работе были рассмотрены мембранные предохранительные устройства, их классификация, расчет и испытания.

Для исследования мембран как способа взрывозащиты была спроектирована и изготовлена лабораторная установка для испытания противовзрывных мембран. Приведены характеристики оборудования, используемого при проведении экспериментов, а также составлена методическая разработка для проведения лабораторного занятия по дисциплине «Пожарная безопасность технологических процессов» для использования в учебном процессе ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

Список использованных источников

1. Баратов А.Н. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. М. Химия, — 1990.
2. Водяник В.И Взрывозащита технологического оборудования, 1991
3. Водяник В.И. Предохранительные устройства для защиты химического оборудования. М. Химия, 1975
4. https://ru.wikipedia.org/wiki/
5. https://www.rsbp.cz/ru/produkty
6. https://gas-vector.com/information/helpful-information/vzryv-gaza/
7. https://www.labmpu.ru/membrany
8. http://wiki-fire.org/

Оценка последствий взрыва на ОАО КЗХ «Бирюса» на газораспределительном пункте

Кравченко Ольга Сергеевна

Сибирский государственный университет науки и технологий им. ак. М. Ф. Решетнева

ОАО Красноярский завод холодильников «Бирюса» относится к предприятиям повышенной взрывопожарной опасности, так как на территории находится ГРП и хранятся легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества.

Согласно ГОСТ Р 22.0.05- 94: взрыв- быстро протекающий процесс физических и химических превращений вещества, сопровождающийся высвобождением значительного количества энергии в ограниченном объеме, в результате которого в окружающем пространстве образуется и распространяется ударная волна, способная привести и приводящая к возникновению техногенной ЧС [1].

Источником возникновения взрыва на предприятии является ГРП, находящийся на территории предприятия.

Количество взрывчатого вещества (пропан – бутановая смесь) составляет 0,5 тонн. Взрыв или возгорание этого газа наступает при определенном содержании газа в воздухе (1,4 мг/м3). При взрыве газовоздушной смеси образуется очаг взрыва с ударной волной, вызывающей разрушения зданий, сооружений и оборудования аналогично тому, как это происходит от ударной волны ядерного взрыва.

Вторичными поражающими факторами взрыва ГРП является остекление зданий, падение предметов (продукции) с конвейеров, разрушение открытого склада и разлив ЛВЖ. Разрушение газопроводов высокого и низкого давления приведет к выбросу газа – то есть возможен повторный взрыв.

Исходные данные для оценки воздействия взрыва количество газа, находящегося в заглубленной емкости, составляет 0,5 тонн;

При взрыве газовоздушной смеси образуется очаг взрыва с ударной волной, вызывающей разрушение зданий, сооружений и оборудования аналогично тому, как это происходит от ударной волны ядерного взрыва [2].

Основным фактором, определяющим потери, является степень повреждения зданий. Степень повреждения зданий зависит от избыточного давления ударной волны. И в зависимости от этого существуют следующие степени повреждения зданий:

- слабое;
- среднее;
- сильное;
- полное.

Для каждого здания имеется свой предел устойчивости, зависящий от конструкции здания, материала из которого оно сделано и другое.

В зону ударной волны попадают следующие здания и сооружения:

- ГРП, подземный резервуар;
- газопроводы высокого и низкого давления, подземный трубопровод;
- бытовка строительная, автомобильный прицеп автобусного типа;
- недостроенный корпус 100а, 2-х этажный, из сборного железобетона;
- производственные корпуса ОАО КЗХ «Бирюса» № 110, 100, 90ВГ, 92, 74, 95, 93, 194, 77, 1.
- производственные корпуса ФГУП «Красмашзавод» №123, 20, 36, 11, 12, 80, 13, 14, 165, а также некоторые «закрытые» цеха;
- железнодорожное полотно.

В таблице 1 приведены результаты оценки устойчивости для каждого здания и сооружения, попадающих в зону с радиусом 168 м от эпицентра взрыва [3].

Таблица 1. Характеристика разрушения элементов объекта от воздействия ударной волны

Элементы объекта	Разрушения
ГРП, подземный резервуар	Полное разрушение, восстановление невозможно
Железнодорожное полотно	Разрушение участка пути, восстановлению не подлежит.
Бытовка строительная, автомобильный прицеп автобусного типа	Разрушение кузова, срыв дверей, повреждение наружного оборудования и системы питания. Ремонт проводить не целесообразно
Недостроенный корпус 100а, 2-х этажный, из сборного железобетона	Разрушение наименее прочных конструкций, возможно обрушение части стен, восстановительные работы сводятся к среднему восстановительному ремонту
Массивные промышленные здания с металлическим каркасом и крановым оборудованием грузоподъемностью до 50 тонн	Разрушение незначительно, восстановление сводится к замене остекления.

В зону полного и сильного разрушения попадают:

- ГРП, подземный резервуар;
- газопроводы высокого и низкого давления, подземный трубопровод;
- бытовка строительная, автомобильный прицеп автобусного типа;
- участок железнодорожного полотна.

В зону средних разрушений попадает:

- бытовка строительная, автомобильный прицеп автобусного типа.

В зону слабых разрушений попадает:

- недостроенный корпус 100а, 2-х этажный, из сборного железобетона.

Характеристика разрушения элементов объекта, возможный социальный и экономический ущерб от воздействия ударной волны приведены в табл.1. и табл.2.

Возле корпуса № 110 может произойти разлив и возгорание ЛВЖ. Также в зоне с радиусом 700 м, от эпицентра, ударной волной выбьет остекление. Что в свою очередь может привести к травмированию работников. Утечка газа из разрушенных трубопроводов дает возможность повторного взрыва.

Таблица 2. Возможный социальный и экономический ущерб от воздействия ударной волны

<table>
<tr><td rowspan="2">Социальный ущерб</td><td colspan="2">Экономический ущерб</td></tr>
<tr><td>прямой</td><td>косвенный</td></tr>
<tr><td>Гибель людей</td><td>затраты на восстановительные работы</td><td>недополучение прибыли в результате остановки производства</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Ранение людей</td><td>затраты на защитные мероприятия и аварийно-восстановительные работы</td><td rowspan="3">недополучение прибыли вследствие нетрудоспособности людей</td></tr>
<tr><td>компенсации пострадавшим</td></tr>
<tr><td>компенсация по листам не трудоспособности</td></tr>
</table>

Наиболее значимым является социальный ущерб, так как происходит гибель и ранение людей, но все необходимые защитные мероприятия проводятся, и возможность гибели работающих практически исключена.

Все необходимые защитные мероприятия, на предприятии предусмотрены. Несмотря на это, предложено проведение учений с целью отработки действий работающих и специализированных подразделений в случае возникновения аварии на ГРП. Переместить строительную бытовку за недостроенный корпус 100а, что снизит социальный ущерб и количество пострадавших. Ликвидировать (убрать) незаконный и необорудованный склад ЛВЖ.

Список использованных источников

1. Статистика чрезвычайных ситуаций техногенного характера [Электронный ресурс] URL: https://vawilon.ru/statistika-chs/ (дата обращения: 11.03.2020).
2. ГОСТ Р 22.0.05-94 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения.
3. Мастрюков Б. С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях [Текст]: учебное пособие для вузов / Б. С. Мастрюков. – М.: Академия, 2004. 336 с.

Особенности моделирования автомобилей с помощью полевой модели

Шупик Татьяна Александровна
Папырина Екатерина Владимировна
Литовченко Ирина Олеговна
кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

При исследовании пожарной безопасности различных объектов на транспорте в последние годы наметилась тенденция индивидуального подхода [1]. Возникновение и развитие пожаров на автотранспорте имеет ряд особенностей, определяющих специфику их пожарно-технических исследований. Для восстановления (реконструкции) картины возникновения и развития горения автомобиля необходимо располагать информацией о свойствах имеющихся на объекте материалов (пожарной нагрузки), состоянии окружающей среды, геометрических характеристиках объекта(ов) и др. Это особенно проявляется при доказательстве поджогов, так как высокая пожарная нагрузка автомобиля, включающая большое количество горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, затрудняет установление причины возгорания.

Известно, что основные конструкции автомобиля изготовлены из металлов и пластмасс, значительную часть пожарной нагрузки составляют резинотехнические изделия (рис. 1). В процентном соотношении стали в весе автомобиля составляет 48 %, пластика 22 %, алюминия 11 %, резины 14 % и другие материалы 5 %, к ним можно отнести (бумажно-картонные материалы, дерево, кожа). Поскольку, поджоги характеризуются высокой сложностью выявления при расследовании и наибольшей социальной опасностью, особую актуальность приобретает совершенствование методов подтверждающих факт поджога. В настоящее время для поисков следов ЛВЖ и ГЖ. разработаны методики, позволяющие обнаруживать их на месте пожара.

Рис. 1. Составляющие материалы автомобиля Kia Spectra sedan и распределение их по массе

Практика показывает, что время горения легкового автомобиля среднего класса очень мало и не превышает 30 минут [2]. Поэтому время развития пожара связано со значениями показателей пожарной опасности веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку автомобиля.

Для оценки времени горения легкового автомобиля можно использовать математическое моделирование. В настоящее время используются различные методы модельных описаний [2; 3].

Традиционно используются математические модели, описывающие в самом общем виде изменение характеристик среды объекта в течение времени [3; 4]. В них, как правило, рассматриваются изменения параметров состояния кузова автомобиля и пожарной нагрузки.

Важность процесса возникновения горения в автомобилях способствовала созданию различных моделей, позволяющих с необходимой точностью его описывать. Конечно, наиболее точными методами, являются методы стандартных испытаний. Однако получить полную картину пожарной опасности таким способом довольно сложно. Полномасштабные испытания являются дорогостоящими и трудоемкими.

Классические модели пожара (интегральная, зонная) не позволяют исследовать сам момент поджигания (возникновения горения). Из существующих детерминированных методов для моделирования развития пожара на автотранспортных средствах являются полевые математические модели. В полевых моделях [3] вместо одной или нескольких больших зон выделяется большое количество (обычно тысячи или десятки тысяч) небольших контрольных объемов, никак не связанных с предполагаемой структурой потока. Для каждого из этих объемов с помощью численных методов решается система уравнений в частных производных, опирающихся на локальное сохранение импульса, энергии и масс компонентов.

Кроме того, при осуществлении расчетов, необходимо смоделировать геометрических характеристиках объекта исследования, местонахождение предполагаемого очага пожара и характеристики предполагаемого источника зажигания.

Данном докладе предлагается проводить первоначальное описание исследуемого автомобиля в системе AutoCAD с последующим импортом 3D модели в программу Pyrosim для проведения в ней последующих исследований.

AutoCAD — самая популярная двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Данная система настолько универсальна, что используется повсеместно (в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности). Знание AutoCAD является первостепенным требованием для определения профпригодности проектировщика.

Полевая модель FDS, используемая в программном комплексе PyroSim, может провести расчет распространение дыма, температуры, угарного газа и других опасных факторов во время пожара. Результаты моделирования используются для обеспечения безопасности зданий при проектировании, определения безопасности существующих зданий, реконструкции пожаров при расследованиях, и помощи в тренировках пожарных.

FDS – мощный инструмент для моделирования пожара, разработанный Национальным институтом стандартов и технологий (National Institute of Standards and Technology – NIST). FDS моделирует сценарии пожара с использованием вычислительной гидродинамики (CFD), оптимизированной для низкоскоростных температурно-зависимых потоков. Такой подход оказывается очень гибким, и может быть применен к различным пожарам, начиная от горения в печах и до пожаров на нефтяных танкерах.

В качестве программного средства, для проведения визуального представления развития пожара, может быть использован пакет FDS (Fire Dynamics Simulator). Выбор указанного пакета основан на следующем:

1. пакет FDS разработан в лаборатории исследования пожаров зданий BFRL института NIST специально для моделирования пожаров и используется при расследовании пожаров, в частности, специалистами бюро ATF – организацией, которая занимается расследованием пожаров в США;
2. пакет поддерживает технологию распределенных вычислений, применение которых ускоряет проведение расчета при использовании многопроцессорных компьютеров и расчетных кластеров;
3. пакет является свободно распространяемым.

При подготовке к проведению расчета необходимо:

- сформулировать сценарий пожара, включающий в себя определение границ исследуемого объекта, определение распределения пожарной нагрузки по объекту и последовательность событий при пожаре;
- осуществить физическую постановку задачи, т.е. сформулировать начальные и граничные условия;
- подготовить информацию о свойствах пожарной нагрузки (описать теплофизические характеристики веществ и материалов, характеристики горения объектов).

Далее производится расчет сценария, описанного во входном файле, в пакете FDS. Результатом расчета будет являться совокупность полей скоростей, температур и концентраций газов для любого момента времени, которые можно визуализировать в программе – постпроцессоре Smokeview. Таким образом, получается подробная картина развития горения.

На рисунке 2 показана 3D модель автомобиля KIA Spectra в программном комплексе AutoCAD. В программе были заданы все необходимые параметры, которые отвечают требованиям автомобиля, а именно: размеры автомобиля, из каких материалов она состоит и приближенное внешнее соответствие.

На рисунке 3 показана 3D модель автомобиля KIA Spectra импортированного из программы AutoCAD в программу PyroSim. Также в программе PyroSim возвели стены, по типу подземная авто парковка, установили вентиляционное отверстие, дымовой датчик, тепловой датчик и горелку (горючее Бензин А-76) на капот автомобиля.

Рис. 2. Автомобиль KIA Spectra 3D модель в программе AutoCAD

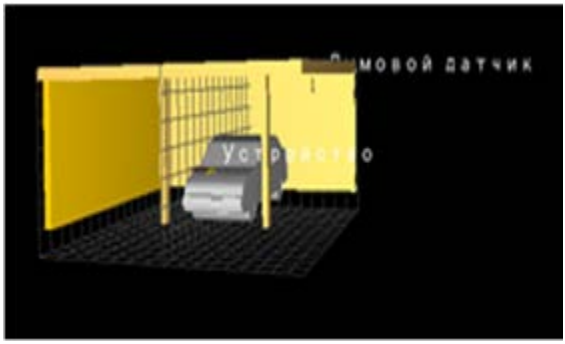


Рис. 3. Автомобиль KIA Spectra 3D модель в программе PyroSim

При моделировании горения выяснилось, что моделирование нарастания опасных факторов пожара по данной модели, ввиду ее сложной геометрии, требует значительного времени. Для ускорения расчета была создана упрощенная модель автомобиля KIA Spectra, которая учитывает распространение основной пожарной нагрузки, однако визуально не полностью копирует выбранный объект (рис. 4).

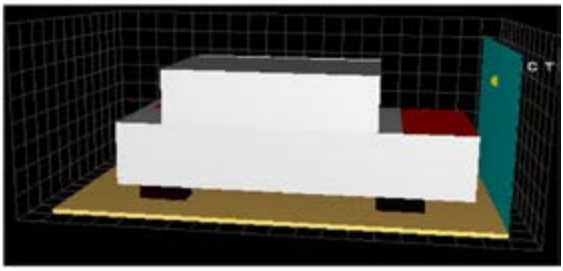


Рис. 4. Автомобиль KIA Spectra 3D модель в программе PyroSim

Данный подход традиционен для использования программы PyroSim. Любую сложную геометрию объектов на моделируемом месте пожара необходимо упрощать, убирать те элементы, которые не оказывают существенного влияние на динамику пожара. Понятно, что реконструкция динамики пожара с помощью полевого моделирования не отразит в точности того, что происходило при пожаре, потому как невозможно учесть все имеющиеся детали и события. Но, чем точнее будут заданы данные, чем большей информацией будет располагать эксперт и чем глубже буду его познания в применяемых им программах, тем ближе реконструируемый сценарий пожара будет приближен к реальности.

Исследуя пожарную нагрузку автомобиля KIA Spectra можно выявить некоторые особенности, связанные с конструкцией автомобиля. Разбивая его на составляющие части, можно подсчитать пожарную нагрузку. Также в работе были выявлены опасные факторы пожара, что в совокупности может помочь убедиться в том, что автомобиль – это источник повышенной опасности не только когда он находится в движении, но и в не рабочем состоянии.

Список использованных источников

1. Архипов М.И., Косенко Д.В., Галишев М.А., Моторыгин Ю.Д. Методика расчета пожарных рисков на транспорте // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2014. № 3. С. 132-139.
2. Акимова А.Б., Моторыгин Ю.Д., Ловчиков В.А. Моделирование пожара на автостоянке закрытого типа методом эмпирического подобия // Научно-аналитический журнал Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. - 2020. № 1. С. 76-82.
3. Transportation management of facilities for rescue operations upon disaster mitigation / V.B. Vilkov, A.K. Chernykh, S.A. NefedYev, Y.D. Motorygin, V.N. Gromov, V.I. Komashinskiy // International Journal of Civil Engineering and Technology. 2018. Т. 9. № 1. С. 676-687.
4. Моторыгин Ю.Д., Литовченко И.О., Максимов А.В., Черных А.К. Оценка эффективности принятия решений по повышению пожарной безопасности на открытых автостоянках // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - Т. 26. № 1. С. 25-31. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.01.25-31.

Оценка пожароопасных свойств строительных материалов при воздействии термодеструктивных процессов

Макарова Татьяна Петровна
Научный руководитель: ***Ширинкин Павел Владимирович***
кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожары были и остаются общественно опасным явлением. В настоящее время последствия пожаров усугубляются из-за обилия некоторых строительных материалов, используемых для отделки помещений и зданий. Особую популярность приобрели искусственно созданные материалы на основе полимеров. Зачастую, малоизученным является вопрос оценки пожароопасных свойств строительных материалов, способствующих быстрому развитию пожара, увеличению числа погибших и травмированных при пожарах. Поэтому изучение вопросов, связанных с снижением пожарной опасности строительных материалов, требует определённого внимания.

В последнее десятилетие в мире происходит более 3 млн. пожаров в год, при которых погибает около 40 тыс. человек, более 60 тыс. человек получают травмы [1; 2; 3]. Согласно статистическим данным, Российская Федерация входит в тройку «лидеров» по числу жертв при пожарах [1; 2; 3]. За последние два года положительной динамики в снижении числа погибших при пожарах не наблюдается (рис. 1).

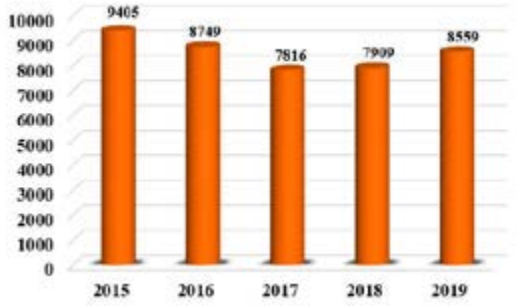


Рис 1. Диаграмма распределения числа погибших при пожарах на территории РФ за 2015-2019 гг. [4]

Одним из основных факторов, приводящих к гибели людей при пожарах является отравление токсичными продуктами горения (62%) [5]. Статистические данные по распределению основных причин гибели людей при пожарах представлены на рис. 2.

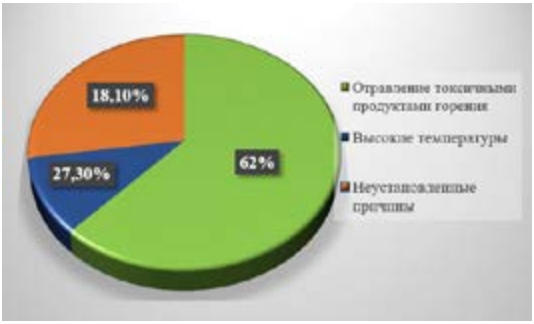


Рис 2. Диаграмма распределения основных причин гибели людей при пожарах в РФ за 2019 г. [5]

Токсичные вещества образуются при горении всех строительных материалов, их тлении и термической деструкции. В экспериментальных методах испытаний строительных материалов изучаются показатели пожарной опасности и их поведение при пожаре. При этом учитываются два режима горения: пламенное горение и тление [6], тогда как процессы термической деструкции не учитываются.

В общем виде, термическая деструкция – совокупность внутренних процессов материала, сопровождающихся разрушением химических связей под воздействием тепловой энергии [7; 8].

В настоящее время большое количество исследований и научных статей посвящено термической деструкции полимеров и полимерных материалов, что объясняется широким применением их в строительстве. Зачастую полимерные материалы применяются в качестве звуко- и теплоизоляции, конструкционных и декоративно-отделочных элементов. Термическая деструкция полимеров сопровождаются разрушением связей, отщеплением низкомолекулярных продуктов распада и уменьшением молекулярного веса [7]. Потеря массы или количество выделяющихся при деструкции газов являются критериями оценки степени деструкции полимера.

При тепловом воздействии на полимеры, входящих в состав горючей нагрузки, выделяется различное количество веществ (Таблица) [9]. Выделяющиеся вещества при тепловом воздействии являются как токсичными (например, CO2 и HCL), так и пожаровзрывоопасными (например, CO, H2, CH4, NH3). Таким образом, можно предположить, что вещества, выделяющиеся при термической деструкции, могут самостоятельно или в составе смесей образовывать пожаро- и взрывоопасные концентрации и влиять на динамику развития пожара.

Помимо полимеров, в работах американских исследователей [10; 11] проведен детальный анализ процессов термической деструкции целлюлозы. Установлено, что температурах выше 120 градусов целлюлоза и многие ее производные начинают разлагаться, в материалах происходят внутренние изменения, сопровождающиеся выделением летучих простейших веществ [10]. Идентификация простейших веществ, образующихся при термическом распаде целлюлозы, позволила установить строение её исходных молекул. Экспериментальное исследование про-

цессов термодеструкции целлюлозы и её производных было выполнено с помощью метода термогравиметрического анализа (ТГА). ТГА заключается в изучении зависимости потери веса образца, из которого при нагревании выделяются летучие продукты, от температуры нагрева, что позволяет исследовать реакции, происходящие в режиме термической деструкции. В частности, ТГА представлен в виде газовой хроматографии и инфракрасной спектроскопии [10].

Таблица. Распределение веществ, выделяющихся при тепловом воздействии, в зависимости от состава материалов

Разновидности полимерных и строительных материалов	Вещества, выделяющиеся при тепловом воздействии
Материалы, состоящие из углерода, водорода и кислорода	H2, CO и CO2, CH4, различные смолистые вещества
Серосодержащие материалы	CO и CO2, SO2, H2S
Азотсодержащие материалы	CO, HCN, NO, NH3, C3H3N
Хлорсодержащие материалы	HCL, CL2, CCl_2O

По причине того, что состав многих строительных и отделочных материалов крайне сложно найти в открытом доступе, то путём исследования термического распада строительных материалов, с применением ТГА, аналогично можно определить состав и оценить опасность веществ, выделяющихся при термической деструкции. Стоит так же отметить, что в нынешней нормативной базе отсутствует какая-либо методика оценки пожароопасных свойств строительных материалов при воздействии термодеструктивных процессов, что лишь подтверждает актуальность изучения и разработки данного метода.

Помимо этого, оценка способности материалов к образованию токсичных и пожаровзрывоопасных продуктов при термической деструкции является недостаточно изученной, а именно отсутствуют нормы, требования, классификация веществ и материалов, используемых при строительстве и отделке зданий. Таким образом, актуальным является изучение процесса термической деструкции и разработка метода оценки пожароопасных свойств строительных материалов при термодеструктивных процессах.

Список использованных источников

1. Брушлинский Н.Н., Аренс М., Соколов С.В., Вагнер П. Мировая пожарная статистика // CTIF. – 2013. – № 18.
2. Брушлинский Н.Н., Аренс М., Соколов С.В., Вагнер П. Мировая пожарная статистика // CTIF. – 2018. – № 23.
3. Брушлинский Н.Н., Аренс М., Соколов С.В., Вагнер П. Мировая пожарная статистика // CTIF. – 2020. – № 25.

4. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО. – 2020. – 80 с.
5. Доклады с обобщением и анализом правоприменительной практики, типовых и массовых нарушений обязательных требований. Утв. Р.Ш. Еникеев, Москва, 2019г.
6. ГОСТ 12.1.044-89. Система стандартов безопасности труда. Пожаровзывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.
7. ГОСТ 32794-2014 Композиты полимерные. Термины и определения
8. Базарова Ф.Ф. Органические и неорганические полимеры в конструкциях радиоэлектронной аппаратуры, 1974 160с Москва
9. Васильев, Г.А. Состав и токсичность продуктов термического разложения и горения полимерных материалов / Г.А. Васильев, В.С. Иличкин, Э.И. Романов // Пожарная защита судов: сб. науч.трудов ВНИИ ПО. - М., 1976. - Вып.7. - С. 8190.
10. Килзер Ф. Целлюлоза и ее производные. - М.: Мир, 1974. - 420 с.
11. Wendlandt W.W., Thermal Methods of Analysis, Interscience, New York; Chui J., Appl. Polymer Symposia. – 1966 – № 2.

О подходе к анализу систем нелинейной динамики в области мониторинга сейсмических процессов при развитии чрезвычайных ситуаций природного характера

Шаповалова Галина Николаевна[1]
Тугушов Константин Владимирович[1]
кандидат технических наук, доцент

Иванов Олег Петрович[2]
кандидат геолого–минералогических наук, ведущий научный сотрудник

[1]*ФГБВОУ ВО Академия гражданской защиты МЧС России*
[2]*Музей землеведения МГУ им. М.В. Ломоносова*

В рамках исследования процессов развития чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного характера возникает вопрос применения различных математических подходов к описанию сейсмического процесса в литосфере. При осуществлении мониторинга в данной области возможно использовать уравнения нелинейной динамики. В связи с этим важным аспектом является необходимость рассмотрения одного из подходов к анализу динамики развития землетрясений.

В настоящее время сейсмология перешла от континуальных линейно–упругих моделей исследуемых объектов к дискретной нелинейной модели геофизической среды и к нелинейным средам с учётом универсальных свойств нелинейных хаотических систем. Сейчас признано, что эволюция систем (включая и системы литосферы):

1. является немонотонной и сопровождается прохождением кризисных состояний;
2. эволюция системы через локальные катастрофы подсистем регулируется универсальным дирижером – самоорганизованной критичностью.

Используемые в настоящее время модели сейсмического режима и очага землетрясения, как правило, базируются на представлениях о геофизической среде как о сплошной, разрушаемой в момент землетрясения плоским разрывом. Дальнейшее развитие сейсмологии требует привлечения подходов нелинейной динамики для полного понимания термодинамики процессов в очаге и учёта иерархичности процесса отклика систем грунта на сейсмические воздействия.

Сейсмический процесс – следствие разрядки тектонических напряжений – носит все черты, присущие неравновесным самоорганизующимся необратимым процессам. В этом состоянии высокая чувствительность системы к малым флуктуациям внешней среды обеспечивает самоорганизацию её диссипативных структур за счёт внутренней энергии. Критические точки (точки бифуркаций) маркируют периоды неравновесных хаотических состояний системы и готовность системы перейти к более совершенной структурной организации (рис. 2). В этих точках, отвечающим неравновесным фазовым переходам и самоорганизации диссипативных структур, реализуются либо периодические, либо квазипериодические колебания (автоволны), обеспечивающие тот или иной механизм самоорганизации структур.

Критические значения управляющего параметра при переходе от одной структуры среды, потерявшей устойчивость, к другой, более устойчивой, связаны иерархической последовательностью. Процессы структурных перестроек в критических точках носят универсальный характер, так как инвариантны к внешним условиям и исходной структуре среды. Это объясняет причины универсального характера сохранения иерархического, блокового строения для столь различных явлений, как деформирование литосферы под действием тектонических сил, дробление горной породы взрывами, измельчение торфа на мельницах, реологический взрыв и т.д. [1].

Подобный выбор точек мониторинга как нельзя лучше обеспечивает переход к рассмотрению самоорганизации систем. Представления о самоорганизации предполагают возможность выделения из большого числа переменных, описывающих систему, малого числа переменных, названных параметрами порядка, которым вблизи точек неустойчивости системы (точек бифуркации) подчиняются все другие переменные.

Протекая в неоднородной, иерархически самоподобной среде, сейсмический процесс сам несет черты иерархичности, дискретности и автомодельности. Так как среда является кумулятивно – диссипативной, то накапливаемая в структурных объёмах среды потенциальная энергия диссипируется в основном на самоподобных подсистемах геологических разломов различного ранга или через фокусирующие структуры.

Особенности нелинейных систем.

Конец XIX века знаменует переход к нелинейной динамике. Поведение простых хаотических систем стало возможным описывать простой итерационной формулой с нелинейной зависимостью:

$$X_{n+1} = f(X_n, \lambda) \quad (1)$$

где $f(X_n, \lambda)$ – непрерывная функция; λ – параметр, управляющий обратной связью.

Если выделить пороговые значения $X=X^*$, отвечающие достижению точек бифуркаций в процессе нелинейной динамики системы, тогда значение X^* может быть найдено из (1).

В 1971 г. Н. Метрополис, М. Стайн и П. Стайн (теоретический отдел Лос-Аламосской лаборатории) открыли важное свойство итераций: при изменении параметра характер поведения итераций не зависит от конкретного вида итерируемой функции.

Начало нелинейному подходу было положено уравнением П.Ф. Ферхюльста (1845 г.) для описания связи между численностью популяции и обеспечением пищей в пределах ниши её существования [2]. Уравнение, названное потом в биологии логистическим, имело вид:

$$N_{n+1} = N_n + \propto \times N_n - \beta \times N_n - \gamma \times N_n^2 \quad (2)$$

Здесь α – коэффициент рождаемости, β – коэффициент смертности, γ – коэффициент смертности, связанный с ограниченностью пищевого ресурса. Выбор квадратичной зависимости (2) обусловлен недостатком ресурсов, порождающим внутривидовую борьбу, интенсивность которой пропорциональна количеству возможных контактов между отдельными особями. Количество возможных парных контактов соответствует *N*

$$X = N(\gamma/\lambda) \tag{3}$$

где $\lambda = 1 + \alpha - \beta; \quad 0 \le \alpha; \quad \beta \le 1; \quad 0 \le x_n \le 1$

Этот подход (3) заинтересовал сейсмологов и сторонников теории эволюции. Сейсмология перешла от континуальной линейно – упругой модели к дискретной нелинейной модели геофизической среды, к нелинейным средам с учётом универсальных свойств нелинейных хаотических систем [3].

В итоге получен аналог дискретного отображения, так как прирост популяции происходит в дискретные моменты времени:

$$X_{n+1} = \lambda \times X_n \times (1 - X_n) \tag{4}$$

функция $f(X, \lambda) = \lambda x (1 - x)$ представляет собой квадратичную параболу:

$$\lambda \times X \times (1 - X) = -\lambda \times \left(X - \frac{1}{2}\right)^2 - 1/4 \tag{5}$$

В этих точках, отвечающим неравновесным структурно-фазовым переходам и самоорганизации диссипативных структур, реализуются либо периодические, либо квазипериодические колебания (автоволны), обеспечивающие тот или иной механизм самоорганизации структур.

Критические точки (точки бифуркаций) маркируют периоды неравновесных хаотических состояний системы и готовность системы перейти к более совершенной структурной организации. Сейсмический процесс – следствие разрядки тектонических напряжений и носит все черты, присущие неравновесным самоорганизующимся необратимым процессам.

Используемые в настоящее время модели сейсмического режима и очага землетрясения, как правило, базируются на представлениях о геофизической среде как о сплошной, разрушаемой в момент землетрясения плоским разрывом (разломом).

Файгенбаум исследовал итерационные свойства этого отображения и установил, что поведение таких хаотических систем отвечает сценарию удвоения периода T→2T→4T→…. Скорость перехода определяется константой d=4,669….

Суть таких переходов (рис. 1, 2) в том, что это как бы перебор или поиск новых зон квазирезонанса, зон будущих дефектов. Трещиноватость в массиве пород при сейсмических воздействиях будет распространяться именно по ним. Переходы в точках бифуркации носят самоуправляемый характер (6).

$$X_n^*/X_{n+1}^* = (1/\lambda^*) \times 1/(1 - X_n^*) \tag{6}$$

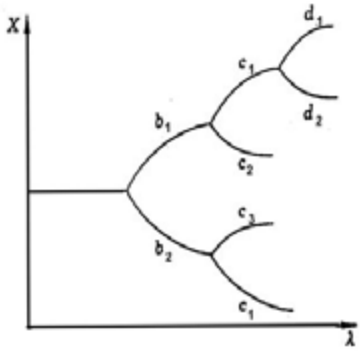


Рис.1. Схемы перехода от линейной функции к квазипериодической

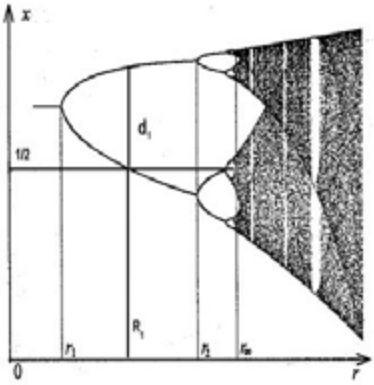


Рис. 2. Схемы перехода от квазипериодической функции к хаотической

В этих точках (рис. 1), отвечающим неравновесным фазовым переходам и самоорганизации диссипативных структур, реализуются либо периодические, либо квазипериодические колебания (автоволны), обеспечивающие тот или иной механизм самоорганизации структур.

При $\lambda = \lambda^*$ возникает переход от упорядочения в зону бифуркации. При $X = X_n^*$, отношение $X_n^{\square}/X_n^*$ характеризует границы изменения управляющего параметра вплоть до которых величина $\lambda = \lambda^*$ сохраняется.

Пусть $1/\lambda^* = \Delta_i$ – мера устойчивости системы, а параметр $1/(1 - X_n^*)$ – способность системы к перестройкам при $1/\lambda^* = const$

В свою очередь для иерархического ряда иррациональных чисел функция самоподобия может быть представлена в виде степенной зависимости:

$$F = \Delta_i^{1/m} \tag{7}$$

При Δ_i=*const* изменения происходят в последовательности m =1, 2, 4, 8, ..., *m**, где *m** является порогом (7) самоподобной связи Δ_i и *m*.

Введём понятие адаптивности как итога перехода в виде величины скачка управляющего параметра, установившегося после прохождения точки бифуркации:

$$Am=\lambda_i/\lambda_{i+1} \tag{8}$$

Рассмотрим возможность оценки состояния прошедшей через переход системы путём сравнения его с решениями обобщённого уравнения золотой пропорции:

$$X^{p+1} - X^p - 1 = 0 \tag{9}$$

Известно, что корни уравнения (9) связаны следующей зависимостью:

$$d_p - 1=\Delta_i \tag{10}$$

В табл. показаны результаты решения уравнений (9), (10).

Таблица. Спектр корней Di (в соответствии с i=1,2,3,…)

i	Δ_i	Am						
		2	4	8	16	32	64	128
2	0,465	0,63	-	-	-	-	-	-
3	0,380	0,62	0,79	-	-	-	-	-
4	0,324	0,57	0,75	0,87	-	-	-	-
5	0,285	0,53	0,73	0,85	0,92	-	-	-
6	0,255	0,5	0,71	0,84	0,92	0,96	-	-
7	0,232	0,48	0,69	0,83	0,91	0,95	0,98	-
8	0.213	0,46	0,68	0,82	0,91	0,95	0,98	0,99

Спектр корней Δ_i (таблица 1) выглядит следующим образом: 0,618; 0,465; 0,380; 0,324;…, 0,213; при p = 1, 2, 3, 4. Выше приведенный спектр нами был принят в качестве порога устойчивости структур. Важно отметить, что $1/\delta$ до третьего знака отвечает восьмому корню обобщённой золотой пропорции, $1/\delta=1/4,669=0,213$ а динамическая устойчивость периодических систем контролируется величиной обратной связи и соответствует первому корню обобщённой золотой пропорции Δ_i = 0,618.

Системы с $0,213 \leq \Delta_i \leq 0,618$ являются переходными. На наноуровне такой процесс включает самоподобное изменение критериев Нуссельта и Рейнольдса при изменении кода обратной связи, самоподобное изменение связи [1].

Предложенный подход позволит учитывать нелинейную динамику развития ЧС природного характера (землетрясений) с учетом неравновесных самоорганизующихся необратимых процессов, что позволит своевременно определять основные показатели опасности и давать более точную характеристику развивающимся процессам. Необходимо отметить, что данная задача важна в рамках взаимодействия МЧС России и Росгидрометом России (соглашение от 2019 года, регламент информационного взаимодействия и информационного обмена) для формирования прогнозной оценки возникновения ЧС при осуществлении мониторинга и прогнозирования ЧС, в том числе и быстроразвивающихся опасных природных явлений и техногенных процессов [4]. Поэтому требуется научное обоснование проведения мониторинга за развитием ЧС, что позволит научно обоснованно осуществлять комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения ЧС и развития последствий, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Список использованных источников

1. Иванов О.П. Особенности самоорганизации сложных сред в процессе эволюции. Синергетика. Труды семинара. М.: МГУ. 2000. Т.3. С.264 – 272.
2. Иванов О.П., Малинецкий Г.Г., Рагозин А.Л. Синергетика природных опасностей и рисков. Синергетика. Труды семинара. М.: МГУ. 2001. Т.4. С. 57 – 74.
3. Садовский М.А., Писаренко В.Ф. Сейсмический процесс в блоковой среде. М. Наука, 1991. 95 с.
4. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс]. URL: https://base.garant.ru/10107960 (дата обращения: 02.10.2020).

Исследование огнезащитного кабельного покрытия на основе водной полимерной дисперсии методами синхронного термического анализа и огневых испытаний при температурном режиме стандартного пожара

Мансуров Тимур Хамадгатаевич
Беззапонная Оксана Владимировна
кандидат технических наук, доцент

Головина Екатерина Валерьевна
кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Возникновение пожароопасных ситуаций на объектах энергетики может привести к значительному материальному ущербу, представлять угрозу жизни и здоровью обслуживающего персонала и сотрудников пожарной охраны, задействованных при тушении пожара. Немаловажным является обеспечение пожарной безопасности кабельных линий, ввиду их протяженности и концентрации горючей нагрузки и источников зажигания в одном месте.

Для снижения риска возникновения пожароопасных ситуаций применяются различные методы, одним из которых является использование огнезащитных кабельных покрытий (ОКП) интумесцентного типа. Применение ОКП не исключает возникновения подобных ситуаций, однако может минимизировать последствия, если ОКП обладает должной огнезащитной эффективностью. Предлагаемые методы проверки соответствия ОКП требованиям действующего законодательства в области пожарной безопасности описанные в ГОСТ Р 53311, несколько отличны от условий реального пожара, тогда как наиболее приближенным сценарием развития реального пожара является ГОСТ 30247.0-94, с использованием которого, между прочим, и проводят огневые испытания строительных конструкций. С целью получения условий возникающих при реальных пожарах, определения огнезащитной эффективности ОКП и получения большого количества эмпирических данных, которые могут быть использованы при проведении оценки огнезащитной эффективности ОКП другими методами, была разработана испытательная установка для создания условий огневого воздействия на кабельные изделия с ОКП при температурном режиме стандартного пожара по ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) [1]. Основные конструктивные элементы и принципы работы установки рассматривается в работах [2, 3]. Несомненным положительным качеством предложенной установки является наличие газопламенного источника теплового воздействия, создающего температурный режим стандартного пожара при сжигании топливовоздушной смеси пропан-бутана посредством инжекционных газовых горелок [4]. Конструктивные особенности испытательной установки позволяют изменять угол наклона до 90° от вертикали, расширяя спектр проводимых экспериментов.

Определение температуры в установке и ее регулирование по кривой стандартного пожара осуществлялось термопарами S-типа (рабочий спай платинородий-платина). Для получения температуры фрагмента кабельного изделия (КИ) с нанесенным ОКП использовались термопары K-типа (рабочий спай хромель-алюмель), размещенные с обоих концов КИ непосредственно в центре сечения и на границе ОКП – оболочка КИ. Эмпирические данные от термопар поступали в ТРМ138 (измеритель-регулятор марки ОВЕН), где после обработки сигнала передавались через линию связи RS-485 (протокол Modbus-RTU) на персональный компьютер в специальное программное обеспечение SCADA SimpLight FREE 32 [5]. Внешний вид испытательной установки представлен на рис. 1.

Рис. 1. Испытательная установка для создания огневого воздействия на кабельные изделия с ОКП при температурном режиме стандартного пожара

Режим стандартного пожара по [1] и результаты серии испытаний при создании данного режима в установке представлены в табл. 1.

Статистическая обработка эмпирических данных позволила определить логарифмическую функцию, приемлемо описывающую температурную кривую стандартного режима пожара испытательной установки с коэффициентом достоверности аппроксимации R^2=0,994 (рис. 2). Температурный режим огневого воздействия испытательной установки в пределах допустимых отклонений, указанных в [1].

Кабельным изделием для нанесения ОКП был выбран кабель марки АВВГнг(мс) 4х95, ввиду размещения термопар внутри КИ без нарушения целостности его конструктивных элементов. В качестве ОКП использовался огнезащитный состав на основе водной полимерной дисперсии.

Таблица 1. Режимы стандартного пожара по [1] и испытательной установки при создании режима стандартного пожара

Температурный режим	Значение температуры на момент времени, °С									
	0 мин	1 мин	2 мин	3 мин	4 мин	5 мин	10 мин	15 мин	20 мин	30 мин
ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75)	20,0	349,2	444,5	502,3	543,9	576,4	678,4	738,6	781,4	841,8
Испытательная установка	20,5	304,7	485,5	533,8	556,4	564,2	676,8	742,3	788,8	843,0

Кривые прогрева кабеля без покрытия огнезащитным составом представлены на рис. 3. Прогрев, в данном случае, подразумевает достижение критических температур в объеме КИ, при допущении, что термопара измеряет температуру полной площади сечения в месте установки. Критические температуры для кабельных изделий в 150°С и 350°С получены из анализа источников [6-8]. Обозначения кривых на графиках: печь – усредненное значение показаний двух термопар внутри испытательной установки; кабель (внутр.) – усредненное значение показаний двух термопар внутри кабельного изделия в центре между жилами на одинаковом расстоянии от каждого из концов фрагмента кабельного изделия; кабель (наруж.) – усредненное значение показаний двух термопар снаружи кабельного изделия на одинаковом расстоянии от каждого из концов фрагмента (при нанесенном ОКП происходит измерение температуры на границе ОКП – оболочка КИ).

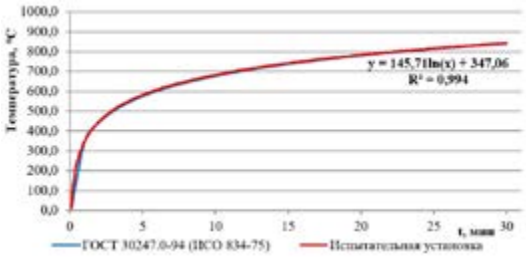
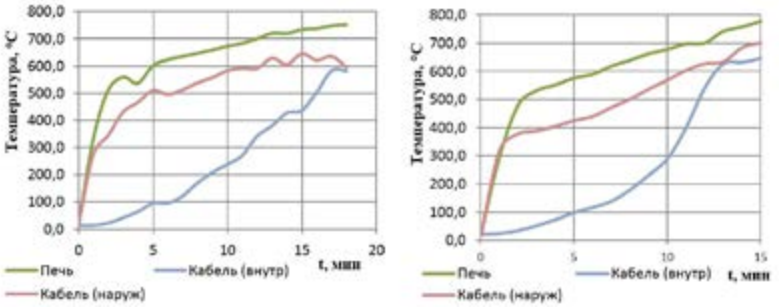


Рис. 2. Кривые стандартного пожара по [1] и огневого воздействия, полученного в испытательной установке

После проведения анализа приведенных кривых установлено: наступление значения температуры 100°С в объеме кабеля происходит на пятой минуте огневого воздействия, 150°С – восьмая минута, 350°С – 11-13 минута (в зависимости от пространственной ориентации). При горизонтальном расположении испытуемого образца наблюдалась пологая форма кривой прогрева ввиду равномерного распределения температуры в объеме печи. Регистрируемое различие температур в печи и на поверхности кабеля становится возможным при образовании на поверхности КИ обуглившегося ПВХ-пластиката, который уменьшает термическое

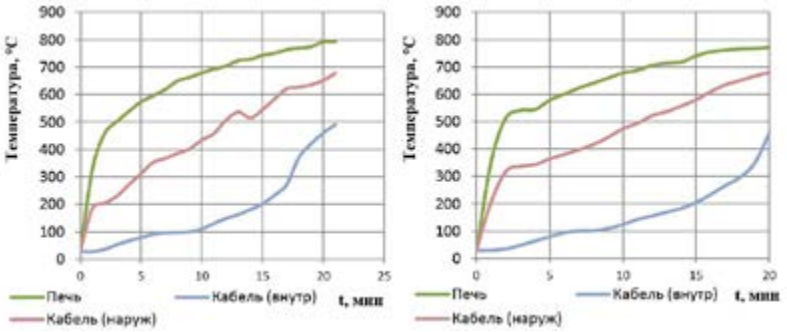
воздействие на термопары. В первые три минуты огневого воздействия проявлялось дополнительное повышение температуры в установке, предположительно, за счет горения ПВХ оболочки, которое отсутствовало при огневом воздействии на КИ с ОКП. При достижении температур 500-550°С на поверхности КИ появлялось повышенное дымообразование, приводящее к снижению температуры в установке, за счет выделения из ПВХ-пластиката негорючих газов флегматизирующих горение. Выявленный эффект повышенного дымообразования и «остывания» печи при огневом воздействии на КИ с нанесённым ОКП смещался в область более высоких температур в испытательной установке, сигнализируя о начале снижения огнезащитного действия состава.



а *б*

Рис. 3. Кривые прогрева кабельного изделия без обработки огнезащитным составом: а – вертикальное расположение образца; б – горизонтальное расположение образца

Рис. 4 демонстрирует кривые прогрева КИ с ОКП.



а *б*

Рис. 4. Кривые прогрева кабельного изделия, обработанного огнезащитным интумесцентным составом: а – вертикальное расположение образца; б – горизонтальное расположение образца

Анализ полученных эмпирических данных после проведения огневого воздействия на КИ с ОКП позволил определить, что прогрев до температуры 100°С происходит на 7-9 минуте воздействия, 150°С – на 12-13 минуте, 350°С – на 18-20 минуте. При температуре в установке 600-680°С начинает проявляться эффект повышенного дымообразования с аналогичными характеристиками, что и у КИ без ОКП. Отмечалось снижение температуры на границе ОКП – оболочка КИ до значений 300-350°С в первые пять минут огневого воздействия в сравнении с КИ без ОКП – 420-510°С, демонстрируя «работоспособность» огнезащитного состава.

Время прогрева кабельного изделия по результатам проведенных экспериментов представлено в табл. 2.

Таблица 2. Время достижения критических температур кабельного изделия с нанесённым огнезащитным покрытием и без него при вертикальном и горизонтальном пространственном расположении

Пространственное расположение	Время достижения критических температур, мин			
	150°С		350°С	
	КИ без ОКП	КИ с ОКП	КИ без ОКП	КИ с ОКП
Вертикальное	8	13	13	18
Горизонтальное	8	12	11	20

Термический анализ данного огнезащитного покрытия, проводившийся на приборе Nietzsch STA 449 F5 Jupiter® в атмосфере воздуха в платиновых тиглях со скоростью нагрева 20°С/мин, позволил определить термоаналитические характеристики огнезащитного состава, представленные на рис. 5.

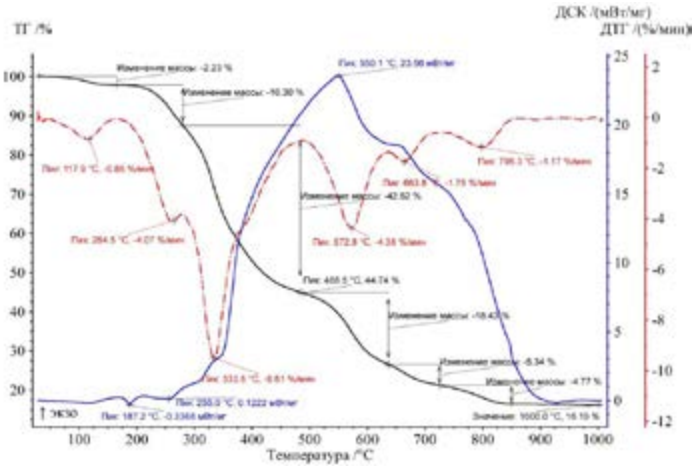


Рис. 5. Термограмма огнезащитного кабельного покрытия на основе водной полимерной дисперсии

Максимальное изменение (потеря) массы ОКП на термогравиметрической кривой (ТГ-кривая) в диапазоне температур от 280°С до 488°С составило 42,62%, максимальная скорость потери массы при температуре 333,5°С, определяемая по дифференциальной термогравиметрической кривой (ДТГ-кривая), составила 9,51%/мин, характеризуя интенсивность протекания процесса интумесценции. Обращает на себя внимание наличие нескольких пиков на ДТГ-кривой. Начало формирования пика на кривой дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК-кривая) при температурах выше 400°С свидетельствует о протекании экзотермической реакции выгорания связующего.

Признаки протекания процесса интумесценции огнезащитного состава наблюдаются и на кривой «кабель (внутр)», демонстрирующей изменение температуры на границе ОКП – оболочка КИ. С момента начала огневого воздействия наблюдается снижение температуры на границе ОКП – оболочка КИ на 200-250°С от значений, регистрируемых в испытательной установке. Также на данной кривой видно замедление роста температуры до четвертой минуты от начала огневого воздействия и формирование характерного прямого участка вплоть до 500-550°С в установке.

Выгорание связующего данного покрытия (экзотермический пик на ДСК-кривой с максимумом при температуре 550,1°С и скоростью потери массы при 572,8°С, 4,38%/мин (пик на ДТГ-кривой)) совпадает с определенным ранее прямым участком температуры на границе ОКП – оболочка КИ и его последующим ростом, начиная с четвертой минуты огневого воздействия.

Применение различных методов анализа кабельных покрытий при температурном режиме стандартного пожара, способствуют выработке методических подходов для комплексной оценки эффективности работы ОКП.

Список использованных источников

1. ГОСТ 30247.0-94 (ИСО 834-75) Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.
2. Мансуров Т. Х., Беззапонная О.В., Головина Е.В. Исследование огнезащитных кабельных покрытий методами термического анализа и огневых испытаний // Техносферная безопасность. 2020. № 1 (26). С. 62–70.
3. Мансуров Т. Х., Беззапонная О.В., Головина Е.В., Пазникова С.Н. Испытательная установка для огневого воздействия на фрагменты кабельных изделий при температурном режиме стандартного пожара // Актуальные проблемы обеспечения безопасности в Российской Федерации: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне (3–7 июня 2020 г.) в 2-х ч. / ред. колл. А. Ю. Акулов [и др.]. – Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2020. Ч. 1. – 2020. – С. 97–102.
4. Гусовский В.Л., Лифшиц А.Е., Тымчак В.М. Сожигательные устройства нагревательных и термических печей. Справочник. М., Металлургия. 1981. 272 с.
5. Программное обеспечение для построения систем управления и диспетчеризации различных объектов. ООО «Симп Лайт». URL: www.simplight.ru/download/

6. Shu, Z.-J., Wang, J., Zhou, L. Method to determine the equivalent thermal diffusion coefficient of the intumescent coating for cables / Z.-J. Shu, J. Wang, L. Zhou // Journal of Coatings Technology & Research. – 2014. –Vol. 11 (5). – P. 817-826.
7. Правила устройства электроустановок // Все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. Новосибирск: Норматика, 2015 – 464 с.
8. ГОСТ Р 31996-2012 Кабели силовые с пластмассовой изоляцией на номинальное напряжение 0,66; 1 и 3 кВ. Общие технические условия.

Обзор огнезащитных лаков и красок для поверхностной обработки древесины

Козлов Дмитрий Юрьевич

Карелина Наталья Евгеньевна

Юзвишин Никита Олегович

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная Академия ГПС МЧС России

Постоянно растущий рынок загородной недвижимости, подстегиваемый государственным субсидированием ипотечных банковских ставок, активно стимулирует развитие рынка строительных материалов. Применение древесины в качестве строительного и отделочного материала является одним из наиболее эффективных конструктивных решений при возведении частных жилых домов. При наличии ряда преимуществ, таких как, доступность, легкость обработки, высокая прочность, возможность создания конструкций любой конфигурации, древесина обладает набором недостатков: подверженность гниению, разрушительное воздействие грибков и насекомых, высокий уровень пожарной опасности.

Для снижения пожарной опасности древесины широко применяются специальные огнезащитные составы для поверхностной обработки, в том числе огнезащитные лаки и краски. Кроме заявленных производителем огнезащитных характеристик, огнезащитные лаки и краски оберегают поверхность древесины от воздействия микроорганизмов, снижают риск заражения грибками и сокращают негативное воздействие атмосферных явлений (осадки, перепады температур, солнечная радиация).

В ходе подготовки к проведению лабораторных испытаний в Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России в рамках научных исследований по изучению характеристик огнезащитных составов [2] и влияния различных факторов на их огнезащитную эффективность был проведен анализ рынка огнезащитных составов, в том числе лаков и красок. Ниже приводятся, одни из самых распространенных и наиболее часто применяемые, огнезащитные лаки и краски.

1. Огнезащитная краска для древесины «FIREPROTECTION-D» (рис.1)

Производитель: ТД Авангард, г. Новосибирск.

Огнезащитная краска имеет белый цвет. При воздействии высоких температур образует на поверхности древесины коксообразный слой, препятствующий проникновению тепла внутрь материала. Краска готова к применению после тщательного перемешивания. Может наноситься только при положительных температурах. Метод нанесения может быть любым, кистью, валиком, либо безвоздушными краскопультами. Правильно нанесенный слой огнезащитной краски обеспечивает следующие показатели пожарной опасности древесины в соответствии с [1]: слабогорючий (Г1), трудновоспламеняемый (В1), умеренно опасный (Т2), с умеренной дымообразующей способностью (Д2). Обеспечивает первую группу огнезащитной

эффективности [2]. Срок службы в закрытых помещениях не менее 30 лет. Средний расход 0,250 кг/м². Из недостатков можно отметить небольшой срок хранения – 1 год с даты выпуска.

Рис. 1.

2. Огнезащитная краска «DEFENDER-W» (рис.2).

Производитель: ООО Торгово-промышленная компания «ИНФРАХИМ», г. Ярославль.

Рис. 2.

Однокомпонентный вспучивающийся состав на водной основе. Краска белого цвета. Возможна колеровка в заводских условиях. Предназначена для снижения пожарной опасности деревянных конструкций внутри помещений различного назначения без воздействия влаги и агрессивной среды. Обеспечивает первую группу огнезащитной эффективности при расходе от 0,310 кг/м². Может использоваться любой метод нанесения. Ограничение по использованию от +50С. Недостатком является длительный период высыхания – до 72 часов и время формирования окончательного покрытия - до 5 суток при температуре выше +150С.

3. Огнезащитная краска на водной основе «ОГНЕЗА-ВД-Д» (рис.3).
Производитель: ООО «Огнеза», г. Санкт-Петербург.

Рис. 3.

Огнезащитная краска белого цвета на водной основе. Предназначена для обработки деревянных конструкций. Защитный эффект основан на формировании слоя пенококса при нагреве покрытия до 200^{0}С и выше. Применим любой способ нанесения. Температура воздуха при нанесении должна быть не ниже +5^{0}С. Недостатком является высокий расход – от 0,520 кг/м^2 для первой группы огнезащитной эффективности.

4. Лак акриловый «ОГНЕЗА-ЛАК-ОД» (рис.4).
Производитель: ООО «Огнеза», г. Санкт-Петербург.

Рис. 4.

Акриловый износостойкий лак, прозрачный бесцветный или светло-коричневый раствор на основе смеси органических растворителей. Предназначен для обработки деревянных и металлических конструкций. Может использоваться как для внутренней, так и для внешней отделки зданий. Устойчив к атмосферным воздействиям. Обеспечивает формирование следующих показателей: слабогорючий (Г1), с умеренной дымообразующей способностью (Д2), умеренновоспламеняемый (В2). Может использоваться при отрицательных температурах. Как недостатки можно отметить трудоемкость нанесения (3-6 слоев) при тщательном высыхании каждого слоя, толщина слоя при этом не должна превышать 0,15 мм и повышенные требования безопасности при нанесении внутри помещений из-за наличия в составе легколетучего растворителя.

5. Огнезащитный лак для древесины «ОВК-ЛАК» (рис.5).

Производитель: ООО «СтройЗащита», г. Нерехта, Костромская область.

Рис. 5.

Двухкомпонентный огнезащитный лак. Может применятся на открытом воздухе. Не боится низких температур и высокой влажности. Обеспечивает первую группу огнезащитной эффективности при расходе 300 гр/м^2, а также следующие показатели пожарной опасности: по горючести - Г1 (слабогорючий), по воспламеняемости - В2 (умеренно воспламеняемый), по дымообразующей способности - Д2 (с умеренной дымообразующей способностью); по распространению пламени по поверхности - РП1(нераспространяющие); по токсичности Т2 (умеренно опасные). Недостатки: относительно высокая стоимость по сравнению с аналогами, требует предварительной подготовки смеси из двух компонентов, длительная сушка каждого нанесенного слоя, необходима эффективная приточно-вытяжная вентиляция для удаления летучих компонентов растворителей при работе внутри закрытых помещений.

6. Огнезащитный лак «FINLUX F-107 GOLD» (рис.6).

Производитель: ООО «1-й лакокрасочный завод», г. Москва.

Рис. 6.

Двухкомпонентный огнезащитный лак для обработки деревянных и металлических конструкций, поверхности полов. Изготовлен на основе эпоксидной смолы. При расходе от 350 гр/м2 обеспечивает первую группу огнезащитной эффективности. Долговечен, срок службы в закрытых помещения не менее 30 лет. Стоек к истиранию и воздействию бытовой химии. Основное применение – покрытие паркетных полов. К недостаткам можно отнести сложности, возникающие при приготовлении раствора (смешивании компонентов), а также длительность высыхания каждого из слоев.

Заключение. Присутствие на российском рынке широкой номенклатуры, как универсальных, так и узкоспециализированных огнезащитных материалов, как зарубежных, так и отечественных производителей, обеспечивает высокий уровень конкуренции и поддерживает приемлемый уровень качества и доступную стоимость.

В ходе проведения научных экспериментов в лаборатории «Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре» Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России большинство участвовавших в испытаниях огнезащитных составов, лаков и красок подтвердили заявленные производителями характеристики. Все представленные выше материалы имеют сертификаты соответствия. Тем не менее, следует учитывать, что достижение указанных в сертификатах показателей может быть обеспечено только при обязательном выполнении рекомендаций завода изготовителя при подготовке образцов, применения исправного лабораторного оборудования и строгом соблюдении установленных национальными стандартами методов испытаний.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
2. ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования».
3. Справочник С.В. Собурь «Огнезащита материалов и конструкций. Пожарная безопасность предприятия». Москва, Пожкнига,2004 г.
4. ГОСТ 12.1.044-89 «Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».
5. ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения».
6. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям».

Пожары нефти и нефтепродуктов и связанные с ними проблемы экологии

Рыбаков Константин Владимирович

Антипов Константин Григорьевич

Научный руководитель: ***Ефремов Игорь Геннадьевич***

кандидат химических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Наиболее важной задачей, по мнению экологов, в нефтяной промышленности, представляется радикальное усовершенствование качественных характеристик основных видов топлива, поскольку именно загрязнение среды обитания продуктами сгорания и промышленные выбросы обернулись настоящим экологическим бедствием планетарного масштаба. Все это требует принятия неотложных мер по разработке новых технологий, которые бы позволили получать топливо с минимальным содержанием ароматических углеводородов, серы и других негативных продуктов переработки [1].

Во всем мире нефтеперерабатывающие предприятия олицетворяют все то, что является основным аргументом для мощнейшего давления на них экологических организаций, поскольку представляют собой наибольшие источники загрязнения окружающей среды, отравляющие всю биосферу планеты[2].

При этом наибольший объем губительных выбросов для экологической обстановки производится не при добыче и переработке нефти, а при сгорании нефтяного топлива на электростанциях, в котельных, на транспорте, а также от пожаров, которые происходят на нефтебазах, нефтепроводах, объектах нефтехимической промышленности.

В современном мире огромное внимание отводится экологической безопасности, как самого топлива, так и мест его хранения и переработки. По этой причине были выработаны комплексные методы для решения данных проблем, которые включают в себя следующие мероприятия [2]:

- разработку и применение альтернативных видов топлива с экологически более качественными характеристиками, с пониженным содержанием ароматических – легколетучих углеводородов и серы.
- реализация основных требований, предъявляемых к безопасности при добыче, производстве, транспортировке и хранении нефтепродуктов.

Успех таких действий может быть обеспечен лишь при эффективных организационных мероприятиях, таких как совершенствование технической грамотности, культуры, применение более совершенных систем и новых технических средств защиты.

Пожары нефтепродуктов в резервуарах

Пожары в резервуарах начинаются с воспламенения и взрыва смеси паров горючей жидкости, результатом является нарушение конструкции крыши или ее полное разрушение. При взрыве в стальных резервуарах со стационарной крышей происходит ее отрыв со сбросом или резервуар может упасть. В резервуаре с понтоном падающая кровля может повредить понтон, затопить или деформировать. Несмотря на осуществление обширного комплекса мер по предотвращению и тушению пожаров проблемы защиты нефтяных резервуаров остаются неразрешенными, исходя из статистики тяжелых пожаров и взрывов [3].

В продуктах горения могут присутствовать самые разнообразные по химическому строению и токсичности соединения. Самыми распространенными являются оксиды углерода, серы, азота, хлористый водород, углеводороды различных классов, спирты, альдегиды, бензол и его гомологи, полиароматические соединения и другие. Среди самых опасных - соли и оксиды тяжелых металлов. Большинство перечисленных химических веществ оказывают вредное воздействие на живые организмы. Так, диоксины, полиароматические соединения и другие способны вызывать онкологические заболевания у людей, а оксиды серы – гибель растительности.

При длительном горении, в резервуарах, нефть и мазут иногда внезапно вскипают, что приводит к выбрасыванию горящей жидкости на большие расстояния, создавая тем самым дополнительную угрозу распространения и увеличения площади пожара. Изучению данного фактора было посвящено много исследований [4].

Необходимо отметить, что треть произошедших аварий с разрушением целостности резервуаров хранения нефтепродуктов сопровождается разливом (выходом) нефтепродуктов за пределы резервуарных парков, также с попаданием в водные объекты. Наиболее опасными, являются аварии, произошедшие в процессе хранения и транспортировки нефтепродуктов, также взрывы паровоздушной смеси (смеси паров нефтепродукта с воздухом) - внутри резервуара, так и в открытом пространстве около резервуара, может образовываться взрывоопасная смесь паров нефтепродукта с воздухом. В таком случае сформированное облако при определенных метеоусловиях способно перемещаться и взрываться (воспламеняться) через некоторое время после образования. Наиболее опасные ситуации, связанные с воздействием на окружающую среду, возникают на пожарах при разливе легковоспламеняющихся жидкостей и горючих жидкостей на нефтебазах (в резервуарах, и обваловании и за его пределами), транспортных средствах (при морских перевозках) [5].

При пожарах нефтепродуктов на людей, флору и фауну оказывает негативное влияние тепловой фактор (для человека критической во время пожара принята температура, равная 700 С). В зоне горения температура может возрастать до 800÷1500 С, а иногда (при огненном шторме, горение металлов) и выше. Размер зоны теплового воздействия зависит от интенсивности массо - и теплообмена, вида горючего и так далее. Вблизи и в зоне горения причинение вреда природной среде и технообъектам неизбежно. Действие высоких температур во время пожара при-

водит к гибели растительности, либо заставляет представителей флоры и фауны менять места обитания на менее благоприятные, так как отдельные виды флоры и фауны способны существовать в определённом температурном режиме [6].

Система обеспечения пожарной безопасности предприятий нефтегазодобывающей и нефтеперерабатывающей отраслей включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Система предотвращения пожара подразумевает под собой исключение условий возникновения пожаров. Исключение условий возникновения пожаров достигается исключением условий образования горючей среды и исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания [7].

Заключение

В наше время экологическая обстановка во всем мире, с каждым днем, становится все более напряженной, приближается угроза глобальной экологической катастрофы.

Проанализировав данную статью, можно, прийти к выводу, что помимо постоянных загрязнений окружающей среды при использовании нефтепродуктов и при пожарах на нефтехранилищах и нефтепроводах происходит колоссальный выброс отравляющих веществ в атмосферу почти всех элементов, ответственных за загрязнение воздуха.

Не исключается и опасность поражения почв при разлитии нефтепродуктов. Так как почва является неплохим адсорбентом, загрязнение проникает достаточно глубоко и поражает биосферу.

Также велика опасность человеческих жертв, при авариях на объектах нефтедобычи, нефтеперерабатывающих предприятиях, нефтехранилищах.

Чтобы минимизировать риски аварий необходимо четко выполнять все существующие требования безопасности для нефтеперерабатывающих предприятий, досконально прорабатывать и отрабатывать на практических учениях планы по ликвидации аварий и инцидентов на объектах нефтехимии.

Список использованных источников

1. Горшков Д.Л., Рубцов В.В. Оценка пожарной опасности технологии хранения нефтепродуктов в резервуарном парке // “Образование и наука в России и за рубежом” . №2 (Vol. 66), 2020. – 205 с
2. Биненко В.И., Храмов Г.Н., Яковлев В.В. Чрезвычайные ситуации в современном мире и проблемы безопасности жизнедеятельности. - СПб.: Полиграфия, 2003. - 304 с.
3. Г. В. Шишкин. Справочник по проектированию нефтебаз. - М.: Недра, 1978. - 197с.
4. С. Г. Едигаро, С.А. Бобровский. Проектирование и эксплуатация нефтебаз и газохранилищ. - М.: Недра,1973. 367с.
5. А. А. Коршак, А. М. Шаммазов Основы нефтегазового дела. - М.: Наука, 2003. - 187 с.

6. Калинин В.М., Тихомиров С.Р. Лекции по теории вероятностей и математической статистике. СПбГПУ, 2002.
7. Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций (утв. Госкомэкологии РФ 21 декабря 1999 г.).
8. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.1997 N 116-ФЗ (последняя редакция).

Формирование базы данных по температуре самовоспламенения текстильных материалов в целях СПТЭ

Таратанов Николай Александрович[1]

Колесов Алексей Владимирович[2]

Сторонкина Ольга Евгеньевна[1]

Мочалова Татьяна Александровна[1]

[1]ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
[2]ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

В связи с тем, что рано или поздно, опытных экспертов меняют молодые, отличным способом осуществить обмен опытом между сотрудниками и работниками экспертных учреждений (подразделений) федеральной противопожарной службы различного рода специальной информацией, является создание картотек или баз данных (БД). Это связано с тем, что на начальном этапе своей службы, молодые эксперты не имеют опыта работы и, соответственно, не имеют практических навыков в экспертизе пожаров, которые позволяли бы качественно выполнять экспертные исследования с первого дня службы в СЭУ ФПС. Поэтому необходимо организовать обмен опытом и информацией между сотрудниками экспертных подразделений. Разработка таких картотек или БД будет способствовать повышению эффективности деятельности эксперта и обоснованности результатов экспертизы.

В данной статье приведен пример формирования базы данных по температуре самовоспламенения текстильных материалов, экспериментальным путем в целях СПТЭ.

Версия о самовозгорании как причине пожара обычно рассматривается в том случае, если в зоне очага на момент пожара явно отсутствовал источник зажигания или имеются характерные признаки самовозгорания [1-2].

Сведения о способности тканей к самовозгоранию берутся из литературных источников. Зачастую такая информация для современных тканей используемых в отделке отсутствует, в связи с этим необходимо проводить эксперименты в соответствии с методикой, описанной ГОСТом 12.1.044–89* [3].

В работе в качестве объектов исследования использовались образцы текстильных материалов, широко используемых для производства предметов интерьера (в количестве 15 образцов) разных по составу и поверхностной плотности (см. таблицу). Сущность метода состоит в определении температуры, при которой происходит воспламенение образца при контакте продуктов термического разложения с источником зажигания. Метод реализуется в диапазоне температур от 25 до 600°С.

Практические результаты исследований представлены в таблице.

Таблица. Значения температур самовоспламенения и времени воспламенения образцов текстильных материалов

№ образца	Наименование и состав образца	Экспериментальные показатели
1.	Спанбонд состав: 100% полипропилен	$T_{св}$=200°C т=1 мин 10 сек
2.	Ткань верха бязь набивная, состав: 100% хлопок; наполнитель синтепон: состав:100% полиэфир	$T_{св}$=120°C т=50 сек
3.	Ткань верха микрофибра с теснением, состав: 100% полиэстер; наполнитель лебяжский пласт, состав 80% полиэфир, 20% лебяжий чесаный пух	$T_{св}$=240°C т =1мин 40 сек
4.	Ткань верха тик с серебристым напылением, состав: 100% полиэстер; наполнитель бамбуковый пласт, состав 75% полиэфир, 25% бамбуковое чесаное волокно	$T_{св}$=189°C т=1 мин 05с
5.	Ткань верха тик с серебристым напылением, состав: 100% полиэстер; наполнитель овечий пласт, состав: 75% полиэфир, 25% овечья чесаная шерсть	$T_{св}$=207°C т= 53сек
6.	Ткань верха цветная таргалет (жатка) с плотностью поверхности 280 г/м2, состав: 100% полиэстер; наполнитель синтепон, состав: 100% полиэфир; подкладка низ (белый) микрофибра, состав 100% полиэстер	$T_{св}$ =237°C т=1 мин 15сек
7.	Ткань готовая хлопчатобумажная гладкокрашеная саржа, для изготовления пальтово-костюмного ассортимента	$T_{св}$ =195°C т=1 мин 39сек
8.	Ткань смесовая ST 1, состав: 35% хлопок, 65% полиэстер	$T_{св}$ =206°C т=45 сек
9.	Ткань Бастон – чистошерстяная ткань саржевого переплетения, состав: 65% полиэстер, 35% хлопок	$T_{св}$ =233°C т=1 мин 23 сек
10.	Ткань грета 1 – смесовая ткань саржевого переплетения (хлопок с изнанки, полиэстер с лицевой стороны), состав: 50% хлопок, 50% полиэфир	$T_{св}$ =239°C т=1 мин 35 сек
11.	Ткань грета 2 – смесовая ткань саржевого переплетения (хлопок с изнанки, полиэстер с лицевой стороны), состав: 30% хлопок, 70% полиэфир	Тсв =252°C т=2 мин 17сек
12.	Вафельное полотно Сорт 1, состав: 100% хлопок	Тсв =243°C т=2 мин 0 6сек
13.	Ткань Балтекс – саржевое переплетение с водоотталкивающей пропиткой (WR), состав: 49% хлопок, 51% полиэфир	Тсв =188°C т=49 сек
14.	Ткань Бязь отбеленная сорт 1, состав: 100% хлопок	Тсв =187°C т=1 мин 17 сек
15.	Ткань Барьер – полотняное переплетение, гладкокрашеная (белая), прокладочная ветрозащитная, состав: 100% полиэстер.	$T_{св}$ =144°C т= 33 сек

Проведенные эксперименты показали, что каждый образец имеет различные показатели, которые в свою очередь зависят от функционального состава и поверхностной плотности (рис. 1 – 3).

Рис. 1. Зависимость температуры самовоспламенения от плотности ткани

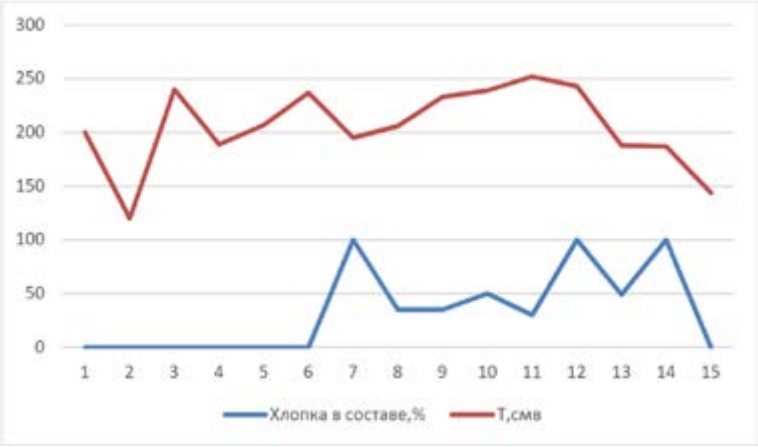


Рис. 2. Зависимость температуры самовоспламенения от процентного соотношения хлопка в составе образца

Проведенные практические исследования показали, что температурные показатели, влияющие на пожарную опасность, исследуемых материалов зависят от состава и плотности ткани.

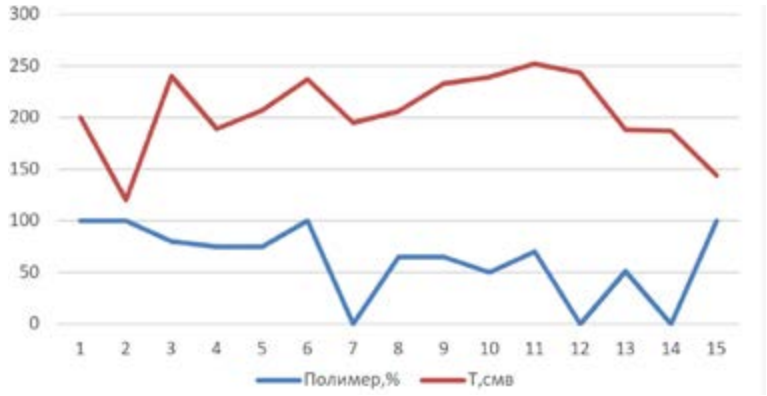


Рис. 3. Зависимость температуры самовоспламенения от процентного соотношения полимера в составе образца

Экспериментальным путем установлено:

1. Температура самовоспламенения возрастает с ростом поверхностной плотности;
2. Температура самовоспламенения резко снижает при наличие синтетических волокон;
3. Начиная со 120°С материалы 1, 2, 13-15 имеют склонность к тепловому самовозгоранию.

Полученные экспериментальные значения температур самовоспламенения текстильных материалов являются важной оценочной характеристикой, позволяющей сделать выводы об их способности к возгоранию и распространению горения при воздействии тех или иных источников тепла, что является практическим интересом сотрудников и работников осуществляющих экспертную деятельность.

Список использованных источников

1. Чешко И.Д. Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования). – СПб.: ИПБ МВД РФ, 1997.- 563 с.
2. Таубкин С.И. Пожар и взрыв, особенности их экспертизы. – М., 1999. – 600 с.
3. ГОСТ – 12.1.044.– 89*. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. М. Издательство стандартов. 1990.
4. Методика определения условий теплового самовозгорания веществ и материалов. Разработана сотрудниками ФГУ ВНИИПО МЧС России: д.т.н., профессором Ю.Н. Шебеко; д.т.н., профессором В.И. Горшковым; к.т.н. И.А. Корольченко; А.С. Кухтиным; В.Л. Крыловым. Утверждена ФГУ ВНИИПО МЧС России 21.04.2004 г.

Секция 3. «Тушение пожаров и ликвидация чрезвычайных ситуаций. Проблемы и технологии»

Влияние факторов тушения пожаров на сохранность очаговых признаков

Митрошкин Павел Алексеевич

Главное управление МЧС России по Республике Карелия

Ежедневно в мире возникают различного рода ситуации, которые могут поставить под угрозу безопасность любого человека независимо от социального положения, возраста и половой принадлежности. Одной из таких ситуаций является пожар. Согласно Федерального закона о пожарной безопасности пожаром называется неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства. Основными причинами возникновения пожаров являются нарушения требований пожарной безопасности, неосторожное обращение с огнем и поджоги.

Под пожарной безопасностью понимают состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров. Она обеспечивается такими мерами, как пожарная профилактики и активная пожарная защита. Профилактика включает в себя комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожаров или уменьшение их последствий. К активной пожарной защите относятся меры, обеспечивающие успешную борьбу с пожарами или взрывоопасной ситуацией.

Для того, чтобы очаговые признаки успели сформироваться, необходимо время. Слишком быстрое распространение горения из очага явно не способствует этому. Если злоумышленник разлил бензин по большой площади и поджог, то ожидать образования признаков очагового конуса не приходится. В то же время, в условиях, когда материалы горят не очень интенсивно и относительно медленно распространяют горение по поверхности, в условиях более-менее ограниченного воздухообмена, очаговые признаки, как правило, образуются.

К счастью, сочетание всех необходимых и благоприятных для горения факторов создается очень редко, и обычно очаговые признаки все же успевают сформироваться. Особенно это характерно для помещений с явно недостаточным воздухообменом - небольших, невентилируемых помещений, типа кладовых. Там в зоне очага часто возникают сосредоточенные глубокие разрушения вследствие тления в пределах ограниченного участка.

В условиях недостаточного газового обмена внешние призраки очага иногда могут не зависеть и от источника зажигания. Сосредоточенные прогары могут образоваться и при горении, возникшем от зароненного тлеющего табачного изделия, и в результате поджога с применением мощного источника зажигания. Даже при поджоге с применением веществ, инициирующих горение, последнее может перейти в тление с образованием глубоких территориально ограниченных прогаров.

Виды ОТВ

Воздействие ОТВ на обстановку на пожаре, как сопутствующее проявление опасных факторов пожара

Часто в ходе тушения пожара происходит уничтожение или нивелирование очаговых признаков. В частности, на материалах неорганической природы может происходить разрушение искусственных каменных материалов, например, отслоения штукатурки под воздействием сильного гидравлического удара. Это особенно интенсивно проявляется, если струя воды направлена на участок разогретого и потерявшего частично свою прочность штукатурного слоя. Данное явление может усугубляться за счет резкого охлаждения горячей поверхности холодной водой. Аналогичным образом могут быть локально разрушены конструкции из относительно тонких плит гипсокартона и небольшие декоративные элементы отделки стен и потолков. Такие зоны могут быль ошибочно приняты за очаговые признаки.

Воздействие мощной холодной струи воды на сильно разогретые металлические конструкции может привести к их деформации. Деформация металлоконструкций, как известно, обычно направлена в сторону теплового потока, то есть в сторону очага пожара. Имели место случаи, когда значительный изгиб металлических стоек или металлических балок перекрытия наблюдался при под воздействием мощной подачи воды. Такой изгиб ошибочно принимали за термическую деформацию, при этом неверно определяли место очага пожара.

Еще большие изменения в обстановку на месте пожара вносит воздействие мощных водяных струй на такие непрочные материалы, как наслоения копоти, обугленные лакокрасочные покрытия, рыхлые углистые образования на поверхности древесных и иных полимерных изделий.

В пожарно-технической экспертизе часто пользуются способом установления очаговой зоны путем исследования остаточных температурных зон на конструкциях, выполненных из теплоемких материалов, например, на массивных кирпичных или бетонных стенах. Охлаждение участков таких конструкций водой при тушении может существенно исказить распределение температурных зон на поверхности таких конструкций.

Во всех случаях при установлении очага пожара необходимо сопоставлять выявленные очаговые признаки с динамикой тушения. Такую информацию можно получить путем опроса участников тушения.

Список использованных источников

1. «Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации» от 18.12.2001 г. № 174 – ФЗ (ред. от);
2. «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 г. №96 – ФЗ.(ред. от);
3. Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме»;

4. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69 – ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. От 22.07.2008);
5. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
6. Федеральный закон от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Ручной пожарный ствол-распылитель

Ватлин Андрей Алексеевич
Научный руководитель: ***Харламов Роман Игоревич***

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Успешное тушение пожара обусловлено непосредственной подачей огнетушащих веществ в очаг горения. Но в большинстве случаев, условия нахождения очага пожара не всегда обеспечивают их полноценный доступ для непосредственного тушения.

Одним из ярких примеров подобных ситуаций являются пустотные перекрытия строительных конструкций зданий различного функционального назначения (здания жилого сектора, здания старой постройки, деревянные конструкции и т.д.).

Согласно [3], оборудование для подачи огнетушащих веществ в зависимости от функциональных возможностей классифицируется на стволы формирующие сплошную струю, распылители, с защитной завесой, универсальные, комбинированные.

В распыленной струе вода разбита на мелкие капли, которые имеют значительно большую общую площадь поверхности, чем компактная струя. Заданный объем воды в форме распыленной струи поглощает гораздо больше теплоты, чем тот же объем в форме компактной струи. Поэтому распыленная струя эффективно используется для снижения температуры в отсеках, каютах и грузовых помещениях, для осаждения продуктов горения.

Согласно п. 5.2.2. [3] угол факела распыленной струи ручного пожарного ствола должен составлять не менее 40º. Как показывает практика, реальный угол распыленной струи современных пожарных стволов варьируется вблизи данного значения (рис. 1), что значительно ограничивает тактические возможности применения данного вида струи при тушении пожаров.

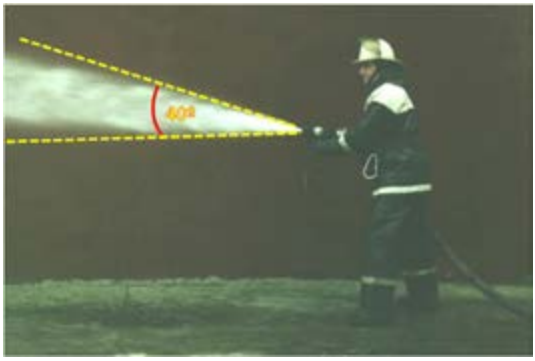


Рис. 1. Угол подачи распыленной струи с помощью ручного пожарного ствола ОРТ-50

Целью работы является разработка нового пожарного ствола-распылителя, обеспечивающего угол распыла струи до 180 º включительно, без ущерба основным показателям тактико-технических характеристик, согласно [3].

Научная новизна заключается в разработке нового пожарного оборудования, не имеющего аналогов по своей конструкции, принципу действия и тактико-техническим характеристикам среди разработок отечественного и зарубежного производства.

Устройство нового ствола представлено на рис. 2. Для его изготовления требуется доступный материал, с последующими крепежно-сварочными работами. А именно металлическая труба с условным проходом DN 50, соединительная головка ГМН 50, 4 металлические трубки DN 7, роликовый подшипник и сальниковое уплотнение.

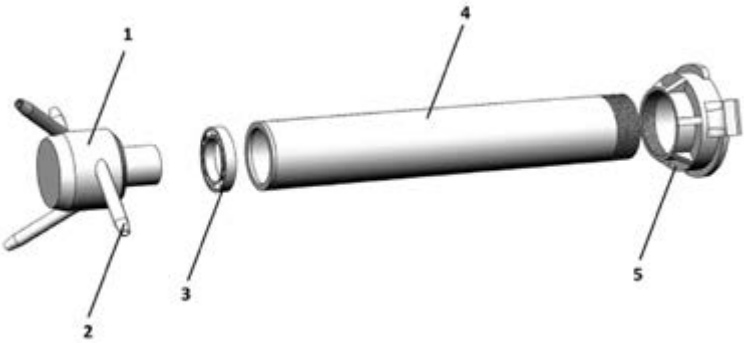


Рис.2. Элементы конструкции ствола-распылителя в разборе:
1-насадок-распылитель, 2-труба DN 7 с коническим насадком (4 шт.),
3-роликовый подшипник, 4- труба DN 50, 5-соединительная головка ГМН-50

Принцип устройства заключается в следующем: устройство устанавливается на конце рабочей рукавной линии посредством соединительных головок. Соединительная головка 5 посредством резьбового соединения надежно и герметично установлена на одном из концов трубы 4. На другом конце трубы 4 внутрь жестко запрессован роликовый подшипник 3, таким образом, что на конце трубы 4 установлен буртик, благодаря которому исключается вероятность самопроизвольного извлечения подшипника 3 из трубы 4.

Насадок-распылитель 1 запрессовывается во внутреннюю обойму роликового подшипника 3. Сам же роликовый подшипник 3 с обеих сторон изолируется сальниковыми уплотнениями. Таким образом получается конструкция, в которой труба 4 имеет неподвижное положение, а насадок-распылитель 1, благодаря роликовому подшипнику, имеет возможность независимого вращения вокруг собственной оси.

Трехмерная модель научного проекта представлена на рисунке 3.

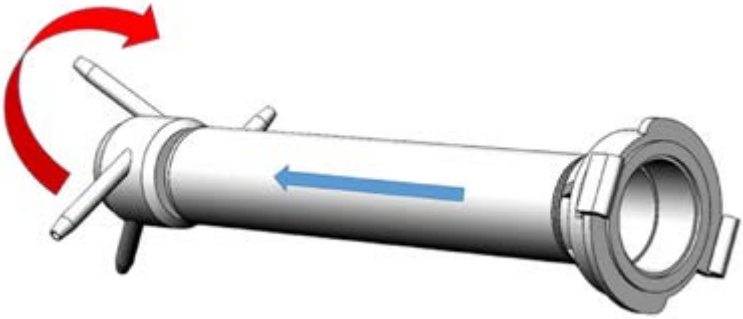


Рис. 3. Трехмерная модель пожарного оборудования для повышения функциональных возможностей ручных пожарных стволов

Принцип работы (рис. 4): огнетушащее вещество под избыточным давлением (синяя стрелка) поступает в насадок-распылитель. Благодаря четырем коническим насадкам, смонтированных под определенным углом друг относительно друга, реализуется эффект центробежных сил и посредством реактивной тяги, возникающей на выходе огнетушащего вещества из конических насадков происходит вращение насадка-распылителя (красная стрелка).

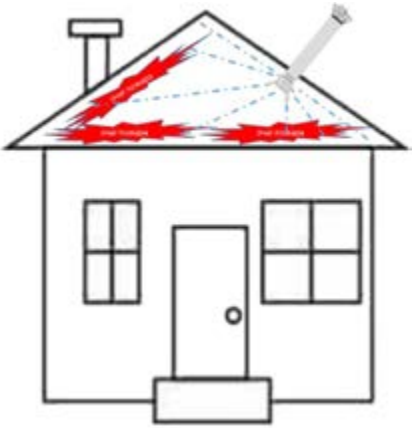


Рис. 4. Принцип работы нового ствола-распылителя

Разработанный ствол-распылитель будет практически незаменим для тушения скрытых очагов горения в пустотный перекрытиях или в частном секторе. Достаточно только проделать дополнительное отверстие в перекрытии, поместить в него насадок-распылитель и обеспечить подачу огнетушащего вещества под давлением. Угла распыла и дальности подачи разработанного ствола будет достаточно для покрытия очага пожара в горящем помещении.

Главным достоинством предлагаемого пожарного оборудования являются улучшенные тактико-технические характеристики по показателю угла распыла относительно существующих аналогов, а также простота конструкции, доступность материала для изготовления, ремонтопригодность и дешевизна в обслуживании.

Опытный образец нового ствола-распылителя изготовлен в натурном виде.

Научная разработка будет востребована во всех пожарно-спасательных подразделениях ФПС.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
2. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы»
3. ГОСТ Р 53331-2009 «Техника пожарная. Стволы ручные. Технические требования. Методы испытаний»
4. ГОСТ Р 53279-2009 «Техника пожарная. Головки соединительные пожарные. Технические требования. Методы испытаний»

Особенности тушения пожаров при помощи автоцистерны пожарной с лестницей (АЦЛ)

Чеберяк Вадим Викторович

Дальневосточная пожарно-спасательная академия – филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Успешное выполнение всех боевых задач по вопросам локализации и ликвидации пожаров, и их последствий, предполагает использование различных технических средств, строго регламентированных государственной противопожарной службой. Основной вид технических средств федеральной противопожарной службы представлен пожарной техникой. Это широкое понятие разных видов средств, при помощи которых тушатся очаги возгорания, ограничивается распространение огня и дыма, реализуется защита людей и/или материальных ценностей. Все пожарные автомобили классифицируются на основные пожарные машины, специальные и вспомогательные пожарные машины [5].

В некоторых ситуациях для высокоэффективного устранения возгорания предполагается использование особой техники – автоцистерна пожарная с лестницей (АЦЛ). Такая техника предназначается для проведения противопожарных и спасательных работ и обеспечивает подачу воды с высоты подъёма лестницы, подачу воздушно-механической пены средней с общей высоты подъёма лестницы. Если функционал лестничной конструкции совмещается с функционалом АЦЛ, то существенно повышается уровень оперативности и показатели функциональности АЦЛ. Резервуар с водой на такой модификации автомобиля отличает плоский вид и поперечное расположение, благодаря чему центр тяжести автомашины существенно снижается. В условиях собранного положения габаритные параметры лестницы не выходят за пределы общих габаритов автомобиля, таким образом, успешно сохраняется уровень компактности и манёвренности техники. Комбинированным насосом, который монтируется на АЦЛ, в значительной степени увеличиваются возможности такого мобильного средства, широко используемого для высокоэффективного пожаротушения [4].

Пожарные лестницы могут обладать тремя, четырьмя или пятью телескопическими коленами, которые в настоящее время изготавливаются исключительно из стали, обладающей повышенным уровнем прочности. В качестве высокоэффективного дополнения на АЦЛ вполне может устанавливаться очень удобная и комфортная, практичная люлька, в которой осуществляется размещение представителей личного состава или выполняется фиксация спасательного рукава. Сам процесс управления осуществляется посредством автоматического способа, при помощи специальной системы электрической гидравлики. Кнопками, рычагами и элементами управления обеспечивается необходимое точное и быстрое управление установкой. С целью производства водоводной системы используются наиболее коррозионностойкие и высокопрочные, надёжные и долговечные материалы, благодаря чему многократно продлевается срок службы техники для пожаротушения и увели-

чивается уровень эффективности эксплуатации. Любые противопожарные системы должны иметь воду в объёме и с напором, достаточными для обеспечения эффективного пожаротушения наиболее серьёзного возгорания, которое может возникнуть на данном объекте [2].

АЦЛ оборудуется пожарным насосом, резервуарами для хранения жидких огнетушащих веществ и средствами для их подачи, механизированной выдвижной и поворотной лестницей со специальной люлькой, изготовленной на основе шасси повышенной проходимости и предназначенной для доставки представителей личного состава к месту пожара. Благодаря этому походу обеспечивается тушение пожаров, проведение аварийно-спасательных работ при помощи вывозимых на АЦЛ тушащих огонь компонентов и пожарного технического вооружения. При этом, кабина для расположения боевого расчёта является стандартной конструкцией, которая адаптирована к исходной модификации шасси салонного типа (трёхместный вариант с парой дверей или семиместный вариант с четырьмя дверями). Традиционно пенобаки и цистерны изготавливается в заводских условиях с применением современного, а также очень хорошо зарекомендовавшего себя армированного стеклопластика, но встречаются полиэтиленового типа варианты, а также модификации, выполненные из таких материалов, как нержавеющие или углеродистые стальные сплавы.

Для крепёжных элементов, используемых с целью максимально надёжной фиксации цистерны к кузовной части автомобиля, характерно применение эластичных демпфирующих компонентов, высокоэффективно понижающих отрицательное воздействие на цистерну в результате рамного скручивания. С целью предупреждения замерзания воды внутри резервуара выполняется прогрев или утепление ёмкости. С конструктивной точки зрения, кузовная часть представлена профилями, облицованными соединёнными друг с другом алюминиевыми листами. Максимальная защита и транспортировка пожарного и технического вооружения с аварийно-спасательным инструментом и оборудованием обеспечивается разделением кузовной части на несколько отдельных отсеков. С этой точки зрения, немаловажное значение имеет размещение насосного оборудования внутри одного из отсеков (задняя или средняя часть кузовного отдела). Исходя из конструктивных особенностей, предотвращение негативного влияния на кузовную часть в результате скручивания рамной составляющей, обеспечивается кузовным креплением к подрамнику демпфирующих элементов повышенной упругости. С целью максимально возможной скорости и безопасности открывания отдельных отсеков, для изготовления дверей применяются алюминиевые сплавы [3].

К преимуществам также необходимо отнести специальный шторный открывающий дверной механизм со стопорными элементами, срабатывающими в автоматическом режиме в условиях полного открытия и удерживание отсека в положении «открыто». Для некоторых модификаций характерна комплектация спец-системой с индикаторами, которые сигнализируют об открытом положении отсеков. Датчики такой системы выведены на приборную консоль, управляемую из водительской кабины. Кроме всего прочего, с точки зрения ключевых конструктивных достоинств рассматривается оборудование специальными сигнальными элементами абсо-

лютно любых выдвижных частей автомобиля, благодаря чему предупреждается увеличение габаритов, а также сохраняется скорость перемещения. Полную защиту от чрезмерной влаги и грязи, мусора и пыли гарантирует оклейка отсеков, дверных проёмов, крышек люков и других кузовных частей при помощи особых уплотнительно-изоляционных материалов. Противопожарные автомобили нового поколения отличает высокая проходимость, повышенный уровень производственного исполнения и улучшение дизайна, повышение безопасности и внедрение новых технологий изготовления с точки зрения пожарной надстройки и использования самых современных материалов.

Многофункциональная АЦЛ является спецразработкой, очень удачно совмещающей в себе весь необходимый функционал, благодаря чему относится к категории основных ПА (автомобилей для пожаротушения). Размещая основное пожарное и техническое вооружение в отсеке нужно принимать во внимание все особенности оперативного и тактического применения всего вооружения, оборудования и инструмента, обеспечивая высоконадёжное крепление и фиксацию, гарантированную безопасность и простоту, лёгкость и удобство извлечения устройств. Размещая в таких отсеках автомобилей для пожаротушения возгораний пожарное и техническое вооружение, а также все виды оборудования, в обязательном порядке учитывается и назначение данного вооружения. В соответствии с общепринятой в настоящее время классификацией, автоцистерны относятся к основным ПА и в обязательном порядке выезжают на место тушения пожара в числе остальной специальной техники. Пожарная АЦЛ предназначается для пожаротушения в любых населённых пунктах, востребована при проведении АСР на разной высоте, а также может использоваться в качестве специального грузоподъёмного крана при сложенном комплекте колен [6].

В качестве примера можно привести сравнительный анализ инновационного проекта пожарной автоцистерны с системой пожаротушения Hiromax в формате автомобильной цистерны «АЦ 3,0-40», разработанной на основе шасси «КАМАЗ-43502» под авторством компании Нефтекамский автозавод, а также современного пожарного высотно-спасательного автомобиля, как ключевой концепции многофункциональности. Он представлен форматом ультрасовременной АЦЛ. Система АЦЛ модификации «4,0-50-24» изготавливается на основе полноприводного шасси «УРАЛ-4320» с практичными алюминиевыми отсеками в условиях применения высокоэффективной и современной клеевой технологии, обеспечивающей максимально высокие показатели кузовной коррозионной стойкости и долговечности. Значительный объём рабочих конструктивных отсеков обеспечивает размещение в них даже самого объёмного пожарно-технического вооружения – системы специального оборудования и инструментов, всех устройств и средств для индивидуальной защиты с техническими средствами, являющимися обязательной комплектацией ПА для выполнения задач по ликвидации возгораний и эвакуации людей, включая пожарную мотопомпу.

Разработчиком концептуального подхода и производителем является ООО «ПРИОРИТЕТ» из г. Миасс. Ключевой особенностью модели типа «АЦЛ 4,0-50-24» являются сегодня очень высокие тактико-технические характеристики,

повышенная проходимость, что позволяет использовать данную модификацию в очень сложных климатических условиях. Этот вариант имеет двухрядную кабину на шесть человек, включая водителя, применяется при проведении разных спасательных операциях в многоэтажных зданиях и в качестве самостоятельной многофункциональной боевой единицы и специальной высокоэффективной насосной установки для активной перекачки воды. Рассматривая автоцистерну «АЦ 3,0-40» следует отметить, что дизайн был разработан опытными специалистами автомобильного отечественного завода совместно с известными специалистами немецких автомобильных компаний Audi и Volkswagen. На данном варианте цистерны реализована инновационная система пожаротушения посредством водного тумана Hiromax, что является более эффективным, чем традиционные способы пожаротушения водой [1].

Туман формируется посредством перемешивания всей поступающей из насосной системы воды со сжатого типа воздушными массами, подаваемыми из компрессорной части. Системой выдаётся до 600 литров в минуту водного тумана, что позволяет задействовать в одновременном режиме до шести ручных стволов при подаче порядка 100 литров в минуту водного тумана. Такие показатели эквивалентны подаче 300 литров в минуту воды в условиях высокого давления. Распыление воды до такого состояния, как водный туман, обеспечивается винтовым компрессором «EVO 3-NK» компании Rotor-comp. Компрессорная часть, которой комплектуется такая автоцистерна, приводится в рабочее состояние посредством автономного силового агрегата, имеющего мощность 18,5 кВт с учётом автоматизированной системы регулирования уровня производительности с пневматическим типом системы управления. Таким образом, современные пожарные автомобили – это не просто технические средства, а боевые машины, которые должны в полной мере соответствовать целому ряду самых важных требований. Они обладают высоконадёжным шасси, укомплектованы насосной системой и лестницей, цистерной и соответствующим набором компонентов для пожаротушения.

Список использованных источников

1. Березнюк, А. П. Пожарная автоцистерна с лестницей (предварительный обзор целесообразности её применения при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ). Основные характеристики пожарной автоцистерны с лестницей / А. П. Березнюк. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 45 (335). — С. 289-291.
2. Корольченко Д. А. Универсальность механизмов тушения огнетушащими веществами // Техника и технология: новые перспективы развития. — 2015.
3. Материалы ФГБУ ВНИИПО МЧС России в рамках IX Международного салона «Комплексная безопасность XXVIII Международной научнопрактической конференции на тему: «Актуальные проблемы пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: http://nanpb.ru/index.php/deyatelnost/nauchnye-konferentsii.

4. Правила противопожарного режима в Российской федерации, утвержденных Постановлением Правительства РФ от 25.04.12 № 390 «О противопожарном режиме», [Электронный ресурс] URL: http://base.garant.ru/70170244/.
5. Приказ МЧС России от 18.09.2012 г. № 555 «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
6. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности», [Электронный ресурс] URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_118763/

Анализ и проблемы при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ при ликвидации ЧС на целлюлозно-бумажном комбинате

Сугаков Николай Сергеевич
Научный руководитель: ***Вакуленко Сергей Васильевич***
кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Тушение пожаров представляет собой действия, направленные на спасение людей, имущества и ликвидацию пожаров. Проведение аварийно-спасательных работ, осуществляемых силами МЧС России, представляет собой действия по спасению людей, имущества и (или) доведению до минимально возможного уровня воздействия взрывоопасных предметов, опасных факторов, характерных для аварий, катастроф и иных чрезвычайных ситуаций. В таких ситуациях не редки переутомление, перегрев участников тушения пожаров. Что сказывается на эффективной работе сотрудников МЧС. Выезд подразделений пожарной охраны на тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ в населенных пунктах и организациях осуществляется в безусловном порядке. Непосредственное руководство тушением пожара осуществляется руководителем тушения пожара прибывшим на пожар старшим оперативным должностным лицом пожарной охраны (если не установлено иное), которое управляет на принципах единоначалия личным составом пожарной охраны, участвующим в тушении пожара, а также привлеченными к тушению пожара силами. Руководитель тушения пожара отвечает за выполнение задачи, за безопасность личного состава пожарной охраны, участвующего в тушении пожара, и привлеченных к тушению пожара сил.

Есть случаи, когда возникают ЧС или пожары на целлюлозно-бумажных комбинатах (ЦБК). По статистике, за последние пять лет на территории России произошло более 20 пожаров на ЦБК. Обычно это затяжное, длительное горение и соответственно тушение.

Современные средства тушения с каждым годом модернизируются, что облегчает работу пожарной охране. При длительном, затяжном пожаре это приведет к привлечению большего количества участников тушения пожара, для сменной работы.

Группа «Илим» - лидер целлюлозно-бумажной промышленности России и один из ведущих отраслевых игроков в мире. С 2007 года стратегическим партнером группы «Илим» в рамках совместного предприятия является компания International Paper. В состав группы «Илим» входят три крупнейших ЦБК и два современны гофрозавода и проектный институт «Сибгипробум». Предприятия расположены в Архангельской (г. Коряжма), Иркутской (г. Братск, г. Иркутск, г. Усть – Илимск), Ленинградской (г. Коммунар) и Московской (г. Дмитров) областях.

ЦБК расположенный в г. Усть–Илимск основывается на производстве картона и других упаковочных материалов мощностью 600 тыс. тонн в год. Объем инвестиций составит около 1 млрд долларов.

Рис. 1. Целлюлозно-бумажный комбинат группы «Илим» г. Усть-Илимск.

Пожары на территориях ЦБК хоть и редки, но очень обширны и широко губительны. Из статистики прошедших пожаров на данных объектах, можно сделать вывод, что из-за большой пожарной нагрузки и больших планировочных решений пожары за короткое время принимают большой объем. К примеру, в результате пожара на Байкальском ЦБК была полностью уничтожена галерея подачи щепы в варочный цех. Она представляет собой конструкцию из рельефных листов по металлическому каркасу размерами 2,5х21х99 м. Внутри находилась транспортерная лента для подачи материала для варки целлюлозы. На восстановление всего этого уйдет около четырех месяцев. Из-за пожара на БЦБК была сразу остановлена работа цеха по варке целлюлозы, но в целом производство не останавливалось, заявляли ранее представители предприятия. Однако позднее работу комбината решено было все-таки приостановить. Огонь бушевал на площади 257 квадратных метров. К приезду пожарных галерея подачи щепы в варочный цех была полностью объята пламенем. Открытое горение было ликвидировано в течение 2,5 часов. В результате происшествия никто не пострадал.

Рис. 2. Пожар в Братске на ЦБК подконтрольном группе «ИЛИМ»

Пожар на ЦБК в городе Сясьстрой принес большое бедствие. В цехе санитарно-бумажных изделий рабочие резали металл, искра попала на целлюлозу. Пока на место происшествия ехали пожарные подразделения, огонь охватил 600 квадратных метров. А в течение нескольких часов площадь возгорания выросла до 1,5 тысяч. Остановить распространение огня удалось ближе к 10-00 часам вечера. Для этого потребовалось участие восемнадцати спецмашин и шестидесяти пожарных. Тлеющую бумагу проливали до утра.

Рис. 3. Пожар в городе Сясьстрой Волховского района Ленинградской области

4 июля в 2:37 в полицию города Архангельска поступило сообщение о возгорании на территории Архангельского целлюлозно-бумажного комбината по ул. Кировской четырех емкостей для варки щепы, размером 2х10 м. каждая. Горели четыре отопительных бункера, в которых хранится щепа, система транспортных галерей для подачи щепы в варочный цех ЦБК, которые лучами отходят от бункеров. Некоторые галереи обрушились. Повреждены приемные камеры бункеров, 150 м галерей, 100 кв м варочного цеха. Локализовать пожар площадью 650 кв. м. удалось через 3 часа. С огнем борются не только основные пожарно-спасательные силы, но и резерв, свободный от несения службы — в целом около 100 человек, 24 единицы техники.

Рис. 4. Пожар на ЦБК города Архангельска

В Калининграде вечером 1 апреля 2019 года загорелось и частично обрушилось здание целлюлозно-бумажного завода «Цепрусс», он же — ЦБЗ-2 (или ЦБК-2). Завод давно закрыт и фактически заброшен, поэтому, к счастью, обошлось без пострадавших. Из-за пожара отключилась районная тепловая станция, однако потребителей удалось подключить по временной схеме. Изначально пожар возник рядом со зданием, потом огонь перекинулся на неэксплуатируемый объект. Площадь пожара быстро разрослась с 300 до 1200 кв. метров. Сгорела и обрушилась кровля здания, рухнула одна из стен, на нескольких этажах обрушились перекрытия. Ликвидацией пожара занимались 88 человек и 27 единиц техники.

Рис. 5. Пожар на ЦБК «Цепрусс» город Калининград

Из рассмотренного анализа пожаров на целлюлозно-бумажных комбинатах России можно отметить, что любое возгорание на таких объектах принимает большие объемы и приносит крупный материальный ущерб, как государству так и обществу. Таким образом, вопрос тушения пожаров на целлюлозно-бумажных комбинатах остается открытым. Необходимо повышать пожарную безопасность данных объектов. Разрабатывать все более эффективные средства тушения и зашиты участников тушения пожаров. Конечно же не забывая об экологической безопасности.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
3. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

Ручной пожарный ствол - для получения ВМП высокой кратности

Крылов Владислав Тимурович
Научный руководитель: ***Харламов Роман Игоревич***

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время требуются огнетушащие вещества, позволяющие в наиболее короткие сроки организовать тушение пожаров различной сложности. Так же, при тушении пожаров в зданиях повышенной этажности, во избежание причинения большого материального ущерба, требуется ограничить подачу воды. Если рассматривать все существующие виды тушения пожаров, то одним из эффективных, подходящих выше описанным требованиям, будет применение пенного тушения (применение воздушно-механической пены).

Как нам известно, воздушно-механическая пена образуется из трех компонентов, а именно из пенообразователя, воды и воздуха. В случае двух первых компонентов мы имеем ограничение по их количеству, соответственно и отсутствие возможности получения ВМП. Поэтому наше внимание в данной работе в большей мере уделено наличию воздуха в готовом продукте. Если для получения воздушно-механической пены низкой и средней кратности конструкция пенных стволов предусматривает принцип эжекции, то для получения ВМП высокой кратности уже используется принудительный подпор воздуха. На сегодняшний день эту функцию выполняют дымососы или стационарно установленные пеногенерирующие установки, которые ввиду своих габаритных размеров редко используются в пожаротушении.

Исходя из вышесказанного, целью нашей работы является разработка ручного пожарного ствола, оснащенного механизмом создания принудительного подпора воздуха, тем самым обеспечивая большую производительность по воздушно-механической пене и не уступающим по эргономическим и временным показателям по приведению в готовность, чем существующие на сегодняшний день аналоги для получения ВМП средней кратности. Для изготовления элементов устройства требуется использование доступного материала с последующей компоновкой и крепежно-сварочными работами.

Трехмерная модель предлагаемого ствола для получения ВМП высокой кратности представлена на рисунке 1.

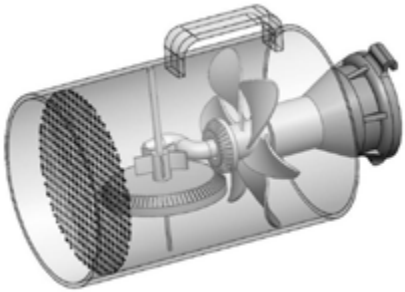


Рис. 1. Трехмерная модель в общем виде

На схеме представлена принципиальная схема компоновки основных элементов и узлов предлагаемого пенного ствола. Соединительная головка DN 50 1 предназначена для установки ствола на конце рабочей линии. Соединительная головка является составным элементом основного патрубка для транспортировки раствора пенообразователя к соплу 5 с дальнейшей его подачей. Раствор, выходящий из сопла, ударяет в лопасти 4, закреплённые на оси, тем самым, посредством интенсивного выхода огнетушащего вещества происходит вращение ведомой шестерни 3. За счет зубчатой передачи и определенного соотношения числа зубьев шестерен приводится в движение шестерня 2 и жестко установленная на ней крыльчатка 6. Таким образом сонаправленно с выходом раствора пенообразователя производится принудительная подача воздуха.

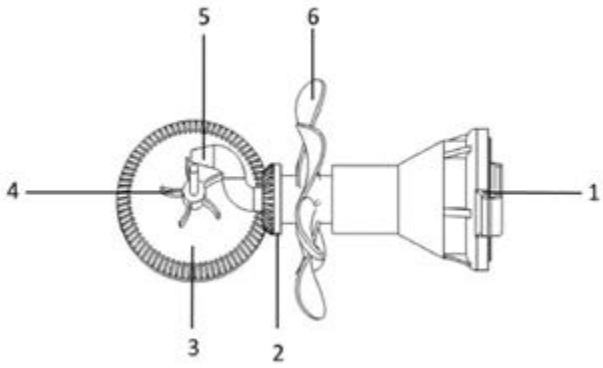


Рис. 2. Трехмерная модель внутренней детали

Детали выполнены из алюминия и нержавеющей стали. Установка может транспортироваться любым видом закрытого транспорта без упаковки (контейнеры, крытые автомашины). На следующих рисунках рассмотрим процесс изготовления деталей.

Рис. 3. Ведомая шестерня

Рис. 4. Ведомая шестерня

На рисунках 3 и 4 представлена готовая деталь - ведомая шестерня. Её крепление в корпусе происходит за счёт оси длинной 220 мм. Крепление шестерни на оси происходит за счёт специального пластика (ZEDEX). ZEDEX – это термопластичный материал на основе полиэтилентерефталата с антифрикционными свойствами. Его особенность в том, что он отлично работает там, где бронза является слишком дорогой или не пригодна для сухого скольжения, а также при недостаточной смазке. Таким образом, правильно разработанные детали узлов с использованием данного материала обладают более высокой несущей способностью и точностью при сухом скольжении, чем элементы из металла.

Рис. 5. Крепление механизма в корпус ГПС-200 (вид снизу)

Рис. 6. Стойка для крепления

Рис. 7. Готовое изделие

Вся сборная конструкция крепится у основания ГПС-200 за счёт трёх прямоугольных стоек.

Рис. 8. Исходное положение установки

Принцип работы устройства заключается в следующем: установка крепится на конце рабочей линии. Раствор пенообразователя, выходящий из сопла, ударяет в лопасти, закреплённые на оси.

Рис. 9. Устройство в действии

Посредством интенсивного выхода огнетушащего вещества происходит вращение ведомой шестерни. За счет зубчатой передачи и определенного соотношения числа зубьев шестерен приводится в движение шестерня и жестко установленная на ней крыльчатка. Таким образом сонаправленно с выходом раствора пенообразователя производится принудительная подача воздуха на пакет сеток. На выходе получаем воздушно-механическую пену высокой кратности.

Данная конструкция имеет габаритные размеры не более чем у пенных стволов стоящих на обеспечении пожарно-спасательных подразделений. Конструкция предлагаемого пенного ствола обеспечит большую производительность воздушно-механической пены за счет принудительного подпора воздуха. В результате этого увеличивается общий объём получаемой ВМП при том же количестве пенообразующих веществ.

Предлагаемая конструкция ручного ствола для получения ВМП высокой кратности будет востребована во всех пожарно-спасательных подразделениях ФПС ГПС в районе выезда которых имеются объекты с потенциальной потребностью в воздушно-механической пене высокой кратности при возникновении пожаров.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ»
2. ГОСТ Р 50409-1992 «Техника пожарная. Генераторы пены средней кратности. Технические требования. Методы испытаний».
3. ГОСТ Р 50409-1992 «Техника пожарная. Генераторы пены низкой кратности. Технические требования. Методы испытаний».
4. Моисеев Ю.Н. Пожарно-техническое и аварийно-спасательное оборудование: учебное пособие / Ю. Н. Моисеев, Р.И. Харламов, М.А. Колбашов – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 144 с.

Пожарный ствол-объемного тушения

Масловский Максим Петрович

Научный руководитель: ***Харламов Роман Игоревич***

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Самым распространенным оборудованием для тушения пожара являются ручные пожарные стволы, в отличие от других устройств для подачи огнетушащего вещества, ручными пожарными стволами оснащаются практически все пожарные автомобили. [5].

Стволы пожарные – устройства, устанавливаемые на концах напорных линий для формирования и направления огнетушащих струй. Пожарные стволы в зависимости от пропускной способности и размеров подразделяются на ручные и лафетные, а в зависимости от вида подаваемого огнетушащего вещества – на водяные, пенные и комбинированные. Конструкция универсальных ручных пожарных стволов позволяет управлять струей, формировать как сплошную, так и распыленную струи воды, к ним относятся стволы РСК-50 (рис.1), РСКУ-50 (рис.2), а также представители зарубежных производителей (рис.3) [3].

Рис. 1. Ручной ствол РСК-50

Рис. 2. Ручной ствол РСКУ-50

Рис. 3. Ручной ствол РСК-50 фирмы Delta Fire

Согласно [3], стволы ручные пожарные классифицируются.

1. В зависимости от конструктивных особенностей:
   - стволы нормального давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении перед стволом от 0,4 до 0,6 МПа. Они по типоразмерам соединительной головки делятся на стволы с условным проходом Dy50 и Dy70.
   - стволы высокого давления, обеспечивающие подачу воды и огнетушащих растворов при давлении перед стволом от 2,0 до 3,0 МПа.
2. В зависимости от наличия (отсутствия) перекрывного устройства:
   - неперекрывные;
   - перекрывные.

3. В зависимости от функциональных возможностей:
   - формирующие только сплошную струю;
   - распылители, формирующие только распылённую струю;
   - универсальные, формирующие как сплошную, так и распылённую струю;
   - с защитной завесой, дополнительно формирующие водяную завесу для защиты ствольщика от теплового излучения;
   - комбинированные, формирующие водяную и пенную струю.

Однако у стволов существует огромный минус – необходимость непосредственного участия в тушении пожара личного состава пожарной охраны. Так, согласно статистике, каждый год в России на пожарах погибают более 10 сотрудников пожарной охраны, а травмы получают более 100 пожарных. Для решения данной проблемы предлагается ввести на вооружение подразделений пожарной охраны ствол объемного тушения пожаров, который минимизирует участие пожарных в процессе тушения пожаров на самых опасных участках.

Ствол объемного тушения (рис.4.) по предназначен для установки на конце рабочей линии и посредством конструктивных особенностей обеспечивает распределение огнетушащего вещества по всей окружности. Данный ствол подразумевается использовать для тушения замкнутых помещений путем забрасывания в открытый проем. В дальнейшем участие ствольщика не требуется. Соответственно применение ствола увеличивает количество направлений тушения малочисленными подразделениями на первоначальном этапе.

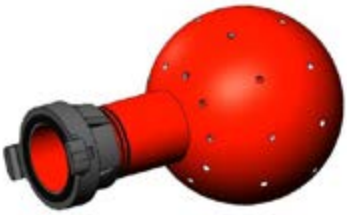


Рис. 4. Трехмерная модель ствола объемного тушения

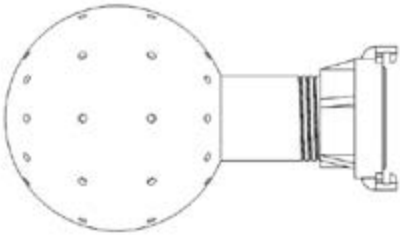


Рис. 5. Схема ствола объемного тушения

Устройство ствола объемного тушения (рис.5) представляет корпус с равномерно распределенными отверстиями по всей его площади и элемент для подключения к рабочей рукавной линии в виде трубы и соединительной головки DN 50 [3].

При работе ствола внутри помещения, орошение происходит в шести плоскостях, то есть по всему периметру горящего помещения, тем самым достигается локализация с минимальным количеством времени и участников тушения пожара. Так же к преимуществам данного ствола можно отнести то, что личный состав караула может производить тушения без использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения и вводить средства тушения пожара по нескольким направлениям (рис 6).

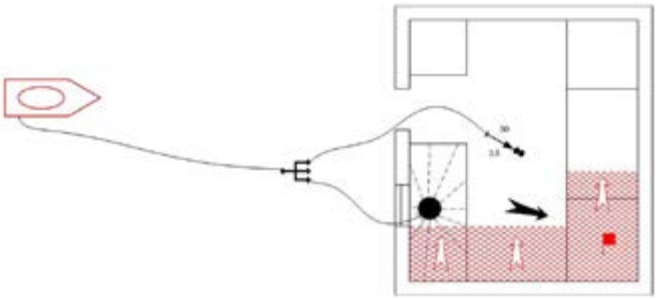


Рис. 6. Схема подачи ствола объемного тушения

Ствол устроен из двух сваренных между собой полусфер диаметром, к ним приварен сгон - рукоять, под соединительную головку DN 50. Сфера имеет 36 отверстий, расположенных в 6 плоскостях: в каждой плоскости по 6 отверстий. Производительность огнетушащего вещества предлагаемого ствола при давлении 0,3 – 0,6 Мпа составляет не менее 5 л/с.

При испытании опытного образца, были определены его работоспособность и основные тактико-технические возможности.

При подаче данного ствола непосредственно в очаг пожара, происходит снижение температуры, осаждение продуктов горения и тушение всех шести плоскостей помещения.

Таким образом благодаря данному стволу, обеспечивается возможность тушения замкнутых помещений, при этом участие пожарных подразумевается только на начальном этапе применения данного ствола (сборка с рукавной линией и направление в очаг пожара). В дальнейшем наличие ствольщика и подствольщика не предусмотрено. Соответственно минимизируется вероятность угрозы жизни и здоровью участников тушения пожара.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
2. Приказ Минтруда России от 23.12.2014 N 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы»
3. ГОСТ Р 53331-2009 «Техника пожарная. Стволы ручные. Технические требования. Методы испытаний»
4. ГОСТ Р 53279-2009 «Техника пожарная. Головки соединительные пожарные. Технические требования. Методы испытаний»
5. Официальный сайт МЧС России – Статистика – Пожары – 2014-2019 г. http://www.mchs.gov.ru/folder/461298.

Исследование зависимости расхода компрессионной пены от кратности при подаче по насосно-рукавным системам

Гумиров Андрей Сергеевич

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

С развитием науки разрабатываются новые средства пожаротушения. Одним из новых пенных средств тушения является компрессионная пена. Компрессионная пена – это пена, получаемая при принудительном вспенивании водного раствора пенообразователя сжатым воздухом, которая затем поступает на тушение пожара [1]. Такую пену, протекающую по пожарным рукавам, нужно оценивать не как одномерную жидкость, а как двухфазную. Для получения интенсивности охлаждения пено-воздушной смеси, необходимо знать гидродинамические параметры: расход и давление [2]. Это нужно для определения возможности подачи огнетушащих веществ подразделениями пожарной охраны в условиях реальных пожаров. Учеными Академии ГПС МЧС России проводились натурные эксперименты по определению массового расхода компрессионной пены при различном соотношении ее компонентов.

На территории пожарно-спасательной части г. Москвы был проведен натурный эксперимент по определению массового расхода компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам от соотношения ее компонентов. В начале эксперимента проводили измерения массы пластиковых емкостей различного объема.

От машины с двухканальной пневматической пеногенерирующей установкой получения и подачи компрессионной пены была проложена рукавная линия длинной 20 метров.

На ровной поверхности были установлены платформенные весы для измерения массы емкости с компрессионной пеной объемом 40 и 200 литров.

Порядок проведения натурного эксперимента был следующий [3].

1. Производился запуск установки подачи компрессионной пены при заданных соотношениях от 2 до 20 [4].
2. При проведении эксперимента параметры кратности компрессионной пены принимались согласно показателям системы дозирования пожарного автомобиля. С помощью установки получения и подачи пеновоздушной смеси устанавливалась кратность 2, 10, 20.
3. С помощью специального перекрывного ствола производилась проливка рукавной линии при рабочем давление 0,5 МПа, для стабилизации подачи потока компрессионной пены. (см. Рисунок 1).
4. После, без перекрывания ствола производится заполнение пластиковой емкости компрессионной пеной и одновременно фиксируется время начала подачи
5. Заполнение компрессионной пеной емкости производится до определенной отметки. После этого ствол перекрывается и время останавливается (см. Рисунок 2).

Рис. 1. Проливка пеногенерирующей установки подачи компрессионной пены перед экспериментом для стабильной работы

Порядок действий повторяется 5-6 раз для разных соотношений компонентов компрессионной пены.

Рис. 2. Проведение натурных экспериментов по определению массового расхода компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам на территории пожарно-спасательной части г. Москвы

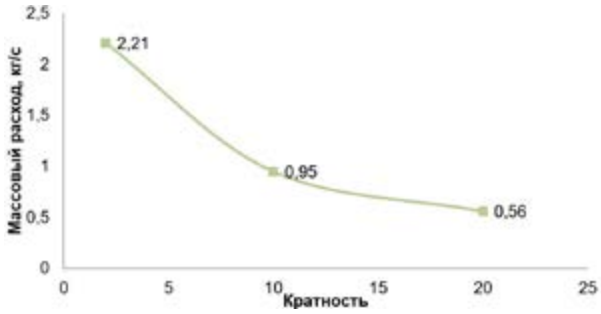


Рис. 3. Экспериментальные данные массового расхода компрессионной пены в зависимости от соотношения ее компонентов

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что с увеличением кратности компрессионной пены массовый расход уменьшается. Так же стоит отметить, что в ходе проведения экспериментов не производилась оценка кратности получаемой компрессионной пены на выходе из ствола. Проведение дальнейших исследований позволит оценить интенсивность охлаждения компрессионной пены при подаче по насосно-рукавным системам в условиях низких температур.

Список использованных источников

1. Brinkley J. Capabilities and limitations of compressed air foam systems (CAFS) for structural firefighting / Brinkley J., Depew R. // The Fire Protection Research Foundation. – 2012. – 58 s.
2. Камлюк А.Н., Навроцкий О.Д., Грачулин А.В. Тушение пожаров пеногенерирующими системами со сжатым воздухом / А.Н. Камлюк, О.Д. Навроцкий, А.В. Грачулин // Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т.1, 2017г. №1, – С. 44-53.
3. C.A. Dicus, T. Korman, C. Grant, S. Lohr, D. Madrzykowski, F. Mowrer, C. Pascual, and D. Turner. Compresseed air foam and structural firefighting research. Fire Engineering, 166(7):65–69, 2013.
4. Proportioning Systems [Электронный ресурс] //Rosenbauer: сайт. URL: http://www.rosenbauer.com.

Эффективность взаимодействия оперативных служб при ЧС мирового масштаба

Пойманов Алексей Сергеевич
Пьянов Андрей Анатольевич

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

В данной статье исследуются методы взаимодействия оперативных сил различных стран по ликвидации чрезвычайных ситуаций мирового масштаба. Также в работе проводится выявление проблем и изучение эффективности взаимодействия оперативных сил стран по ликвидации и предотвращению ЧС мирового масштаба и рассматривается структурная система организации взаимодействия деятельности стран, которая координирует действия оперативных сил отдельных стран, участвующих в устранении ЧС.

Создание мирового сообщества в 20 веке, которое первоначально именовалось как Лига наций, но в настоящее время называется Организацией Объединенных Наций, является важным шагом для развития эффективного взаимодействия стран по поддержанию мира , охране природной среды и ликвидации катастрофических происшествий на Земле. В современных условиях ООН стимулирует объединение возможностей государств по борьбе и противодействию бедствиям, происходящим на планете. По данным ООН большая часть катастроф, которые происходят в настоящее время в мировых масштабах, несут огромный ущерб для развития дальнейшей жизни в мире. Отдельной стране сложно справиться с какими-либо последствиями катастрофы, потому как для этого нужны колоссальные ресурсы различных видов: трудовые, материальные, умственные. [4]

С развитием технологий безопасность жизни на планете сокращается, так как нарастает агрессивное противостояние взглядов различных народов, также ухудшается состояние природной среды под воздействием человеческого фактора, возрастает риск глобального потепления и др. Поэтому в современных условиях крайне важно осуществлять комплексное взаимодействие стран в обеспечении политики ликвидации чрезвычайных ситуаций в определенных очагах. Именно этим обусловлена актуальность данной работы.

Итак, цель работы заключается в исследовании эффективности взаимодействия служб спасения при чрезвычайных ситуациях в мировых масштабах.

ОНН демонстрирует данные, которые наглядно отражают воздействие природных и техногенных катастроф мира, выражая ущерб, причиненный ими в количественном выражении. Так экономический ущерб в высокоразвитых странах от катастроф мирового масштаба составляет порядка 5-10% от ВВП, для развивающихся стран ущерб значительнее и составляет около 30-40% ВВП. Сложно представить ущерб для малоразвитых стран, возможно такие государства не будут даже делать попытки предотвращения результата катастрофы , что в свою очередь вызо-

вет ряд неблагоприятных последствий. Поэтому важно мировое взаимодействие по ликвидации чрезвычайных происшествий, так как это позволяет сократить ряд потерь государства и в целом мира от катастрофы. [4]

Для целей поддержания сбалансированного состояния мира на Земле, ООН создало более пятидесяти международных соглашений по взаимодействию и оказанию помощи с различными странами мира. На рисунке 1 представлены учреждения ООН и иные международные организации, которые координируют деятельность государств в условиях чрезвычайной ситуации глобального воздействия.

Рис. 1. Совокупность организаций по координации чрезвычайных ситуаций мирового масштаба [2]

Также следует отметить и другие объединения государств, деятельность которых способствует взаимодействия по объединению сил оперативных служб различных государств по устранению ЧС, это: СНГ, ОДКБ, Совет Европы, Европейская комиссия, БРИКС, СГБМ, СБЕР, ОЧЭС, ШОС, АСЕАН, Азиатско-Тихоокеанское содружество и др. [2]

Для того, чтобы оценить эффективность взаимодействия оперативных служб по устранению ЧС различных стран, необходимо проанализировать сформировавшиеся проблемы по взаимодействию государств. К таким проблемам можно отнести [4]:

- Низкий уровень развития связей между отдельными странами по координации оказания своевременной помощи в ликвидации ЧС;
- Отсутствие постоянных взаимоотношений отдельных государств, что вызывает нерегулярность сотрудничества стран;
- Возможность оказания повторной помощи;
- Напряженные отношения между отдельными странами, этот факт оказывает воздействие на всю структуру ликвидации ЧС;
- Уклонение от отчетности по предоставленным средствам, отсутствие разработанной системы расхода финансовой помощи;
- Нехватка разработанной системы предоставления помощи и устранения ЧС и др.

ООН является главной организации в мировом пространстве, которая координирует действия отдельных стран, для сохранения благоприятной атмосферы отношений государств, для поддержания природной среды мира, для ликвидации ЧС и др. Многие функции, которые в настоящее время выполняет ООН, были возложены в годы Второй мировой войны. Так как отдельные государства зачастую не могут справиться с природными и техногенными катастрофами, то ООН принимает определенные меры по координации, управлению и распределению оперативных сил отдельных государств для ликвидации ЧС. Поэтому стоит отметить важность данной организации, ведь отдельным государствам крайне сложно найти компромисс для эффективного сотрудничества по устранению ЧС.

На рисунке 2 наглядно представлена структура системы управления по ликвидации ЧС и гуманитарной помощи.

Рис. 2. Структура системы координации ООН по ликвидации ЧС [3]

Также во многих странах происходит внедрение методологии Международной консультативной группы по вопросам поиска и спасения (ИНСАРАГ) и Системы оценки и координации деятельности в условиях чрезвычайной ситуации мирового масштаба (ЮНДАК).

В нашей стране введение данных мероприятий продолжается с 2011 года. Для того, чтобы принять участие в ликвидации ЧС в мировом масштабе, оперативным службам отдельных государств необходимо пройти аттестацию по методологии ИНСАРАГ. [4]

В настоящих условиях современного развития общественной, экономической и политической жизни мирового сообщества, существует необходимость обучения оперативных сил по ликвидации ЧС. Поэтому существует определенных перечень критериев, которому должна соответствовать служба по ликвидации ЧС отдельной страны, по включению отряда в международный перечень объединения служб в ликвидации ЧС. Для наглядно представления данных критериев рассмотрим рисунок 3.

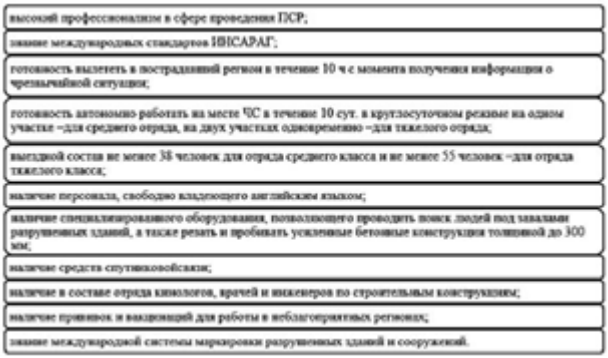


Рис.1. Критерий отбора в международный перечень отрядов ликвидации ЧС мирового масштаба [4]

Таким образом, рассмотрев мировую систему координации действий по ликвидации ЧС, стоит сделать вывод о том, что в настоящее время сложилась достаточно эффективна структура взаимодействия оперативных служб отдельных государств по устранению неблагоприятных последствий катастроф природного и техногенного характера. Главной единицей координирующей действия отдельных государств является ООН. Эффективность взаимодействия государств подтверждается тем фактом, что в период с начала 20 века по настоящее время произошло заключение более 70 договоров в области применения мер по ликвидации ЧС, также произошла ликвидация более 450 чрезвычайных ситуаций. Ведется взаимодействие стран по поиску и спасению населения, по предоставлению убежищ, по обеспечению питанием, по снабжению питьевой водой, производится ликвидация очагов ЧС и др. Так несмотря на существующие проблемы, которые были перечислены ранее, в области взаимодействия оперативных сил отдельных государств по ликвидации ЧС, все же сохраняется высокий уровень эффективности во взаимодействии отдельных стран по данной проблематике.

Список использованных источников

1. Ляховен Т.Л. Организация управления в чрезвычайных ситуациях в США [Текст]/ Т.Л.Ляховен, Ф.С.Собакин, А.В.Прокопенкова, А.С.Котоносов// Технологии гражданской безопасности.-Том7.-№12(23-24).-2010.-С.125-132.
2. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]/ Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/, свободный (дата обращения: 21.02.2020)
3. Общественное телевидение России [Электронный ресурс]/ Режим доступа: https://otr-online.ru/, свободный (дата обращения: 21.02.2020)
4. Организация Объединенных Наций [Электронный ресурс]/ Режим доступа: https://www.un.org/ , свободный (дата обращения: 21.02.2020)

Экспериментальные исследования свойств дисперсных систем

Платонов Андрей Алексеевич
Айсаров Руслан Русланович
Коваль Юлия Николаевна

кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время наибольшее распространение при борьбе с пожарами получили способы тушения с применением пенных растворов. Растворы для тушения пожаров должны иметь определенные характеристики в зависимости от их функционального применения. Для снижения поверхностного натяжения и увеличения смачивающей способности воды добавляют поверхностно-активные вещества, усиливающие огнетушащее действие. Для определения соответствия огнетушащих составов и оценки эффективности их применения необходимо проведение лабораторных исследований.

Актуальность: методики определения параметров поверхностного натяжения жидкости в настоящее время или отсутствуют, или не учитывают специфику тушения пористых материалов.

Материалы и методы: в своем исследовании, в качестве экспериментальных образцов, мы применяли мох [1, 13]. Мох обладает большой пористостью, что затрудняет тушение данных материалов и требует применение определенных огнетушащих средств.

Перед началом испытаний образцы очищали от крупных включений. Высушивали при комнатной температуре до воздушно-сухого состояния (влажность 8-12%) при температуре 105 °С.

В качестве пенообразователя применяли ПО-6 в различной концентрации.

Как основу для разработки методики использовали общие технические требования к пенообразователям для тушения пожаров (ГОСТ Р 50588-1993, ГОСТ 50588-2012, ГОСТ 18995.1, ГОСТ 33, ГОСТ 1929, ГОСТ 22567.5, ГОСТ 18995.5) [2-12].

Ход работы: мы предложили ряд методик для определения свойств дисперсных систем:

1. «Определение вязкости рабочих растворов огнетушащих составов»: измеряли время истечения определённого количества рабочего раствора из специальной воронки с калиброванным отверстием.
2. «Определение поверхностного натяжения в зависимости от их концентрации»: подсчитывали число капель при истечении из капилляра определенного количества тестируемого раствора и такого же объема дистиллированной воды.

3. «Определение смачивающей способности в зависимости от их концентрации в растворе»: определяли время полного смачивания навески в растворе тестируемого огнетушащего состава.

Перед проведением опытов готовили и наливали в стеклянные химические стаканы растворы смачивателей разной концентрации. Визуально фиксировали время полного намокания навески.

4. «Определение рабочей концентрации растворов»: использовали графические данные о времени, необходимом для увлажнения горючих материалов.

Результаты:

Пенообразователь резко снижал поверхностное натяжение растворов при концентрации до 0,2%. Дальнейшее увеличение насыщенности растворов не значительно приводило к уменьшению поверхностного натяжения (рис.1).

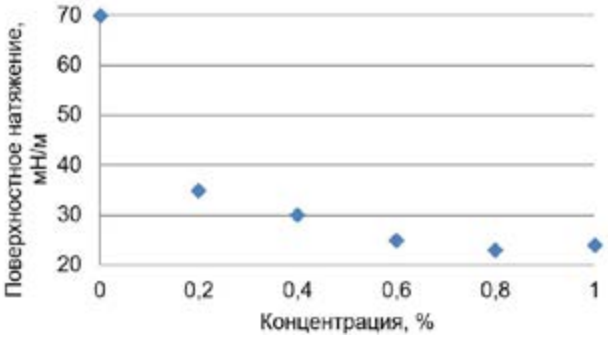


Рис. 1. Зависимость поверхностного натяжения от концентрации пенообразователя

На рисунке 2 представлены данные о времени смачивания зелёного мха при различном поверхностном натяжении исследуемых растворов. Время смачивания уменьшается с увеличением концентрации растворов.

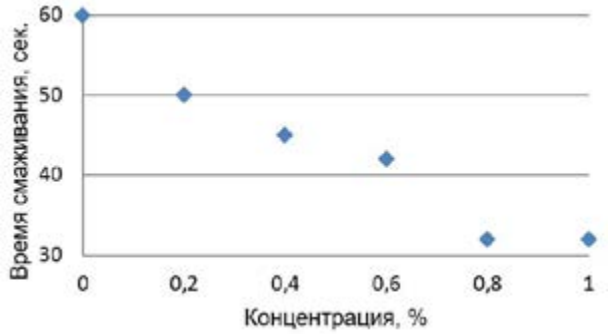


Рис. 2. Зависимость времени смачивания образца от концентрации пенообразователя

Выводы: Проведенные исследования позволили получить в лабораторных условиях и проанализировать численные данные о поверхностном натяжении растворов различной концентрации пенообразователя.

Система взаимосвязанных методик позволит проводить сравнительную оценку основных свойств пенообразователей при тушении пористых материалов, и вырабатывать практические рекомендации по их применению [14].

Список использованных источников

1. Арцыбашев, Е.С. Лесные пожары и борьба с ними / Е.С. Арцыбашев. – М.: Лесная пром-сть, 1974. – 150 с.
2. ГОСТ 16363-98. Средства для огнезащиты древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – Введ. 01.07.1999. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1999. – 7 с.
3. ГОСТ 18995.1-73. Продукты химические жидкие. Методы определения плотности. – Введ. 07.01.1974. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 4 с.
4. ГОСТ 18995.5-73. Продукты химические органические. Методы определения температуры кристаллизации. – Введ. 01.07.1974. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.
5. ГОСТ 1929-87. Нефтепродукты. Методы определения динамической вязкости на ротационном вискозиметре. – Введ. 01.07.1998. – М.: «Стандартинформ», 2002. – 18 с.
6. ГОСТ 20216. Латексы. Методы определения поверхностного натяжения. – Введ. 01.01.1976. – М.: Изд-во стандартов, 1975. – 8 с.68. Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства № 2, 2015
7. ГОСТ 22567.5-93. Средства моющие синтетические и вещества поверхностно-активные. Методы определения концентрации водородных ионов. – Введ. 01.01.1996. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2003. – 4 с.
8. ГОСТ 27076-86. Отбеливатели оптические. Методы определения растворимости в воде. – Введ. 01.01.1988. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 4 с.
9. ГОСТ 33-2000. Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчёт динамической вязкости. – Введ. 01.01.2002. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2006. – 20 с.
10. ГОСТ Р 50588–2012. Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний. – Введ. 01.07.2012. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2012. – 29 с.
11. ГОСТ Р 51057-2001. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Введ. 01.01.2004. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 45 с.
12. Корольченко, Д.А. Лабораторная методика определения свойств пены на поверхности гептана / Д.А. Корольченко, А.Ф. Шароварников, Е.Н. Дегаев // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23. – № 4. – С. 72-75.
13. Леса СССР: в 5 т. / Под ред. гл. ред. А.Б. Жукова. – М.: Наука, 1966. – 5 т.
14. Михайлова, Н.В. Результаты лабораторных исследований свойств новых огнетушащих составов для борьбы с лесными пожарами / Н.В. Михайлова, Н.Д. Гуцев // Безопасность жизнедеятельности. – 2014. – № 4. – С. 33-39.

Особенности применения приборов поиска пострадавших на месте чрезвычайных ситуаций

Микушкин Олег Владимирович[1,2]
Коноваленко Петр Никифорович[2]
кандидат педагогических наук, доцент

[1]*УНК «Пожаротушение»*
[2]*ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

В результате происходящих чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера достаточно часто страдают люди. Государственными органами и рядом общественных организаций принимаются самые разнообразные меры, направленные на предотвращение не только самих ЧС, но и минимизацию трагических последствий происходящих от них. Во многих случаях после ЧС возникает необходимость провести поисково-спасательные работы, по определению места нахождения пострадавших людей под завалами и оказать им помощь. В таких случаях подразделениями спасателей, в срочном порядке, проводятся поисково-спасательные работы.

Под поисково-спасательными работами понимают действия по спасению людей, материальных и культурных ценностей на территориях, в акваториях и на транспорте [1] подвергшихся чрезвычайным ситуациям.

В последнее время работы по поиску пострадавших и их спасению проводятся подразделениями МЧС России, а также спасательным формированиями, созданными при муниципальных образованиях и предприятиях (организациях), чья деятельность сопряжена с риском возникновения ЧС. Спасателями при проведении работ на местах ЧС широко используются различные технические средства поиска людей, что позволяет достичь эффективности работ. Технические средства поиска людей (далее – приборы поиска) используются избирательно, в зависимости ситуации на месте проведения работ [2]. По физическому принципу применяемых методов приборы поиска подразделяются: оптические; акустические; тепловизионные; радиолокационные; электрометрические; магнитометрические; химические; биолокационные, - основанные на психофизиологических и лептонных свойствах человеческого организма.

Достаточно широко используется телевизионная система поиска пострадавших в ЧС «Система-1К» (рис. 1) предназначена для поиска пострадавших людей в завалах разрушенных зданий, дистанционного осмотра полостей завалов, определения состояния путем их осмотра, прослушивания полостей завалов, а также обследования конструкций завалов для выбора оптимальной технологии их разбора [3, с. 275].

Рис.1. Телевизионная система поиска пострадавших в завалах «Система-1К»

Использование универсальной радиофицированной каски спасателя «РКС-01» позволяет передать видеоизображение и обеспечить двухстороннюю связь при проведении разведки в зоне ЧС, а также при работах, требующих консультаций со специалистом или руководителем спасательных работ. Данное устройство нашло широкое применение при проведении разведки в завалах строительных конструкций зданий и сооружений, как на открытой местности, так и в помещениях.

Свою эффективность показал радиолокационный обнаружитель пострадавших при чрезвычайных ситуациях «Радар-01» (рис.2). Устройство предназначено для поиска живых людей, находящихся под завалами из различных строительных материалов, строительного и бытового мусора, льда и снега путем зондирования завалов направленными электромагнитными волнами.

Рис.2. Радиолокационный обнаружитель пострадавших «Радар-01»

Широко применяется при спасательных работах поисковая система «СМП-1», сконструирована на основе радиолокационных ответчиков. Предназначена данная система для поиска спасателей, попавших в критические условия, связанные с угрозой для жизни, а также поиска десантированных грузов и различных объектов в условиях плохой видимости.

В период проектирования, разработки и испытания перечисленных технических приборов поиска, широкое участие приняли ученые и практические работники спасательных формирований системы МЧС России.

В приборах для акустических исследований, основным принципом работы которых является избирательное усиление акустических и сейсмических колебаний, имеются недостатки характерные для устройств данного класса:

- для обнаружения пострадавшего, необходимо, чтобы он мог формировать акустическую или сейсмическую волну в окружающем пространстве, что не всегда возможно (человек может находиться в завале в бессознательном состоянии);
- целесообразно, чтобы время необходимое для того, чтобы пострадавший сформировал акустическую или сейсмическую волну, совпадало со временем, в течение которого оператор прослушивал положение жертвы в пределах зоны обнаружения устройства;
- так как, нет априорной информации о характере сигнала, генерируемого пострадавшим, довольно сложно выделить полезный сигнал в трудной окружающей среде в аварийной зоне;
- при работе в неоднородных средах, таких как завал из блоков, устройства данного класса не обладают направленными свойствами и не позволяют точно определить положение пострадавшего.

Небольшой компенсации недостатков работы данных устройств можно добиться путем соответствующей тактики ведения поисково-спасательных работ. В практике работы спасателей, при ликвидации последствий землетрясения в п. Нефтегорск в 1995 г. помехи от работающих механизмов и машин были настолько велики, что для поиска пострадавших специально вводился «режим тишины», когда на определенное время все машины и механизмы прекращали свою работу [4].

Функционирование тепловизионных устройств основано на регистрации электромагнитного излучения от человеческого тела и инфракрасного диапазона. Тело человека излучает электромагнитную энергию в спектральном диапазоне 3–20 мкм, максимум на длине волны около 9,5 мкм. Инфракрасное излучение фактически полностью поглощается твердыми объектами, поэтому нецелесообразно говорить об использовании тепловизоров для поиска людей находящихся за пределами барьеров. Однако, тепловизоры могут успешно использоваться при проведении поисково-спасательных работ в ночное время, а также в задымленных или темных помещениях. Главным недостатком этого метода является невозможность обнаружения людей, находящихся за препятствиями.

Наиболее эффективно, в ряде случаев, показали радиолокационные системы визуализации структуры завала на основе подповерхностного зондирования. В этих приборах зондирование основано на излучении в исследуемую среду сверхширокополосных сигналов, приеме сигналов, отраженных от неоднородностей в толще среды, и обработке с целью получения данных о подповерхностной структуре.

В настоящее время как наиболее информативные используются следующие параметры отраженных сигналов:

- временное положение отраженного сигнала, характеризующее дальность до отраженного объекта;

- амплитуда отраженного сигнала, качественно характеризующая отражающий объект.

При зондировании завалов, состоящих из хаотически расположенных обломков конструкций зданий, на нескольких частотах и при большом количестве точек зондирования последующая обработка позволяет получать объемные изображения подповерхностной структуры завала. При реализации данного метода на практике следует учитывать его недостатки:

- требуется жесткая привязка к местности во время сканирования по поверхности завала для получения качественного радиоизображения;
- не всегда возможно построение радиоизображений мелких предметов в зависимости от структуры завала (для получения четкого радиоизображения необходим выбор высоких радиочастот, в то время как для улучшения условий прохождения радиоволн в среде необходимо уменьшать радиочастоту);
- метод малопригоден для работы во влажных средах, а также в местах содержащих много металлических конструкций вследствие экранирования.

Использование приборов данного типа широко практиковалось в чрезвычайной ситуации в г. Нефтегорске при разборке завалов дома после землетрясения. Применялся прибор ИГА-1У на уровне второго этажа, разыскивались пять членов семьи находящихся под завалами. С помощью данного прибора был осуществлен поиск пострадавших и погибших под завалами людей [4]. Прибор определил, что под завалами находилось около пяти мест, пустот нахождения тел погибших с указанием их контуров. После проведения аварийно-спасательных работ по поиску и разборке конструкций было найдено пять погибших в указанных местах прибором.

Таким образом, в зависимости от структуры материалов завалов (кирпич, бетон, железобетон, дерево, смешанные конструкции и т.п.), характера разрушения (наличие пустот, размеры обломков и т.п.), параметров окружающей среды (дождь, снег, температура окружающего воздуха и т.п.) и состояния пострадавшего, эффективность приборов поиска реализующих различные методы будет меняться в зависимости от того или иного прибора.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 22 августа 1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей».
2. ГОСТ Р 22.9.04-2015 Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Классификация. Общие технические требования.
3. Учебник спасателя / С.К. Шойгу, М.И. Фалеев, Г.Н. Кириллов и др.; под общ. ред. Ю.Л. Воробьева.– 2-е изд. перераб. и доп. – Краснодар: «Сов. Кубань», 2002. – 528 с.
4. Катастрофы конца XX века / под ред. В. А. Владимирова.– 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Геополитика; Флайст, 2001. – 424 с.

Выбор систем пожаротушения и средств пожаротушения при ликвидации ЧС на объектах целлюлозно-бумажной промышленности

Подопригоров Андрей Александрович
Научный руководитель: ***Вакуленко Сергей Васильевич***
кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Тушение пожаров требует оперативности, способности адекватно реагировать на происходящее и, конечно, использования самых действенных средств пожаротушения. Это касается и объектов целлюлозно-бумажной промышленности. Правила пожарной безопасности на объектах целлюлозно-бумажной промышленности приведены в ППБО-157-90 «Правила пожарной безопасности в лесной промышленности»[1]. Основными особенностями целлюлозно-бумажного производства являются сложность производственных процессов, большое количество различного оборудования, огромные производственные площади. В таких условиях процесс переработки химическими и механическими способами основного сырья - древесины весьма пожароопасен. Его пожарная опасность увеличивается еще и тем, что в технологическом процессе применяются и получаются такие вещества, как сера, хлор, известь, бензол, сульфитный этиловый спирт, скипидар и пр. Анализ показывает, что на предприятиях целлюлозно-бумажного производства могут происходить пожары и от самовозгорания тряпья, применяемого для изготовления наиболее высоких сортов бумаги, при попадании на него растительных и животных масел; воспламенение от открытых источников открытого огня (электрогазосварка, курение и т. п) бумажной пыли и ее отходов; загорание бумаги от трения, нагревания и искрения; нарушение технологического процесса (температурного режима, давления и т. д.); перегрев корпусов подшипников из-за недостаточной смазки; завышение температуры подаваемого пара в сушильные цилиндры; нарушение термоизоляции на паропроводах; искровые разряды зарядов статического электричества и т. п. Потенциальными источниками пожарной опасности целлюлозно-бумажных комбинатах являются: склады лесоматериалов, варочные цеха, система электроснабжения, электрооборудование, оборудование которое работает при повышенных температурах, элетробытовые приборы. Более половины всех пожаров и взрывов на производстве происходят по причинам, связанным с нарушениями эксплуатации электроустановок. Очень часто пожары возникают из-за неосторожного обращения с огнем (от непогашенных окурков, газопламенных работ, куч сухого мусора и т.д.).

Несоблюдение правил пожарной безопасности (вина человека) может быть как следствием незнания этих правил, так и их намеренного игнорирования.

Средства пожаротушения, применяемые на данных объектах, делятся на первичные и основные. Первичные средства пожаротушения общедоступны и ни

какой сложности при использовании не вызывают. Обыденный ручной огнетушитель представляет из себя металлический баллон цилиндрической формы, не редко окрашенный в ярко-красный цвет, имеющий различный объем.

В качестве огнетушащего состава в огнетушителях используют: воду, углекислоту, порошок, пену и другие соединения твердого и газообразного типа.

Требования пожарной безопасности однозначны – огнетушители должны быть в наличии в любом помещении производственного типа.

Основное вещество для нужд пожаротушения, которым пользуется повсеместно человек, это вода. При взаимодействии с огнем, вода частично испаряется, а остаток охлаждает поверхность горящего предмета. Вода инертна ко многим химическим соединениям, однако ее нельзя назвать универсальным средством пожаротушения. Категорически запрещается использование воды при горении нефти и нефтепродуктов, ведь в этом случае вероятно разбрызгивание горящего вещества.

Запрещено тушить водой предметы, находящиеся под напряжением, металлы, уголь, металлоорганические соединения. Каждый работник объекта обязан ознакомиться с этим.

Помимо первичных средств пожаротушения на объектах целлюлозно-бумажной промышленности запланированы затраты на техническое обслуживание пожарной сигнализации и пожаротушения (ПСП), водяных, аэрозольных и газовых установок пожаротушения и автоматических установок (АУПТ), систем пожарной сигнализации (АУПС) и систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ).

Рис 1. Складское помещение целлюлозно-бумажного предприятия

Проектирование систем пожаротушения начинается с установления типа и особенностей здания, строения или помещения и его целевого использования. После

определения типа помещения, и учета его специфики, подбирается оборудование, которое наилучше подходит для тушения пожара. Также при проектировании учитывается температурный режим здания. Если это помещение, где температура всегда выше нуля, то здесь можно использовать водные или пенные системы пожаротушения. А для складов или гаражей, где может быть минусовая температура, лучше применить порошковые или газовые. Создание ТРВ не совсем лучшим образом подходит для объектов целлюлозно-бумажной промышленности. И если там полимер $(C_6H_{10}O_5)_n$ для изготовления бумаги, или тем более чистый хлопок – то такие пожары тушатся вообще долго, пока не прольют всё до дна. В Боевом уставе пожарной охраны прописана работа стволов А со смачивателем на таких пожарах. Поэтому, для упрощения задач по тушению пожаров на данных объектах, в зависимости от высоты складирования, принимается требуемая интенсивность для склада, и добавляется смачиватель. Правда существуют факты успешной ликвидации горения этого вещества (или его аналогов) с применением газовых составов типа CO_2 в трюмах сухогрузов. Но для большеобъемного складского помещения это может не подойти. На данных объектах устанавливают лафетные или стволы самонаведения. Но лучше установить несколько в ряд расположенных секций дренчерной АУП, для адресной подачи именно в зону горения сразу большого количества огнетушащего средства, для локализации. И совсем не надо сразу лить 300 л/с. Беречь надо воду. Расход распыленной воды подавать надо с интенсивностью, принятой в нормах.

Рис. 2я Сработка систем пожаротушения на объекте целлюлозно-бумажной промышленности

Ежегодно на пожароопасных подобных объектах должны проводиться специальные противопожарные учения и тренировки сил постоянной готовности объектов с участием руководства, персонала и добровольных пожарных формирований производств и цехов. Важнейшая часть коммуникаций любого предприятия это наружный противопожарный водопровод.

Есть случаи, когда возникают ЧС или пожары на целлюлозно-бумажных комбинатах (ЦБК). По статистике, за последние пять лет на территории России произошло более 20 пожаров на ЦБК. Обычно это затяжное, длительное горение и соответственно тушение.

Современные средства тушения с каждым годом модернизируются, что облегчает работу пожарной охране. При длительном, затяжном пожаре это приведет к привлечению большего количества участников тушения пожара, для сменной работы.

Список использованных источников

1. ППБО-157-90 «Правила пожарной безопасности в лесной промышленности» (утв. Минпромом РФ 13.01.1993г.).
2. Федеральный закон от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 г. №390 «О противопожарном режиме».
5. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».

Проблемные вопросы при реагировании ЕДИНОЦ государственной системы придупреждения чрезвычайных ситуаций на примере наводнения в амурской области в 2020 году

Квашнин Алексей Викторович
Алексеева Алена Сергеевна

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиала Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Частота наводнений усиливается от столетия к столетию. Наводнение – как явлении является одним из самых сильных природных чрезвычайных ситуаций.

С давних времен люди стараются бороться с наводнениями, но так и не нашли окончательный выход и метод борьбы с ним. В последние годы, ущерб от наводнений, намного вырос по сравнению прошлыми годами и он постоянно растет.

Актуальность научной статьи заключается в том, что наводнения приводит к большому количеству проблем для жизнедеятельности человека. Зачастую наводнения может привести к затоплению довольно больших территорий и на длительный срок, около двух, трех месяцев. При таких условиях способствует развитие околоводных организмов, которые могут привести к инфекционным заболеваниям. Вымывание почвы приводит к гибели сельскохозяйственных растений. Люди которые остались отрезанными от цивилизации зачастую испытывают голод и нехватку продуктов первой необходимости, это может привести к гибели.

Для эффективной борьбы с наводнениями в первую очередь необходимо изучить причины возникновения и какой максимальный ущерб будет в последствии.

Основное внимание в статье уделяется паводкам, произошедшим на территории Амурской области в июле-сентябре 2020 года.

В этом году масштабы затопления в Амурской области превысили своего значения. На реке Амур и малых Дальневосточных реках начался ежегодный паводок. Серия мощных дождей, обрушившихся на территории Амурской и Еврейской автономной областей, а также Хабаровского края, вызвала подъем уровня воды и неприятные последствия в виде подтоплений. В этом году паводковую обстановку на Дальнем Востоке пришлось мониторить даже из космоса.

Амурская область находиться в таком регионе где ежегодно сталкивается с сильными наводнениями. В 2013 году в Дальневосточной Федеральном округе было зафиксировано одно из крупнейших наводнений за всю историю региона, которое длилось около двух месяцев. Взять к примеру Амурскую область, где было затоплено около 8 тысяч жилых домов в 126 сел и городов. Не менее сильными были наводнения в 2018 и 2019 годах.

Многие дороги Амурской области за двух летний период паводков очень сильно пострадали и пришли не годность, это примерно около 380 километров автомобильных дорог, 45 мостов и 109 водопропускных труб в 16 районах области.

Для того чтобы снизить подъем воды, следует отвернуть воду от сел. В связи с этим было предложено сделать искусственный канал в обход сел и городов. Тем самым при очередном резком увеличении объема воды он уведет ее в сторону от домов. Ежегодно мы наблюдаем, что все заметнее меняется карта подтоплений. Вода приходит в тем населенные пункты, где ее раньше не было. Там, где топило несильно, теперь фиксируется достаточно большие подъемы воды. Зачастую наблюдаются сильные осадки в Благовещенске и в других районах области. Учитывая опыт прошлых лет, то необходимо планировать дальнейшие работы по профилактике паводков в области.

В областном центре в г. Благовещенске осуществляется проект по берегоукреплению. Этот объект имеет очень важное значение для города и проживающих в нем 230 тысяч человек.

Берегоукрепление показало свою значимость, дважды: в первый раз - в 2013 году, когда было одно из самых больших наводнений, набережная не позволила воде зайти в город, второй раз - в 2018-м оно также сыграло важную роль при наводнении.

Так же, необходимо строительство дамбы в Гродекове, работы спланированы в следующем году. Помимо этой дамбы правительство области, учитывая последствия наводнения 2019-2020 года и понимая необходимость строительства берегоукрепительных сооружений, определило еще два приоритетных проекта инженерной защиты населенных пунктов.

В результате прохождения циклонов на территории области достигавших критериев опасных явлений в июле – сентябре месяце на малых реках области произошел резкий подъем уровня воды, что в совокупности с дождевыми паводками привело:

В августе 2020 года на территориях 7 муниципальных образованиях введен режим «ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ»: г. Белогорск, г. Благовещенск, Белогорского района, Серышевского района, Октябрьского района, Ромненского района, Ивановского района.

ГУ МЧС России по Амурской области и его структурные подразделения функционируют в режиме «ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ», организована работа оперативного штаба.

Всего было подтоплено в 16 муниципальных образованиях (14 муниципальных районов, 2 городских округа), в 55 населенных пунктах:

Пострадало 274 частных жилых дома (где проживает 959 человек, из них 301 ребенок).

53 многоквартирных дома (вода в подвальном помещении), все дома обследованы.

Из пострадавших домов обследовано 274 частных жилых дома (где проживает 959 человек, из них 301 ребенок).

Погибших, травмированных граждан нет.

Рис. 1. Было подтоплено

По состоянию на 06 октября 2020 г.

В Амурской области (г. Благовещенск) остается подтоплено 9 приусадебных участков.

Подтопленных жилых домов, социально значимых объектов, мостов и участков автодорог нет.

Подготовлен к развертыванию 1 ПВР вместимостью до 24 человек:

- г. Благовещенск, ул. Пионерская, 51, гостиница «Спартак», вместимостью до 24 человек.

Проведены следующие аварийно – восстановительные работы:

Проведение санитарной обработки (дезинфекции)

Проведены работы по дезинфекции приусадебных участков.

Проведена просушка домов.

Откачено воды из домов, придомовых территории, септиков, откачка из подвальных помещений, колодцев, подвальных помещений детских садов, школ.

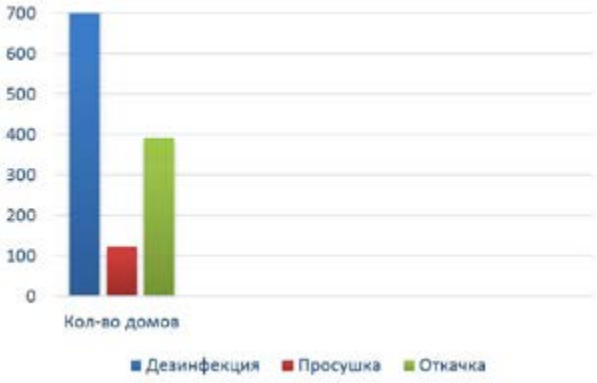


Рис. 2. Аварийно-восстановительные работы

Завезено 6373 тонна ПГС для отсыпки придомовых территорий.

Произведена планировка проезжей части – 3012,1 тыс. м^2.

Очистка ливневой канализации – 5069,7 м.

Устройство водоотводных канав – 10,453 км.

Восстановлено 154 участка автодорог, суммарной протяжённостью 241,92 км.

Все дети из пострадавших муниципальных районов имеют возможность посещать школы и детские сады.

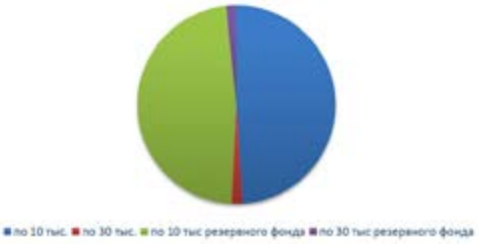


Рис. 3. Затраты на восстановление

В Министерство социальной защиты населения Амурской области поступило 462 заявления, из них:

- по 10 тыс. руб. (при частичной утрате иного жизненно необходимого имущества) – 451 заявление, из них одобрено 293 заявлений;
- по 30 тыс. руб. (при утрате единственного жилого помещения) – 11 заявлений, из них одобрено 10 заявлений.
- 145 заявлений отклонено.
- 14 заявлений в обработке.

Выплачено из средств резервного фонда местного бюджета 294 гражданам в сумме 3 млн.140 тыс. рублей, из них:

- по 10 тыс. рублей - 284 человек;
- по 30 тыс. - 10 человек.

Решением КЧС области гражданам, чей урожай на приусадебных участках погиб, будет оказана помощь сельхозпродукцией из расчета на одного человека:

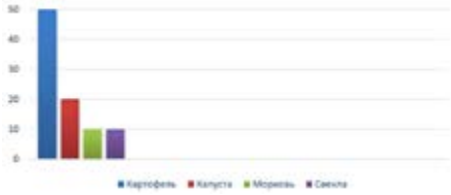


Рис. 4. Помощь сельхозпродукцией (кг)

Прогнозируемый объем финансирования из областного бюджета на данные мероприятия составит до 10,0 млн. руб.

Рис. 5. Силы и средства, привлекавшийся на ЧС

Всего к ликвидации последствий паводков от РСЧС привлекалось 477 человек, 139 ед. техники и 8 плав. средств, в т.ч. от МЧС России 101 человек, 17 ед. техники и 1 плав. средств.

В период наводнения необходимо координировать различные действия, например: регулировать сток воды в водохранилищах, строительство дамб, углубление речного русла, строительство каналов, отсыпка территорий. Кроме того, должны выбираться и осуществляться такие виды хозяйственной деятельности, при которых будет нанесен наименьший материальный ущерб.

Инженерные сооружения, которые строятся для по защиты земель и хозяйственных объектов от наводнений должны сконструированы так, чтобы были минимальные нарушения природной среды.

За многолетний опыт борьбы с наводнениями в России существует конкретная схема по прогнозированию паводков и по оповещению населения о наступлении наводнения в какой период и о максимально возможных сложных ситуациях. Прогнозирование паводков и половодий должно осуществляться на основе развития широкой службы наблюдений за гидрометеорологической обстановкой. Одно из самых важных значений, это заблаговременное информирование населения о возможности наводнения, объяснению о его последствиях и мерах, которые следует предпринимать в случае затопления строений и сооружений. Для наиболее эффективного информирования населения необходимо использовать различные средства массовой информации. Все государственные структуры, а также каждый житель должны ясно представлять, что им необходимо выполнять до, в период и после наводнения. Одним из важных моментов, это разработка методик расчета ущерба от наводнений. При оценки фактических и возможных потерь наводнения необходимо выбрать наилучший вариант мероприятий как по недопущению, так и ликвидации нарушений и ущербов, вызываемых паводками.

Мы понимаем, что в мероприятия связанные по снижению паводковой ситуации, необходимо включать прогнозирование, планирование и различные работы, которые проводиться до наводнения, в период его прохождения и после его окончания.

Список использованных источников

1. Защита в чрезвычайных ситуациях: учебник/под общ. ред. В.А. Пучкова; МЧС России. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2015. – 384 с.
2. Илюшов Н.Я. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование последствий наводнений: учебное пособие / Н.Я. Илюшов. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. - 178 с.
3. Афанасьев П. Ю. Наводнения Верхнего Приамурья. Талакан: Бурейская ГЭС, 2012. 48 с.
4. Наводнения и борьба с ними. — Серия „Науки о Земле», № 6. 2012.
5. Федеральный закон от 21 декабря 1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»

Вопросы организации функционирования единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на муниципальном уровне

Бушмакин Александр Андреевич
Мартинович Николай Викторович
Научный руководитель: ***Шкроб Наталья Валерьевна***
кандидат философских наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

К основным объектам безопасности относятся: личность, общество и государство. Все эти объекты безопасности органически взаимосвязаны, и главным связующим звеном между ними является личность. Защита ее жизни и здоровья, прав и свобод, достоинства и имущества имеет первостепенное значение по сравнению с другими видами безопасности.

В [1] определяющим принципы государственной политики регионального развития, указано на разграничение полномочий между федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления (далее - ОМСУ) на основе субсидиарности.

Согласно данному принципу возникающие проблемы и угрозы должны решаться на самом низком, малом или удалённом от центра уровне, на котором их разрешение возможно и эффективно: центральная власть должна играть «субсидиарную» (вспомогательную), а не «субординативную» (подчинительную) роль, решая только те задачи, которые не могут быть эффективно выполнены на местном, локальном уровне.

В целях реализации полномочий государства в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в настоящее время в России создана и успешно функционирует единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее- РСЧС).

Данная система объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, ОМСУ и организаций, привлекаемых для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Единая система, состоит из функциональных и территориальных подсистем, действующих на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях. Указанная квалификация уровней системы обусловлена принципом соответствующего реагирования достаточными силами и средствами адекватно возникающих угроз (чрезвычайным ситуациям). Классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (угроз) определена [2], которое предусматривает шесть типов чрезвычайных ситуаций, в зависимости от тяжести последствий и вовлеченной в ситуацию территории.

Реагирование на возникающие угрозы в соответствии с принятой концепцией происходит в зависимости от их масштаба и идентифицируемого согласно указанному нормативному документу [2].

Правовые основы организации местного самоуправления закреплены положениями Конституции РФ и ряде Федеральных законов. Одним из основополагающих законов является [3], который в том числе определяет вопросы местного значения ведение которых относится к полномочиям ОМСУ муниципального района, муниципального, городского округа.

К вопросам местного значения отнесены такие аспекты:

- участие в предупреждении и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций в границах муниципального, городского округа;
- организация и осуществление мероприятий по территориальной обороне и гражданской обороне, защите населения и территории муниципального, городского округа от чрезвычайных ситуаций;
- создание, содержание и организация деятельности аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований на территории муниципального, городского округа.

Общие правовые основы и порядок в раках функционирования единой системы РСЧС определены [4,5] и предусматривают обязанности в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и ОМСУ.

Каждая из определённых ч. 2 ст. 11 [4] задач руководителя ОМСУ в контексте общей теории управления и планирования может быть отнесена к одной из определенных групп в зависимости от специфики выполняемого процесса. [6] Так, определение и планирование финансовых ресурсов, очевидно, отличается от реализации полномочий по организации управления силами и средствами в условиях ЧС.

Для более эффективной реализации, в рамках функционирования РСЧС на муниципальном уровне, руководитель ОМСУ должен понимать специфику каждого мероприятия и необходимые, как материальные, финансовые так и кадровые ресурсы, по нашему мнению, группировка задач по специфике управленческого процесса позволит более эффективно распределить материальные и кадровые ресурсы при организации выполнения возложенных задач.

Предлагается разделение вышеуказанных задач на следующие основные группы (Рисунок):

1. Задачи финансового планирования.
2. Оперативные задачи управления.
3. Задачи документального обеспечения.

Рис. Условное разделение задач ОМСУ в рамках функционирования системы РСЧС

Разделение задач по данным группам позволяет определить область специфических знаний привлекаемых сотрудников необходимых, для решений. Так для решения задач группы «финансового планирования» необходимо привлечение в основном экономистов и бухгалтеров, в тоже время для решения задач оперативного управления необходимо привлечения сотрудников, обладающих знаниями в области прогнозирования, оценки последствий чрезвычайных ситуаций и управления силами и средствами при их ликвидации и минимизации ущерба. (Таблица)

Таблица – Разделение задач ОМСУ по группам

Задачи финансового планирования	Оперативные задачи управления	Задачи документального обеспечения
осуществление финансирования мероприятий	осуществление подготовки и содержание в готовности необходимых сил и средств, а также подготовку	осуществление информирования населения о чрезвычайных ситуация
создание резервов финансовых и материальных ресурсов	принятие решения об отнесении возникших чрезвычайных ситуаций к чрезвычайным ситуациям муниципального характера	определение порядка создания при ОМСУ постоянно действующих органов управления
участие в создании, эксплуатации и развитии системы «112»	принятие решения о проведении эвакуационных мероприятий в чрезвычайных ситуациях и организуют их проведение	определение порядка ввода режимов повышенной готовности или чрезвычайной ситуации
создание и поддержание в постоянной готовности системы оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях	организация и проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ	определение порядка местного уровня реагирования
осуществление сборов информации и обмен информацией, обеспечивают	содействие устойчивому функционированию организаций в чрезвычайных ситуациях	разработка и утверждение планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территориях муниципальных образований

Предлагаемый систематизированный подход к решению задач финансового, оперативного и предварительного планирования, а также документарного обеспечения, позволяет руководителю привлекать силы и средства, системно и обоснованно, в каждом направлении, для более качественной организации и проведения мероприятий, в случае возникновения чрезвычайной ситуации на муниципальном уровне.

Список использованных источников

1. Указ Президента РФ от 16 января 2017 г. № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года.
2. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
3. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 09.11.2020) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»
4. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 23.06.2020) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
5. 5. Постановлением Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 02.04.2020) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
6. Теория организации: учебное пособие / Л.С. Ружанская, А.А. Яшин, Ю. В. Солдатова; под общ. ред. Л. С. Ружанской.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2015.— 200.
7. Устинов, А.А. О совершенствовании компетенции органов местного самоуправления в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / А.А. Устинов // Пробелы в российском законодательстве. – 2011. - № 2. – С. 34-36.
8. Компетенция органов местного самоуправления в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: проблемы теории и практики: диссертация кандидата юридических наук: 12.00.02 / Устинов Андрей Анатольевич; [Место защиты: Тюменский государственный университет]. - Тюмень, 2011.- 216 с.
9. Телегин, А.С. Организация деятельности органов местного самоуправления в области защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера / А.С. Телегин, А.А. Устинов. – Пермь, 2010. – 106 с.

Меры предостережения участников тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ от взрыва газового баллона

Кириллов Владислав Сергеевич
Понукалин Алексей Юрьевич

ФГБОУ ВО Уральский институт ГПС МЧС России

Каждый работник и сотрудник Пожарной охраны России знает эти слова знаменитого русского писателя Владимира Гиляровского «Каждый пожарный – герой, всю жизнь на войне, каждую минуту рискует головой». В его словах наиболее устрашающе звучит слово «война». Мы все еще с детства из уроков истории наслышаны и хорошо знаем значение этого слова. Там, где война, там и стрельба, взрывы, людские жертвы, разрушенные здания и сооружения.

Любой пожар по-своему уникален, и кроме стрельбы все вышеперечисленное в мирное время часто встречается на месте чрезвычайного происшествия (ЧП). В нашей статье мы хотим обратить внимание на одно из сопутствующих проявлений опасных факторов пожара – это взрыв газового баллона, произошедший вследствие пожара на объекте защиты или в автомобиле, а также предложить идею по производству баллоноискателей [1].

На сегодняшний день остается острым вопрос газификации сельских населенных пунктов. В тех населенных пунктах, где отсутствует газ, местным жителям непременно приходится приобретать газовые баллоны для использования в быту (приготовление пищи, получение отопления и т.д.). Однако, как показывает практика, применяемость данного оборудования в наши дни очень высока даже в тех местах, где проведена газификация. Люди часто покупают и используют газовые баллоны в разных целях. Использование газовых баллонов в нашей стране законно, но при этом необходимо соблюдать ряд требований, прописанных в нормативно-правовых актах. Одним из таких документов является Постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме», где отмечены пункты по правильной эксплуатации газового оборудования, начиная с требований по установке и заканчивая мест по размещению предупреждающих знаков (п. 91-95 [2]). Но в то же время, результаты профилактических мероприятий, надзорных проверок и расследований по факту пожара (взрыва) показывают, что не всеми гражданами и должностными лицами объектов защиты соблюдаются элементарные меры безопасности при их эксплуатации. Такие же результаты показывает и статистика взрывов газовых баллонов в нашей стране. Так за 2019 год произошло 358 взрывов, что на 16 % больше, чем в 2018 г., на 23% больше, чем в 2017 г. и в 6 раз больше, чем в 2013 году. Только за последние три года погибло около 500 человек, пострадало более 3-х тысяч жителей России [3]. Касаемо последних данных, в списке погибших и пострадавших, числятся и сотрудники (работники) пожарной охраны.

В 2019 году при исполнении служебных обязанностей с личным составом МЧС России произошло 247 несчастных случаев, за аналогичный период прошлого года – 262. Увеличилось количество несчастных случаев с гибелью при исполнении должностных обязанностей, погибло 11 человек, что на 22 % больше, чем в 2018 г. Что касаемо основных причин травматизма и гибели личного состава, то анализ показывает, что в 3 несчастных случаях пожарные получили травму из-за взрыва газовых баллонов (2018 г. – 4) [4]. Подобное происшествие произошло и в начале 2020 года. Так при тушении пожара в подмосковной деревне Петровское в результате взрыва газового баллона один пожарный погиб и трое пострадали [5]. Из последних статистических данных видно, как бы руководитель тушения пожара (далее - РТП) не требовал от своих подчиненных, чтобы те при ведении действий по тушению пожаров соблюдали меры безопасности, то именно от взрыва газового баллона ни один участник тушения пожара не застрахован. Данный вид происшествия непременно остается наиболее неподдающимся профилактике из-за расстановки приоритетов по выполнению первоочередных задач [4].

Роль РТП на месте ЧП действительно велика, одной из основных его задач является недопущение травматизма или гибели своих подчиненных. Если РТП по прибытию на место вызова получил бы информацию от жильцов, руководителя предприятия или ответственного лица информацию по наличию газовых баллонов внутри горящего объекта, либо увидел предупреждающий знак пожарной безопасности с надписью «Огнеопасно. Баллоны с газом» у входа в строение, то это заставит его все силы и средства применить в другом решающем направлении боевых действий. Другое дело, когда РТП совсем не владеет ни какой вышеуказанной информацией (отсутствует специальная надпись, хозяин из-за шокового состояния забыл передать сведение по наличию газовых баллонов) и направляет в непригодную для дыхания среду звено газодымозащитной службы, где вот-вот в любое время может взорваться находящийся внутри здания газовый баллон.

Уменьшить количество травматизма среди личного состава государственной противопожарной службы из-за взрыва газового баллона можно за счет увеличения количества профилактических мероприятий с населением и с руководителями предприятий в области эксплуатации газового оборудования, либо за счет повышения суммы административного штрафа при выявлении нарушений в вышеуказанной области. Возможно, именно после таких мер, люди начнут задумываться о безопасности своего хозяйства, о тех последствиях, который может причинить взрыв газового баллона. Однако человеческая халатность и незнание элементарных правил были, есть и будут всегда проявляться, значит, невинные люди и спасатели будут дальше получать травмы, погибать от их последствий. В связи с этим, повышение уровня защищенности пожарных и спасателей на сегодняшний день остается очень актуальным вопросом. Намного безопаснее работать, когда при применении какого-либо оборудования на месте тушения пожара или проведения аварийно-спасательных работ, РТП смог определить на начальном этапе работы наличие газовых баллонов в том ли ином помещении.

Для решения данной проблемы, мы предлагаем использовать опыт работы общества с ограниченной ответственностью ООО «ТЕХНО-АС», которое зареко-

мендовало себя на мировом рынке еще с 1992 года. Данная компания занимается разработкой, производством и продажей различных контрольно-измерительных приборов, трассопоискового оборудования, а также производством электротехнических автолабораторий. Один из выпускаемых продукций, трассоискатели и кабелеискатели. Основное их предназначение, это определение местоположения и глубины залегания подземных, скрытых коммуникаций. Также, в зависимости от конкретных моделей, эти приборы могут использоваться в следующих целях:

- поиск неисправностей кабельных линий;
- обследование местности перед проведением земляных работ и предотвращение повреждений инженерных коммуникаций;
- трассировка коммуникаций в канальной и бесканальной прокладке электромагнитным и акустическим методами [6].

Основываясь на работе данных приборов, в качестве идеи, нами предлагается использовать баллоноискатели. Оборудование будет предназначено для определения местоположения и расстояния до газового баллона. Данный баллоноискатель позволит РТП до начало боевых действий обнаружить находящиеся внутри здания, либо в легковом автомобиле газовые баллоны. Если факт наличия будет подтверждён, то в зависимости от обстановки на пожаре, можно будет принять дальнейшие действия по тушению пожара согласно утвержденным рекомендациям ВНИИПО «Тактика действий подразделений пожарной охраны в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара» [7].

На сегодняшний день аналогов в мире нет. Однако реализовать данную идею, запустить производство и начать снабжать подразделения пожарной охраны вполне реально. Для этого нам, как разработчикам, придется найти ответы на очень многие сложные вопросы и пройти ряд процедур: проведение натурных испытаний по применению баллоноискателя, разработка и утверждение соответствующего нормативного документа, требованиям которого отвечали бы технические характеристики баллоноискателя, сертификация [8].

Список использованных источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон № 123-ФЗ от 22.07.2007 // Российская газета. – 2008. - № 0 (4720).
2. О противопожарном режиме: постановление Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390 // Собрание законодательства РФ. – 2012. - № 19. – Ст. 2415.
3. Взрывы газовых баллонов. Итоги 2019 года, грустные…: https://gas-vector.com/news/vzryvy-gazovykh-ballonov-itogi-2019-goda-r/.
4. О направлении Анализа состояния охраны труда в системе МЧС России за 2019 год. Письмо заместителя министра МЧС России Гуровича А.М. от 19 марта 2020 г. № 91-65-22.
5. Российский пожарный погиб при взрыве газового баллона в горящем здании: https://lenta.ru/news/2020/01/22/pogob_on_fire/.

6. Официальный сайт ООО «ТЕХНО-АС» // Официальное название сайта [сайт] https://www.technoac.ru/about
7. Тактика действий подразделений пожарной охраны в условиях возможного взрыва газовых баллонов в очаге пожара: Рекомендации. - М.: ВНИИПО, 2001. – 29 с.
8. Игорь Коршунов, Александр Смагин. Капсула звена ГДЗС // Пожарное дело. 2020. № 4. С. 56-58.

Анализ пожаров, а также средств и методов тушения пожаров на открытых складах лесоматериалов

Чередов Николай Викторович

Научный руководитель: ***Гундар Станислав Владимирович***

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

Российская Федерация – одна из самых крупных лесных держав мира, где сосредоточено почти 1/3 мировых запасов древесины. В 2019 г. общая площадь лесов составила 894 млн. га, а площадь покрытия лесами в России занимала 786,4 млн. га или 47% территории страны, а древесный запас оценивался в 83,1 млрд. м3. Преобладают такие лесные породы как хвойные. Объекты лесной промышленности включает в себя механическую обработку и химическую переработку древесины, заготовку. Деревообрабатывающая промышленность - главный потребитель деловой древесины и включает производство пиломатериалов, шпал, фанеры, строительных деталей и плит, стандартных деревянных домов, мебели, спичек и т. д.

Каждый год в Российской Федерации на объектах, которые связанны с переработкой и хранением древесины, регистрируется огромное количество пожаров. Ущерб от пожаров на складах пиломатериалов превысило в три раза ущерб в целом по России. Пожары, которые происходят на открытых складах лесоматериалов, зачастую выходят из-под контроля и могут распространяться на большие площади (десятки гектаров), где уничтожают большие запасы древесины, нанося огромный урон лесной промышленности. При возгорании на складах лесоматериалов, усугубить горение может: размещение пожарной нагрузки в больших объемах на определенной площади, очень большая скорость распространения горения по горючим материалам, удаленность складов лесоматериалов от населенных пунктов и значит от подразделений пожарной охраны, слабая оснащенность данных объектов средствами обнаружения и сообщения о пожаре, низкая эффективность применяемых огнетушащих веществ (в основном воды), невозможность создания в короткие сроки требуемых расходов огнетушащих веществ, после возникновения пожара.

Больше половины всех пожаров и взрывов на складах лесоматериалов происходят по причинам, связанным с нарушениями эксплуатации электроустановок. В большинстве случаев пожары происходят из-за неосторожного обращения с огнем. Невыполнение правил пожарной безопасности может быть как следствием незнания данных правил, так и их намеренного игнорирования. Согласно анализу пожаров, в 2019 году, основными причинами возникновения пожаров явились: нарушение правил устройства и эксплуатации электрооборудования (46,3%), НОСО (неосторожное обращение с огнем) (12.1%). поджоги (9,1%), нарушение правил эксплуатации печного отопления (9,1%).

Как и все открытые пожары, пожары на открытых складах лесоматериалов

характерны отсутствием ограничений газообмена и своеобразием параметров зон пожара. Основная особенность пожаров на таких объектах - высокая скорость их распространения, при наличии сильного ветра, распространение пожара на дальние расстояния из-за разлета головней и искр, которые смогут перенести при помощи мощных конвективных потоков. Особенностью данных пожаров будет является огромный объем пожарной нагрузки, которые выделяют в процессе горения огромное количество продуктов горения.

Приведем небольшую статистику за последние 5 лет.

30 апреля 2016 года в 17 часов 33 минуты на ПСЧ ПСЧ-1 ФГКУ «1 отряд ФПС Томской области» от диспетчера ЕДДС МО «Асиновский район» поступило сообщение о том, что в районе складов у п. Причулымский горит сухая трава на большой площади, есть угроза загорания штабелей круглого леса на территории склада № 2 «Роскитинвест» по адресу: г. Асино, улица Строительная, 8. Пожар ликвидирован 10 стволами «А» и 4 лафетными стволами. Звенья ГДЗС не применялись ввиду отсутствия необходимости, ранг пожара «Пожар № 2». Всего на тушение пожара привлечено: 29 единицы техники, 104 человека личного состава, из них от МЧС 14 ед. техники, 73 человека личного состава.

Рис. 1. Тушение пожара открытого склада лесоматериалов г.Асино Томской области

Вызов на пожар на открытом складе лесоматериалов по проспекту 60-летия Октября на пульт пожарно-спасательной службы города Хабаровска поступил около 23:30 23 июля 2017 года. Первые прибывшие пожарные подразделения в ходе разведки обнаружили, что горит древесина на открытом воздухе, которая находилась в штабелях. На момент прибытия первых пожарных подразделений площадка была полностью охвачена огнем. Пожару был присвоен четвертый ранг сложности. Незамедлительно была организована работа по тушению пожара. Проложено значительное количество магистральных линий, были поданы водяные ручные и лафетные стволы в очаг пожара. Присутствовала угроза перехода огня на соседнее здание, где базировалась древесина.

В 4:59 24 июля была произведена локализация на площади около 800 м^2. Погибших и пострадавших нет. Всего для ликвидации пожара задействованы 51 человек и 24 единицы техники, из них от МЧС России - 41 человек и 17 ед. техники.

Рис. 2. Тушение пожара на складе лесоматериалов г. Хабаровска

05.03.2019 года произошло возгорание на крупном пожаре на складе с древесиной в Казани. Сообщение о пожаре на промышленной зоне по улице Химическая, 21 в складском помещении, где хранилась древесина, поступило в 23.11. Площадь пожара составила 5,6 тысячи квадратных метров. В 2.15 пожар был локализован, до утра продолжалась проливка отдельных очагов. Пожарные подразделения работали по третьему номеру вызова. Угроза распространения огня на соседние строения была снята. Пострадавших нет, угрозы для населения нет. отстоять склад с готовой продукцией, два административно-бытовых корпуса, часть горевшего склада, две трансформаторные подстанции. К тушению пожара привлекались 115 человек и 33 единицы техники.

Рис. 3. Пожар на складе древесины в г. Казань

05.04.2019 года воспламенился склад стройматериалов на улице Карьерная во Владивостоке на площади 2,5 тысячи квадратных метров, ликвидировать пожар удалось утром следующего дня. Один из тушивших возгорание сотрудников МЧС пострадал. Сотрудник МЧС, пострадавший на тушении склада скончался.

Рис. 4. Пожар в г. Владивосток на складе лесоматериалов

17.04.2019 года произошел пожар на открытой площадке для хранения пиломатериалов, на складе лесоперерабатывающего предприятия в Хабаровске на улице Горького. Площадь пожара оказалась более 4000 метров квадратных. Причина пожара – горение сухой травы. Для тушения пожара привлекались более 100 человек и свыше 20 единиц техники, вертолет Ми-8 и пожарный поезд.

Рис. 5. Тушение пожара на открытом складе Лесоматериалов г. Хабаровск

13.06.2019 года сотрудники МЧС полностью ликвидировали крупный пожар на территории промышленной базы в Богучанском районе Красноярского края, где горел штабель леса, пострадавших нет. Ранее в МЧС сообщали, что в среду ночью штабель леса загорелся на площади 20 тысяч квадратных метров в поселке Таежный в Богучанском районе Красноярского края. Была угроза перехода огня на поселок. В 00.30 пожар локализовали по всей площади - 20 тысяч квадратных метров. К ликвидации привлекался пожарный поезд. Всего к тушению пожара привлекались 40 человек и 19 единиц техники.

Рис. 6. Пожар на территории промышленной базы в Богучанском районе Красноярского края

Анализируя данные пожары, можно сделать вывод, что основные минусы, которые проявились при тушении пожаров на складах лесоматериалов, должны быть применены как рекомендации по тушению пожаров на подобных объектах, которые должны включать в себя необходимые мероприятия, направленные на увеличение качества тушения пожаров. Стандартным средством тушения в таких случаях применяется вода, но более эффективным будет воздушно-механическая пена. Она снижает уровень теплового излучения от горящей древесины и благодаря смачивателю улучшает проникновение воды в поры дерева. Огромная практическая работа по тушению пожаров на складах лесоматериалов показывает, что не хватка ПТВ и ПТО на отделениях на основных пожарных автомобилях, малое количество личного состава в боевом расчете на автомобиле (отделение) может привести к подачи на локализацию пожара ручных стволов, что приводит к росту площади пожара до огромных размеров. Огромное влияние на рост площадей пожаров на складах лесоматериалов до огромных размеров оказывает недостаточность сил и средств на пожаре, значительная удаленность и медленное сосредоточение к месту вызова пожарных подразделений. Огромный минус при работе на подобных пожаров оказывает отсутствие средств защиты (на объектах) участников тушения от теплового воздействия огня. Несвоевременное обнаружение и сообщение о пожаре приводит к тому, что сил и средств у первого РТП недостаточно для локализации пожара, и он продолжает развиваться до крупных размеров.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон от 10.01.2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
3. ППБО-157-90 «Правила пожарной безопасности в лесной промышленности» (утв. Минпромом РФ 13.01.1993г.).
4. Приказ МЧС России от 16.10.2017 г. №444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ».
5. https://www.pozhmashina.ru/articles/articles-pozhary/tushenie-pozhara-na-sklade.html

Успех Уонреальского протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли, применительно к выводу из обращения озоноразрушающих огнетушащих веществ

Копылов Павел Сергеевич

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

Путь к подписанию в 1987 году Монреальского Протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли [1], был очень непрост. Он начался в 1970-х гг. с открытием американскими учеными Роулэндом и Молиной на основании данных НАСА эффекта уменьшения толщины озонового слоя планеты под влиянием хлорфторзамещенных углеводородов (ХФУ) [2]. В конце 1970-х гг. Правительство США ввело запрет на применение ХФУ в аэрозольных упаковках, что вызвало дискуссию о целесообразности подобных мер, по сути, не прекратившуюся до настоящего времени [3].

Обострение проблемы сохранения озонового слоя с открытием в начале 1980-х гг. «озоновой дыры» над Антарктидой и обнаружение отрицательного воздействия солнечной радиации на живые организмы, связанное с уменьшением толщины озонового слоя [3], привело к подписанию под эгидой ООН в 1985 году Венской рамочной конвенции о защите озонового слоя Земли [4] и в 1987 году - Монреальского Протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли [1]. Протокол установил запрет на производство ряда галогензамещенных углеводородов, оказывающих разрушающее воздействие на стратосферный озон. Поддержка Монреальского Протокола абсолютным большинством стран, появление эффективных технических органов, обеспечивающих принятие решений в рамках Протокола, превратили документ в единственное на настоящий момент работающее международное экологическое соглашение [5].

Применительно к пожаротушению Монреальский Протокол содержит запрет на производство бромированных хладонов 2402 (C2F4Br2), 1301 (CF3Br) и 1211 (CF2ClBr). Мировое производство было полностью прекращено в 2009 году (Китай и Южная Корея) (Российская Федерация прекратила производство бромсодержащих огнетушащих веществ 20 декабря 2000 года); свертывание производства сопровождалось активным переходом на альтернативные огнетушащие вещества – к 2006 году потребность в бромхладонах сократилась на 96 % от первоначального уровня, хотя и остаются некоторые критические сферы их применения, где бромсодержащие хладоны активно используются, например, в гражданской авиации [6]. Несмотря на это, ввиду большого времени жизни указанных озоноразрушающих веществ (ОРВ) в атмосфере, их воздействие на озоновый слой по-прежнему велико. На рисунке [7] видно, например, что незначительное сокращение концентрации хладона 2402 в атмосфере началось только в 2007 г., спустя 7 лет с момента прекращения его производства, а для хладона 1301 (выпуск прекращен в 2009 г.) его содержание в атмосфере продолжает увеличиваться. Тем не менее долгосрочный общий положительный эффект от запрета на производство озоноразрушаю-

щих веществ уже начал проявляться: данные измерений по озоновому слою показывают, что его толщина на наиболее уязвимых участках начала увеличиваться, «озоновые дыры» начали затягиваться [8].

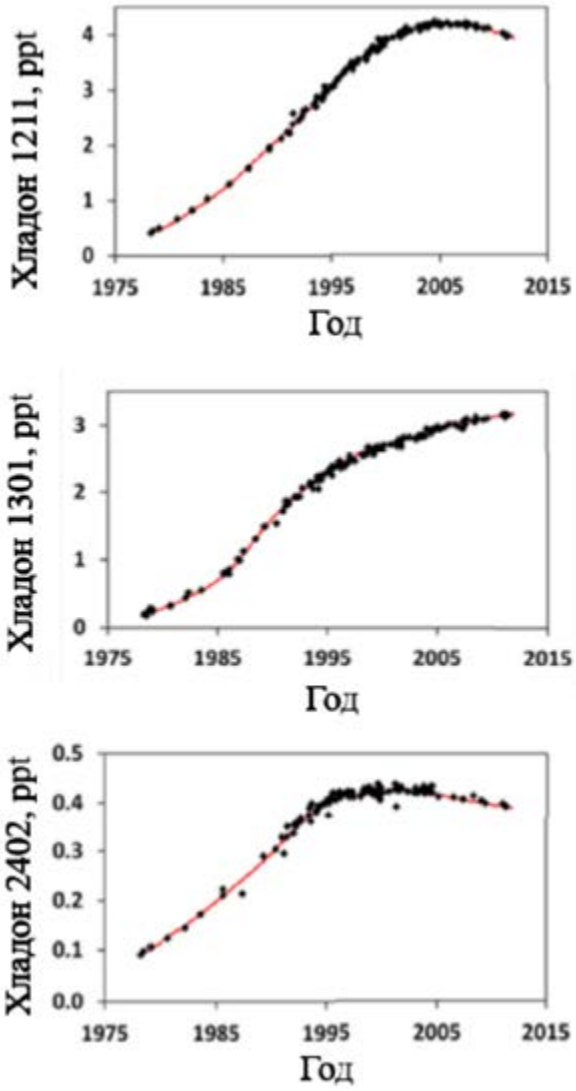


Рис. Эмиссия бромхладонов в атмосферу

Советским Союзом Венская конвенция [4] была ратифицирована 18 июня 1986 г., а Монреальский протокол [1] – 10 ноября 1988 г. [9]. Данные международные обязательства явились основой всех решений, принятых Российской Федерацией как правопреемницей СССР в области обращения озоноразрушающих веществ.

Обращение ОРВ на территории Российской Федерации регулируется Постановлениями Правительства Российской Федерации. 8 мая 1996 г. было принято постановление Правительства № 563 [10], утвердившее Положение о порядке ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции, согласно которому ввоз в Российскую Федерацию и вывоз из Российской Федерации озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции осуществляется по лицензиям, выдаваемым Министерством промышленности и торговли Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 5 мая 1999 г. № 490 [11] установило, что с 1 августа 2000 года производство ОРВ на территории Российской Федерации осуществляется по квотам, определяемым Министерством природных ресурсов Российской Федерации, при этом производство озоноразрушающих веществ с 20 декабря 2000 г. осуществляется только в тех случаях, когда эти вещества используются исключительно как сырье для производства других химических веществ, и в особых случаях, предусмотренных Монреальским протоколом.

Постановление [12] уточняет порядок ввоза и вывоза ОРВ из России: ввоз в Российскую Федерацию и вывоз из Российской Федерации озоноразрушающих веществ осуществляется только в случаях: использования этих озоноразрушающих веществ исключительно в качестве сырья для производства других химических веществ; в особых случаях их применения, предусмотренных Монреальским протоколом; транзитных перевозок их через Российскую Федерацию из государств и в государства, являющиеся Сторонами Монреальского протокола. Квоты на ввоз и вывоз определяются ежегодно постановлениями Правительства, при этом квоты на экспорт ОРВ из России не выдавались ни разу.

Такая правовая конструкция является уникальной среди стран, являющихся сторонами Монреальского Протокола, и представляет собой наиболее успешный вариант реализации положений Монреальского Протокола, когда вопросы обращения ОРВ на территории страны полностью регулируются рыночными механизмами и не требуют введения в действие дорогостоящих национальных программ по выводу из обращения ОРВ и внедрению альтернатив и заменителей озоноразрушающих веществ. Применительно к огнетушащим бромсодержащим хладонам, после остановки производства хладона 2402 20 декабря 2000 года его запасы в стране оценивались более чем в 3000 тонн [13]. Наличие недорогих альтернатив и заменителей этого огнетушащего вещества привело к тому, что к 2006 году банк хладона 2402 составил только 960 тонн, а высвободившийся объем (более 2000 тонн) был использован химической промышленностью страны в качестве процессингового агента из-за его невысокой стоимости (порядка 5,5 доллара США за 1 кг в 2000 году) [13]. Сокращение предложения хладона 2402 вызвало рост его стоимости (до 18-25 долларов США за 1 кг в 2006 году [13] и до 40 долларов США за 1 кг в 2010 году [14]) и остановку его использования в качестве агента при производстве других химических веществ.

Начиная с 2006 года российский рынок хладона 2402 оценивается международными экспертами как хорошо сбалансированный без наличия избытков вещества, доступных для внешних рынков [15]. При этом произошло естественное сосредоточение вещества только в тех секторах, где его использование для целей пожаротушения критически необходимо (оборонный сектор, нефтегазовая промышленность) [15]. Данные по обращению хладона 2402 на российском рынке приведены в Таблице [15].

Таблица. Обращение хладона 2402 на российском рынке

	2007	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Регенерированный объем, тонн	80.0	120.0	21.0	23.0	23.0	25.0	30.0
Ежегодное предложение свободного агента, тонн	10.0	20.0	24.0	25.0	25.0	28.0	30.0
Эмиссия, тонн	8.0	10.0	1.6	3.0	2.2	2.0	3.0
Банк, тонн	947.0	941.0	939.4	936.4	934.2	932.2	929.2

Необходимо также отметить, что Российская Федерация никогда не испытывала недостатка в ОРВ для обеспечения критических нужд страны, что также является уникальным случаем в мировой практике [13; 14; 15].

Таким образом была рассмотрена структура международной и российской правовой базы, регламентирующей обращение озоноразрушающих веществ. Показано, что правовое регулирование обращения этих веществ на территории Российской Федерации создало не имеющую аналогов в мире ситуацию, когда вопросы обращения озоноразрушающих веществ успешно регулируются только рыночными механизмами и не требуют введения дорогостоящих национальных программ по выводу из обращения ОРВ. При этом Российская Федерация никогда не испытывала недостатка в запрещенных веществах для обеспечения критических нужд страны.

Российский опыт правового регулирования обращения озоноразрушающих веществ можно признать наиболее успешным среди всех стран, являющихся сторонами Монреальского Протокола.

Список использованных источников

1. Монреальский Протокол о веществах, разрушающих озоновый слой Земли - http://ozone.unep.org/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/32506 (посещение сайта 20.11.2020)
2. Руководство по Монреальскому Протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой - http://ozone.unep.org/ru/руководство по-по-монреальскому-

протоколу-по-веществам-разрушающим-озоновый-слой/39314 (посещение сайта 20.11.2020)

3. Ларин И.К. Химическая физика озонового слоя – М.: ГЕОС, 2013, 159 с.
4. Венская конвенция http://ozone.unep.org/vienna-convention-protection-ozone-layer/46092 (посещение сайта 10.02.2020)
5. D. Catchpole, S.N. Kopylov, D. Verdonik History and Purpose of the Halons Technical Options Committee – HTOC meeting, Pisa, Italy, 2013, 19 p.
6. Halons Technical Options Committee 2014 Supplementary Report #2 - Global Halon 1211, 1301, and 2402 Banking (Volume 3) http://ozone.unep.org/science/assessment/teap?page=1 (посещение сайта 20.11.2020)
7. Newland, M.J., Reeves, C.E., Oram, D.E. Southern hemispheric halon trends and global halon emissions 1978-2011 – Atmospheric Chemistry and Physics, 13, 2013, pp. 5551 – 5565
8. Scientific Assessment of Ozone Depletion 2014https://www.esrl.noaa.gov/csd/assessments/ozone/2014/chapters/chapter1_2014OzoneAssessment.pdf (посещение сайта 20.11.2020)
9. All Ratifications http://ozone.unep.org/countries/ratifications (посещение сайта10.02.2020)
10. Постановление Правительства РФ от 8 мая 1996 г. N 563 «О регулировании ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции» https://www.alta.ru/tamdoc/96_ps563/ (посещение сайта 20.11.2020)
11. Постановление Правительства РФ от 05.05.1999 N 490 (ред. от 22.04.2009) «Об усилении мер государственного регулирования производства и потребления озоноразрушающих веществ в Российской Федерации» http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-05051999-n-490/ (посещение сайта 20.11.2020)
12. Постановление Правительства РФ от 9.12.1999 № 1368 «Об усилении мер государственного регулирования ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции» https://ru.wikisource.org/wiki/Постановление_Правительства_РФ_от_9.12.1999_№_1368 (посещение сайта 20.11.2020)
13. HTOC Assessment Report 2006http://ozone.unep.org/science/assessment/teappage=6 (посещение сайта 20.11.2020)
14. HTOC Assessment Report 2010http://ozone.unep.org/science/assessment/teappage=4 (посещение сайта 20.11.2020)
15. HTOC Assessment Report 2014http://ozone.unep.org/science/assessment/teappage=1 (посещение сайта 20.11.2020)

Инновационные средства оказания первой помощи при ЧС

Кураков Сергей Владимирович
Лихачевский Евгений Викторович
Федоровский Сергей Дмитриевич
Научный руководитель: ***Зинченко Татьяна Васильевна***
кандидат педагогических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Противопожарная служба одна из первых пребывает на место аварий и катастроф. Пожарно- спасательные подразделения МЧС России привлекаются к тушению пожаров, ликвидации последствий ДТП, к выполнению аварийно-спасательных работ при ЧС, связанных с катастрофами природного и техногенного характера. В настоящее временя, возросла численность чрезвычайных ситуаций природного характера, разрушительное действие, которых наносит физический, психологический, моральный и материальный ущерб человеку.

По статистике, первое место среди ЧС природного и техногенного характера занимают пожары.

Только в 2019 году на территории России произошло 471071 пожаров, на которых погибло 8507 человек, а 9474 человек получили травмы. Ущерб от пожаров составил 13601000000 рублей.

Из диаграммы видна Динамика основных показателей обстановки с пожарами, в Сибирском федеральном округе за 2015-2019 гг.

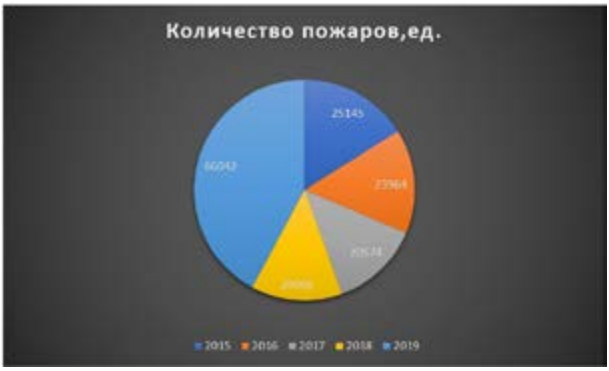


Рис.1. Диаграмма Количество пожаров

Рис.2. Диаграмма «Нанесение материального ущерба в результате пожаров»

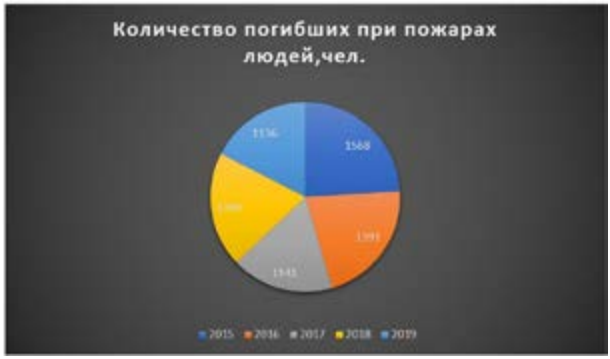


Рис.3. Диаграмма «Количество погибших при пожаре»

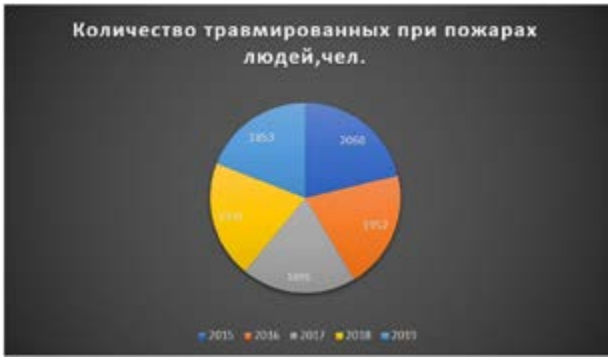


Рис.4. Диаграмма «Количество пострадавших при пожаре»

При тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ (ТП и АСР) приоритетной задачей пожарно-спасательных подразделений является поиск и спасение пострадавших. В соответствии с порядком тушения пожаров и технологией проведения АСР, пожарными и спасателями, с учетом состояния пострадавших, организуется самостоятельный выход спасаемых, а также их вывод или вынос из опасной зоны – за границы зоны ТП и АСР.

Широко известен факт, что оказанная пострадавшим помощь наиболее эффективна в том случае, если оказана в течение 30 мин после получения травмы. С увеличением срока начала её оказания значительно возрастает частота различных, в том числе смертельных, осложнений у пострадавших.

При деблокировании пострадавших из труднодоступных мест, в том числе и при дорожно-транспортных происшествиях, спасаемые нуждаются в проведении первоочередных мероприятий, направленных на сохранение их жизни и здоровья непосредственно на месте происшествия.

Оснащение аварийно-спасательных и пожарных формирований современным оборудованием для проведения спасательных работ является необходимым условием для минимизации числа людских потерь при ликвидации ЧС, как природного, так и техногенного характера. Зачастую, аварийно-спасательное оборудование в пожарных частях, либо устарело, либо отсутствует.

Использование укладки для пожарной машины помогает сотрудникам МЧС и пожарным поддерживать жизнедеятельность организма пострадавшего человека, предотвращать тяжелые травмы, осложнения от ожогов, распространение вирусных инфекций, а также критическую потерю крови. Применение грамотно укомплектованной аптечки значительно снижает риск получения различного рода травм для жертв пожаров и чрезвычайных ситуаций.

Перечни оснащения для оказания первой помощи (аптечки, наборы, укладки и т.д.) разрабатываются на основе объема первой помощи, определенного порядками оказания первой помощи пострадавшим на пожарах и в чрезвычайных ситуациях.

Аптечки, наборы и укладки первой помощи комплектуются в соответствии с утвержденными перечнями.

Перечни оснащения для оказания первой помощи (аптечки, наборы, укладки и т.д.) разрабатываются на основе объема первой помощи, определенного порядками оказания первой помощи пострадавшим на пожарах и в чрезвычайных ситуациях.

Оснащение табельным имуществом для оказания первой помощи пострадавшим в поисково-спасательных и пожарно-спасательных формированиях, к сожалению, иногда отсутствует, сказывается оптимизация и слабое финансирование гарнизонов, географическая удаленность и как следствие, отсутствие нужного оборудования.

Приказ Минздравсоцразвития России от 4 мая 2012 г. № 477-н утверждает перечень угрожающих состояний и перечень мероприятий по оказанию первой помощи. Безусловно, объем мероприятий по оказанию первой помощи пострадавшим, необходимо проводить с использованием современных технологий .Таблица 1. Оснащение табельным имуществом для оказания первой помощи пострадавшим поисково-спасательных и пожарно-спасательных формирований.

№ п/п	Наименование изделий медицинского назначения	Форма выпуска (размер)	Количество (штук), не менее
1	Изделия медицинского назначения для временной остановки наружного кровотечения и перевязки ран		
1.1	Жгут кровоостанавливающий резиновый рифленый с застежкой в виде петли «Альфа»	-	3 шт.
1.2	Бинт марлевый медицинский стерильный	5 м х 10 см	10 шт.
1.3	Бинт марлевый медицинский стерильный	7 м х 14см	10 шт.
1.4	Пакет перевязочный индивидуальный стерильный с герметичной оболочкой с двумя подушечками	-	10 шт.
1.5	Лейкопластырь бактерицидный	2,5 х 7,2 см	20шт.
1.6	Лейкопластырь рулонный	2 см х 5 м	3 шт.
1.7	Салфетки марлевые медицинские стерильные	16 см х 14 см	10 шт.
1.8	Салфетки антисептические из бумажного текстилеподобного материала стерильные спиртовые	Не менее 12,5 х 11,0 см	10 шт.
1.9	Средство перевязочное гемостатическое «Гемостоп» стерильное	-	5 шт.
1.10	Средство перевязочное гидрогелевое, противоожоговое, стерильное исполнения «ЛИОКСАЗИН-СП» (средство перевязочное гидрогелевое, противоожоговое, стерильное с иммобилизованными лекарственными средствами «Лиоксазин-СП» в упаковке)	Салфетка 24,0 х 24,0 см	5 шт.
1.11	Вата	-	1 уп.
1.12	Повязки контурные	-	10 шт.
1.13	Бинт эластичный	-	3 шт.
2	Изделия медицинского назначения для проведения сердечно-легочной реанимации		
2.1	Дыхательный мешок для проведения искусственного дыхания (однократного применения)	-	1 шт.
2.2	Орофарингеальный воздуховод	-	3 шт.
2.3	Приспособления для защиты органов дыхания реаниматора	-	3 шт.
2.4	Лицевая маска		2 шт.
3	Прочие изделия медицинского назначения		
3.1	Ножницы для разрезания повязок по Листеру или нож	-	2 шт.
3.2	Перчатки медицинские нестерильные, смотровые	-	15 пар
3.3	Маска медицинская нестерильная	-	3 шт.
3.4	Очки или экран защитный для глаз	-	1 шт.

№ п/п	Наименование изделий медицинского назначения	Форма выпуска (размер)	Количество (штук), не менее
3.5	Покрывало спасательное изотермическое	Не менее 150 х 200 см	1 шт.
3.6	Пакет гипотермический	-	3 шт.
3.7	Стерильная салфетка	Не менее 40 х 60 см	1 шт.
3.8	Стерильная салфетка или простыня	Не менее 70 х 140 см	1 шт.
3.9	Воротник-шина шейная для взрослых	-	1 шт.
3.10	Воротник-шина шейная для детей	-	1 шт.
3.11	Комплект заготовок шин иммобилизационных	Длиной не менее 60, 90, 120 см	1 комплект
3.12	Сфигмоманометр (измеритель артериального давления) механический с анероидным манометром и стетоскоп	-	1 шт.
3.13	Термометр медицинский	-	1 шт.
3.14	Носилки медицинские мягкие бескаркасные	Не менее 180 х 70 см	1 шт.
3.15	Косынка медицинская	-	3 шт.
3.16	Повязка разгружающая для верхней конечности	-	3 шт.
3.17	Щит транспортный	-	1 шт.
3.18	Носилки вакуумные	-	1 шт.
3.19	Корсет - эвакуатор	-	1 шт.
4	Прочие средства		
;4.1	Блок бумажных бланков	Не менее 30 листов	1 шт.
4.2	Авторучка	-	1 шт.
4.3	Рекомендации по использованию изделий медицинского назначения укладки для оказания первой помощи в сельских поселениях лицами, имеющими соответствующую подготовку	-	1 шт.
4.4	Мешок полиэтиленовый с зажимом	Не менее 20 х 25 см	2 шт.
4.5	Футляр-контейнер пластиковый	-	2 шт.
4.6	Сумка или чемодан пластиковый	-	1 шт.
4.7	Карта учета пострадавшего при ЧС	-	-
4.8	Грелка химическая	-	-
4.9	Булавка безопасная	-	-

Понятно, что современная действительность диктует не только новые технологии для проведения спасательных работ, но и более современное оборудование для поиска, деблокирования, оказания первой помощи и транспортировки пострадавших.

Примером инновационного оборудования является радар-обнаружитель «Завал» для поиска пострадавших в завалах разрушенных зданий.

Радар – обнаружитель «Завал» разработан на основе георадарных технологий. Отличительной технической характеристикой данного прибора является наличие двух режимов проведения поисковых работ.

Первый режим – обнаружения по движению, предназначен для обнаружения подвижных объектов при ведении сканирования через кирпичные, железобетонные, деревянные стены, полы и т.д. Второй режим георадара исследует среды такие, как грунт, земля.

Функции прибора:

- обнаружение пострадавших по движению/дыханию под завалами;
- определение расстояния до подвижного/неподвижного объекта в режиме реального времени.

Технические характеристики:

- центральная частота спектра, МГц – 400±120;
- напряжение питания, В – 12±20% ;
- потребляемая мощность Вт, не более – 7;
- время непрерывной работы, ч, не менее – 10 ;
- дальность обнаружения через железобетонную стену толщиной 40см;
- по дыханию, м, не менее – 10,0 ;
- по движению, м, не менее – 16,0;
- время готовности к работе, мин, не более – 1;
- масса изделия (с блоком питания), кг, не более – 12,6;
- габаритные размеры изделия в рабочем положении, мм, не более – 490×200×403;
- диапазон рабочих температур, °С – -20…+50.

Рис. 5 Радар – обнаружитель «Завал»

Личным составом ГПС МЧС России разрабатывается и внедряется оборудование для проведения аварийно-спасательных работ.

В международном салоне «Есть идея», уже 12 год, представлены проекты и оборудование, разработанные и используемые сотрудниками МЧС в ходе проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации ЧС, как природного, так и техногенного характера.

Так, например Матрац-Носилки используются при транспортировке пострадавших из труднодоступных мест.

Матрац–носилки представляют собой прямоугольное изделие из ПВХ размером 2000 Х 650 мм, толщиной 50 - 100 мм, наполненное амортизирующим материалом – поролоном. К изнанке данного изделия пришита прочная лента, образующая на каждом из четырёх углов и две - по центру, ручки для переноски пострадавшего. Угловые ручки притачаны таким образом, что обеспечивают надёжную фиксацию и комфорт пострадавшему при транспортировке.

Переноску могут осуществлять одновременно от двух до шести спасателей.

Рис. 6 Матрац-носилки

Еще одним инновационным средством в спасении пострадавших при кровотечении и ранении является Гемофлекс Комбат.

Назначение:

Гемофлекс Комбат – компактно упакованный бинт может справиться, с наружным кровотечением: венозным и артериальным. Благодаря специальным маркерам на упаковке, его можно вскрыть с любой стороны, что облегчает использование в условиях пониженной видимости или в стесненном пространстве.

Несмотря на компактные размеры и легкий вес, Z-сложенный бинт Гемофлекс позволяет быстро достичь остановки наружного кровотечения.

Его действие основано на натуральном хитозане – специальном биополимере, обладающем гемостатической активностью. За счет высокой эффективности хитозана, гемостатик Гемофлекс способен остановить любое наружное кровотечение: артериальное, венозное и капиллярное, в считанную минуту.

Преимущества:

- не вызывает аллергических реакций;
- не вызывает ожогов и не повышает температуру в ране;

- легко удаляется из раны после использования

Технические характеристики:

- тип: гемостатический бинт;
- активный компонент: хитозан (волокна хитозана);
- тип укладки: z-образный (z-сложенный, зет-фолд);
- ширина бинта: 7.5 см;
- длина бинта: 1.6 м;
- условия хранения: не подвергать температурам выше 40+ градусов;
- срок годности: 2 года

Полевые шины SAM SPLINT - транспортная складная шина, довольно известное изобретение в оказании первой помощи пострадавшим при получении травм верхних и нижних конечностей.

Чаще всего подобные шины применяются службами спасения для фиксации конечностей пострадавших людей при переломах, вывихах и смещениях.

Рис. 7 Полевые шины SAM SPLINT

Как правило, спасатели МЧС России, выезжающие за пределы страны, владеют навыками общения на иностранном языке. Однако, освоить спасателем большое количество иностранных языков не представляется возможным, а привлечение переводчиков не всегда можно осуществить, особенно в труднодоступной местности.

В связи с этим, предлагается применение мобильного автоматизированного переводчика (МАПС), который способен осуществить быстрый перевод с языка страны на русский язык, что, несомненно, облегчит коммуникацию с пострадавшими.

Рис.8. Схема применения и расположения МАПС на спасателе

Речь, как прямая и обратная связь «спасатель-пострадавший-спасатель» поступает в блок обработки информации (БОИ) и после обработки (перевода на местный диалект) передается в наушник по каналу беспроводной связи «Bluetooth». Таким образом, взаимодействие с пострадавшим производится с помощью средств коммуникации, снимая лингвистический барьер что, безусловно, повышает уровень и скорость спасательных операций.

Эвакуация пострадавшего с помощью БПЛА - беспилотного летательного аппарата - является перспективной технической разработкой и имеет место быть в профессиональной практике спасателей.

При отсутствии возможности эвакуации пострадавших в медицинское учреждение, используется БПЛА с возможностью дистанционной связи с врачом – экспертом, а спасателями оказывается первая помощь и консультация с медицинскими работниками.

В медицинской практике в 2015 году, с разрешения Росавиации, осуществлен полет БПЛА. В течении 15 минут, были доставлены биоматериалы пострадавшего тогда, как обычным транспортом доставка анализов составила по времени более часа.

Создание системы использование БПЛА обеспечит оптимизацию времени и эффективность в проведении спасательных операций в труднодоступной местности и сложных ситуациях на дорогах. представляется создание системы использования БПЛА.

Применение БПЛА в недалеком будущем, безусловно, изменит всю инфраструктуру, как скорой помощи, так и первой помощи пострадавшим.

Рис.9 Осуществление транспортировки пострадавшего, с использованием БПЛА

Реактивный ранец парамедика разработан британскими учеными. Это персональное средство передвижения по воздуху, носимое на спине человека и позволяющее ему подниматься в воздух посредством использования различных силовых установок.

Благодаря костюму, спасатель долетел до пострадавшего на вершину холма за полторы минуты, тогда как путь по гористой местности занял бы у медика около часа. Мощность ранца превышает тысячу лошадиных сил, скорость устройства достигает 140 километров в час. Понятно, что использовать подобное оборудование может только хорошо тренированный человек, да и цена оборудования составляет 400 тысяч долларов, что дешевле чем содержание самолетов и вертолетов.

Рис.10 Ранец парамедика (Британия)

Российские ученые еще в 1998 году представили свою разработку - ранцевый десантно-штурмовой вертолет «ЮЛА»

Несущему винту вращение придавалось при помощи реактивной тяги малоразмерных двигателей, установленных на концах лопастей. При разгоне телескопические лопасти несущего винта раздвигались от 3 до 6 метров. Вес аппарата без учета топлива составлял 25 кг. При полной заправке (20 л. топлива ТС-1) аппарат обеспечивал продолжительность полёта до 20 минут со скоростью до 150 км/ч и высотой до 1000 м. В 2000 году все работы по данным аппаратам были засекречены.

Рис.11 Российская разработка ранцевый десантно-штурмовой вертолет «ЮЛА»

Снижение числа людских потерь, оказание первой помощи пострадавшим и поддержание жизненных сил до приезда медицинских работников - одна из основных задач службы спасения.

Усовершенствование материально-технического оснащения является, профессиональной потребностью пожарных и спасателей, результатом практического опыта в применении техники и специального оборудования в подразделениях министерства.

Конкурс «Есть идея» способствует развитию творческой инициативы пожарных, спасателей, руководителей, внедрению инновационных технологий на рабочих местах и совершенствованию профессионализма специалистов МЧС.

Список использованных источников

1. Зинченко, Т. В. Основы первой помощи пострадавшим при дорожно-транспортном происшествии: Учебное пособие / Зинченко Т.В., Домаев Е.В., Москвин Н.В. - Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 35 с.
2. Зинченко, Т. В. Первая помощь пострадавшим при терактах, совершенных в местах массового скопления людей: Монография Учебное пособие / Зинченко Т.В. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 32 с.
3. Крупчак М.М. Первая помощь пострадавшему. Оказание первой помощи в ЧС: учебник. – М.: КУРС, 2020. – 160 с.
4. Зинченко Т.В., Домаев Е.В., Москвин Н.В. Основы первой помощи при ДТП: учебное пособие. – Железногорск, 2015
5. Зинченко Т.В. Основы анатомии и физиологии человека: учебное пособие. – Железногорск, 2014
6. Коннова Л.А. и др. Азбучник первой медицинской помощи. - СПбУ ГПС МЧС России, 2008
7. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB. MCHS.RU (ip-адрес: 10.46.0.45).
8. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: www.znanium.com).
9. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: libproxy.bik.sfu-kras.ru).
10. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: www.biblio-online.ru).
11. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: https://нэб.рф).
12. Информационная система «Единое окно» (URL: window.edu.ru).
13. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm).
14. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: https://elibrary.ru/).
15. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: http://www.consultant.ru/).
16. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: https://www.garant.ru/).
17. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: https://sibpsa.ru/personal/personal.php)

Применение открытопористого поролона в целях защиты автоцистерн при транспортировке ЛВЖ и ГЖ

Сазонов Константин Николаевич

Антипин Максим Иванович

кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Значительную часть причин составляют нарушения правил пожарной безопасности при наливе, транспортировке, сливе горючих нефтепродуктов. Одним из решений данной проблемы может стать разработка специальных предложений для снижения пожарной опасности автотранспортных средств для перевозки нефтепродуктов, а также рекомендаций, инструкций и памяток для водителей автоцистерн, операторов сливо-наливных эстакад и автозаправочных станций, уточняющих проведение пожароопасных операций. На рис. 1.3. показаны вероятные последствия аварии, которые могут привести к пожару и взрывам.

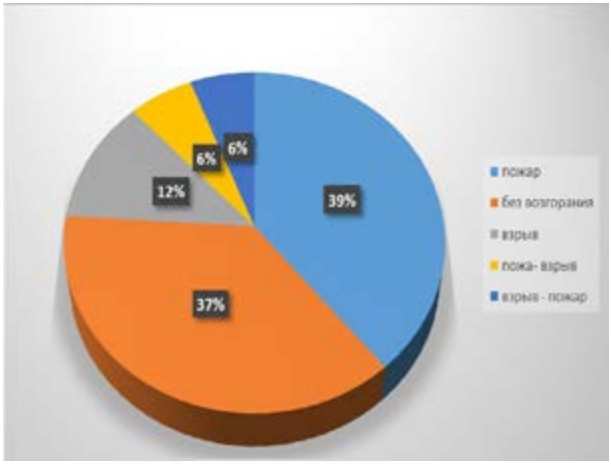


Рис. 1. Причины возникновения чрезвычайных ситуаций с автотранспортом

В совокупности порядка 24% происшествий заканчивается взрывом автоцистерны, что создает значительную опасность на большой территории как для людей, транспортных средств, так и для сооружений. Возникновение взрыва в результате пожара (6 %) возможно, в частности, при воздействии значительного теплового потока непосредственно на цистерну с нефтепродуктами. Отсюда вытекают и требования к ее конструктивной защите, и необходимость изучения вероятного поля поражения людей и техники.

Пожары на автоцистернах для перевозки нефтепродуктов происходят на всем цикле их эксплуатации: движение и дорожно-транспортное происшествие, слив на автозаправочной станции или заправка автомобилей, налив топлива на сливоналивных эстакадах и перекачка из железнодорожной цистерны, места стоянок, техническое обслуживание и ремонт и т.д. Место возникновения инцидента требует определенного подхода к тушению возникшего пожара, т.е. необходимы специальные тактические разработки, типовые планы пожаротушения, позволяющие быстро и эффективно справиться с огнем. Собранный массив даны о происшествиях с автоцистернами позволил определить наиболее типичные места возникновения пожара (неисправности) с автоцистерной.

В подавляющем большинстве случаев разлив топлива осуществляется на поверхности асфальта, таким образом, требуется особое внимание уделить вопросам оценки площади разлива нефтепродуктов на данной поверхности. Площадь разлива играет важную роль в оценке и прогнозировании аварийной ситуации, а именно: количество вытекшего продукта, возможная площадь, охваченная огнем, площадь загрязнения территории и т. д. Комплексная система обеспечения безопасных перевозок включает в себя:

- необходимость сбора всех заинтересованных лиц и организаций, обеспечивающих безопасность перевозок нефтепродуктов;
- постановку задач и способов снижения уровня пожарной опасности.

Производителям автоцистерн, обеспечивающих уровень технической защиты своей продукции, следует отслеживать конструктивные дефекты, которые приводят к возникновению аварий, в целях их устранения, предусматривать обеспеченность водителей средствами пожаротушения.

Объективным фактором безопасности является повышение доли автоцистерн, выпускаемых по ГОСТ Р 50913-96, обеспечивающих и конструктивную пожарную безопасность, и экологическую безопасность с учетом донной заправки нефтепродуктом, а также разработка нормативно-технической базы для эксплуатации автоцистерн в населенных пунктах.

В качестве конструктивных мер, предотвращающих вытекание топлива через пробоины и образование вторичного факела от осколков в результате боевого поражения или удара молнии, применяется проектирование топливных баков. С этой целью внутренняя поверхность стенки топливного бака покрывается слоем пенопласта, поры которого заполнены специальным веществом — коагулятором, твердеющим при контакте с воздухом. При разрушении осколком пенопластового протектора из пор последнего выделяется коагулятор, который заволакивает пробоину и затвердевает, образуя своеобразную пробку.

Внутренний объем бака заполняется полностью или частично полиуретановым поропластом рисунок 2, образующим в баке сетчатую структуру с диаметром ячейки 3…4 мм. В этом случае в баке происходит самозатухание процесса горения независимо от того, какими источниками он инициирован.

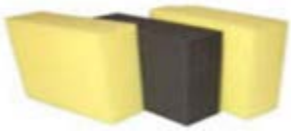


Рис. 2. Общий вид ППУ-ЭО-130 масло-, бензостойкий, открытопористый поролон

Физические основы этого процесса состоят в том, что после воспламенения от какого-либо источника в выделенном объеме происходит выделение тепловой энергии. Это теплорасходуется на подогрев слоев топлива, прилегающих к зоне горения, и на теплообмен с окружающим объемом за счет теплопроводности. Как только температура слоев топлива, прилегающих к зоне горения, достигает температуры самовоспламенения, они загораются, и зона горения увеличивает свои размеры. Однако при уменьшении диаметра выделенного объема начинает увеличиваться доля тепловой энергии, рассеиваемой в окружающем объеме за счет теплопроводности. При диаметре около 3…4 мм рассеиваемая энергия становится больше тепловой энергии, выделяющейся в зоне горения. В этом случае топливо уже не может быть нагрето до температуры самовоспламенения, и процесс горения прекращается.

Принципиальная схема защиты показана на рисунке 3.

Рис. 3. Принципиальная схема защиты автоцистерн
1 - огнезащитное покрытие (предохраняет от воздействия открытого пламени);
2 - полимерное самозатягивающееся покрытие (предотвращает вытекание ЛВЖ и ГЖ при пробитии бака пулями, осколками и при механических повреждениях); 3 - корпус бака;
4 - открытоячеистый наполнитель (предотвращает взрыв паров ЛВЖ и ГЖ).

В качестве защитных покрытий используются покрытия вспенивающегося типа на основе поливинилхлорида. Который обеспечивает защиту от открытого пламени и горящих огнесмесей с температурой до 1800ºС.

Полимерное самозатягивающееся покрытие обладает прочностью при растяжении - 20 Мпа, имеет относительное удлинение при растяжении - 400% и сопротивление раздиру - 60 кН/м. Твердость по Шору - 65 ед. Обеспечивает полное затягивание отверстий после пробития индентором (пуля, осколок и т. д.) диаметром до 15 мм.

Открытоячеистый наполнитель имеет кажущуюся плотность - 27-32%, размер ячеек - 2-5 мм, потерю полезного объема бака не более 1-3%, а удержание горючего

- 2,2%. В качестве наполнителя используются: пенополиуретаны типа ППУ-ЭО-100 или фольгированные материалы. На графике видно изменение температуры защищаемой поверхности при воздействии открытого пламени.

Результаты испытаний, изображённые на рисунке 4 показали, что после подрыва зажигательного спецзаряда в баке с дизельным топливом и авиационным керосином, бак не имевший защиты, легко загорелся и взорвался.

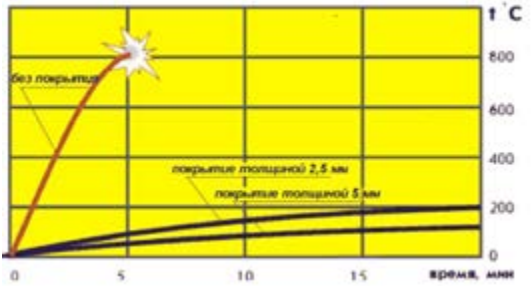


Рис. 4. Результаты испытаний защищаемой поверхности

В баке с авиационным керосином была отмечена вспышка, но без последующего горения топлива. В баках с дизельным топливом не было даже вспышки. Из всех трех баков с дизельным топливом, горючее не вытекало.

Следует помнить, что при заполнении бака поропластом теряется часть его полезного объема.

Потери обусловлены:

- потерей объема, равной, примерно 1%;
- потерей из-за массы поропласта – 3%;
- потерей, связанной с невыработкой части топлива из-за адгезии (смачиваемости), составляющей около 3%.

Таким образом, суммарные потери составляют ~7%.

Применение поропласта в топливных баках обеспечивает:

- практически полную взрывную и пожарную безопасность автоцистерн;
- отсутствие гидроудара или минимальный гидроудар при столкновении автоцистерн с препятствиями;
- уменьшение влияния перемещения топлива в баках при маневрах, и, следовательно, минимальное влияние на изменение центровки автоцистерны;

Большинство нефтепродуктов сами по себе обладая высокой степенью пожарной опасностью, при смешении паров нефтепродуктов с воздухом возможно образование взрыво-, пожароопасных смесей, воспламенение и горение которых, особенно в замкнутых объемах носит взрывной характер по скорости распространения пламени и давления, несут потенциальную угрозу процессу перевоза их автомобильным транспортом.

Исключить присутствие горючих веществ и источников зажигания в автотранспортном перевозочном процессе в условиях современной экономики не представляется возможным, но снижение ущерба от аварий при автоперевозке ЛВЖ и ГЖ – необходимая мера.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектах» от 12.07.97 №116 – ФЗ.
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 04.06.11 № 123 – ФЗ.
3. Приказ МЧС России №404 от 10 июля 2009 г «Методика определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
4. ГОСТ 12.1.004–91, ГОСТ Р 12.3.047-2012. ГОСТ 12.1.004–91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования утв. постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 14.06.1991 г. № 875 [Электронный ресурс].
5. ГОСТ Р 12.3.047-2012. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля; утв. приказом Росстандарта от 27.12.2012 г. № 1971-ст [Электронный ресурс].
6. ГОСТ 1510-84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение. Москва, «Стандартинформ».
7. ГОСТ Р 50913-96 «Автомобильные транспортные средства для транспортирования и заправки нефтепродуктов», отвечающему правилам ЕЭК ООН ADR и (ДОПОГ).
8. Методические рекомендации по оценке ущерба от аварий на опасных производственных объектах: РД 03-496-02: утв. Госгортехнадзором Российской Федерации 29.06.02: ввод в действие 23.10.02.
9. Методология оценки промышленной безопасности опасных производственных объектов / Методические указания. А.С. Мазур, СПб, 2012. -82с.
10. Хорошилов О.А., Пелех М.Т., Бушнев Г.В., Иванов А.В. Пожарная безопасность технологических процессов: Учебное пособие/ под общей редакцией В.С. Артамонова – СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2012. – 300с.
11. Промышленная безопасность: Учебное пособие//А.С.Мазур, И.Г. Янковский, А.А. Козлов, Т.В. Украинцева, О.А Хорошилов, Г.В. Бушнев, М.Т. Пелех. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2012. – 312с.
12. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: Справ. изд.: в 2-х книгах; кн. 1,2 / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. - М.: Химия, 1990.

Показатели рисков природных пожаров Республики Тыва

Кошкар-оол Буян Михаилович

Научный руководитель: ***Елфимова Марина Владимировна***

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В России работы по оценке риска получили государственный статус в середине 1990-х годов, когда была сформирована Государственная научно-техническая программа «Безопасность населения и народно-хозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф» [7].

Республика Тыва расположена в центральной части Азиатского континента и занимает территорию 168,6 тысяч квадратных километров. Климат - резко континентальный: зима холодная, лето жаркое.

Население 321,7 тысяч человек. Согласно Закону Республики Тыва «Об административно-территориальном устройстве Республики Тыва» субъект РФ включает 2 города республиканского подчинения (городских округа) и 17 кожуунов (муниципальных районов). Столица – г. Кызыл (географический центр Азии). Для территории республики характерны риски возникновения чрезвычайной ситуации, связанной с природными пожарами.

Главным управлением МЧС России по Республике Тыва взято на учет 35 населенных пунктов, находящихся в лесном массиве и прилегающих к ним, в целях контроля за обеспечением пожарной безопасности в пожароопасный сезон, в соответствии с планом проведения плановых проверок деятельности органов местного самоуправления и должностных лиц местного самоуправления на 2019 год, во исполнение поручения Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Ю. И. Борисова, с февраля по май органами государственного пожарного надзора было организовано проведение плановых и внеплановых проверок по контролю за реализацией органами местного самоуправления мер пожарной безопасности в населённых пунктах при подготовке к пожароопасному сезону 2019 года.

Всего был проверен 41 орган местного самоуправления. По результатам проведения проверок выявлено более 200 нарушений требований пожарной безопасности, к административной ответственности привлечено 34 должностных и 2 юридических лица, из них: в виде предупреждения – 31 председатель администраций муниципальных образований и 2 юридических лица; в виде штрафа – 3 председателя администрации. В отношении 3-х председателей администраций за несвоевременное исполнение предписаний органов ГПН составлены протокола об административном правонарушении по ст. 19.5 ч. 12 КоАП РФ и направлены в Мировые суды для рассмотрения по существу.

К началу весенне-летнего пожароопасного сезона 2019 года большая часть выявленных нарушений требований пожарной безопасности была устранена, минерализованные полосы были выполнены вокруг всех населённых пунктов республики. По итогам прохождения пожароопасного периода 2019 года перехода лесных и лесо-степных пожаров на территории муниципальных образований не допущено.

Согласно доклада критериев для оценки чрезвычайной ситуации в лесах и приоритетно-выборочная очередность тушения лесных пожаров в России [20] «До последнего времени основное требование лесопожарной стратегии в России заключалось в одновременном тушении всех лесных пожаров на охраняемой территории, причем часто без учета их размера, ценности насаждений и возможных пожарных последствий. Такой подход обязательного одновременного тушения всех действующих и возникающих пожаров как экономически, так и экологически является во многом неоправданным и не всегда позволяет достичь желаемых результатов…».

Эффективное взаимодействие сил и средств в целях тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ при тушении лесных пожаров обеспечивается только в том случае если пожарная опасность горения лесов расценена как чрезвычайная.

На территории Российской Федерации отсутствует критерий понимания «Чрезвычайная пожарная ситуация в лесах», вместо этого для оценки пожарной опасности используются такие критерии как площадь пожара и степень угрозы населенным пунктам. Каждый показатель используется в отдельности, и их требуется объединить в одну целую систему. Взаимосвязанные значения этих трех показателей составляют шкалу оценки уровня пожарной ситуаций в лесах.

Таблица. Шкала оценки пожарной ситуации в лесах, обусловленной лесными пожарами и погодными условиями

Уровень горимости лесов (на 1 млн га охраняемой территории)		Класс пожарной опасности в лесах в зависимости от погодных условий (величина КП), ед.	Оценка пожарной ситуации, класс
число действующих пожаров, шт.	площадь пожаров, %		
5 и менее	Не более 0,0099	I – до 300	I – низкая
6-12	0,01-0,05	II – 301-1000	II – ниже средней
13-25	0,051-0,099	III – 1001-4000	III – средняя
26-50	0,1-1,0	IV – 4001-10000	IV – высокая
50 и более	более 1,0	V-более 10000	V - чрезвычайная

Проводимая комплексная работа на территории Республики Тыва позволила сократить количество природных пожаров в республике в 2019 году по сравнению с 2018 годом более чем в четыре раза (2019 – 84 пожара, 2018 год – 337 пожаров).

Частота ЧС зависит не только от характеристик опасности территории, но и степени угрозы источников опасности для объектов воздействия (пространственного и временного факторов), защищенности и стойкости (или уязвимости) объектов и эффективности систем безопасности, оснащенных специальными системами безопасности [7].

В качестве параметра безопасности территорий могут быть использованы следующие показатели.

КИР ЧС – количественный показатель риска ЧС, определяемый как вероятность гибели за год отдельного человека в результате возможного воздействия совокупности поражающих факторов источников всех ЧС, характерных для рассматриваемой территории (субъекта Российской Федерации, его административно-территориальной единицы, ПОО).

Согласно [3] «Техногенный индивидуальный риск ЧС – количественный показатель риска ЧС, определяемый как вероятность гибели за год отдельного человека в результате возможного воздействия совокупности поражающих факторов источников всех техногенных ЧС, характерных для рассматриваемой территории.

Природный индивидуальный риск ЧС – количественный показатель риска ЧС, определяемый как вероятность гибели за год отдельного человека в результате возможного воздействия совокупности поражающих факторов источников всех природных ЧС, характерных для рассматриваемой территории.

Индивидуальный риск ЧС – количественный показатель риска ЧС, определяемый как вероятность гибели на рассматриваемой территории за год отдельного человека в результате возможного воздействия всей совокупности поражающих факторов источников ЧС.

Количественный показатель риска ЧС – численное значение, определяемое через произведение вероятности возникновения неблагоприятных событий на математическое ожидание ущерба от этих событий…»

Внедрение данного подхода в целях охраны лесов от пожаров предложенной системы критериев для оценки чрезвычайной ситуации в лесах, обусловленной пожарами и погодными условиями, позволит однозначно в режиме реального времени оценивать пожарную обстановку в лесах, что будет способствовать обоснованному планированию маневрирования сил и средств и эффективному их использованию для тушения пожаров в условиях чрезвычайной или высокой пожарной ситуации в лесах.

Список использованных источников

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

2. Приказ МЧС России от 10 июля 2009 года № 404 «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»;
3. ГОСТ Р 22.2.06-2016 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Менеджмент риска чрезвычайной ситуации. Оценка риска чрезвычайных ситуаций при разработке паспорта безопасности критически важного объекта и потенциально опасного объекта»;
4. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году» / МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2014. - 344 с;
5. База данных «Единая межведомственная информационно статистическая система» [Электронный ресурс] // Федеральная служба государственной статистики. URL: http://www.fedstat.ru;
6. Итоги деятельности Главного управления МЧС России по Республике Тыва в 2019 году [Электронный ресурс];
7. Тридворнов А.В. Оценка природного, техногенного и комплексного рисков территориально-промышленных образований: на примере Красноярского края: диссертация ... канд. техн. наук: 05.11.13 / Тридворнов Александр Васильевич. - Красноярск, 2008. - 201 с;
8. Атлас природных и техногенных опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций. Российская Федерация / под общ. ред. С.К. Шойгу. – М.: Феория, 2011. – 720 с.: карт., ил;
9. Акимов В.А. Основы анализа и управления риском в природной и техногенной сферах. В.А. Акимов, В.В. Лесных, Н.Н. Радаев. - М.: Деловой экспресс, 2004. - 352 с;
10. Методика оценки комплексного индивидуального риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, разработанная Всероссийским научно-исследовательским институтом по проблемам гражданской обороны и ЧС МЧС России совместно с Центром исследований экстремальных ситуаций и Сейсмологическим центром Института геоэкологии РАН, аттестована Межведомственной комиссией по предупреждению и ликвидации ЧС;
11. Перечень потенциально опасных объектов и Перечень химически опасных объектов на 2019 год, расположенных на территории Республики Тыва;
12. Критерии информации о чрезвычайных ситуациях: утв. приказом МЧС России от 08 июля 2004 г. № 329;
13. Пожарные риски/ Брушлинский Н.Н., О.В. Иванова, Е.А.Клепко, С.В. Соколов, С.Ю.Попков – М.: Академия МЧС России, 2016. – 66с;
14. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. и др. Основы теории пожарных рисков и ее приложения: Монография/ Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А., Белов В.А., Иванова О.В., Попков С.Ю. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2012. – 192 с;
15. Шеремет А.Д. Комплексный анализ хозяйственной деятельности. — М: ИНФРА-М, 2006 -415 с;

16. Буянова М.Э. Оценка риска социально-экономического развития регионов России (факторный подход)//Вестник Волгоградского госуниверситета. Сер. 3, Экон. Экол. 2012. №1 (20) с.84-93;
17. Хансуварова Е.А. Разработка методического инструментария оценки отрасли здравоохранения с использованием результирующего стандартизированного индекса//Современные технологии управления. ISSN 2226-9339. — №10 (70). Номер статьи: 7005. Дата публикации: 2016-10-31. Режим доступа: http://sovman.ru/article/7005/;
18. Каплан Р. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию Каплан Роберт С., Нортон Дэвид П. – М.: Олимп-Бизнес, 2010. – 320 с;
19. Шуметов В.Г. О преобразовании социально-экономических показателей в безразмерные индексы в задачах математического моделирования // Экономика и управление. 2014, №4 (34) с. 102-111;
20. Критерии для оценки чрезвычайной ситуации в лесах и приоритетно-выборочная очередность тушения лесных пожаров С.А. Ковалев, В.В. Позднякова, М. А. Шешуков.

Анализ противопожарного водоснабжения сельских населенных пунктов Республики Тыва

Чыпсымаа Сайдаш Сюрюн-оолович

Научный руководитель: ***Микин Андрей Николаевич***

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Одним из важнейших факторов, обеспечивающих выполнение комплексной программы развития сельского хозяйства и способствующих сближению культурно - бытовых условий жизни города и деревни является создание системы гарантированного водоснабжения сельских населённых пунктов [8]. Одной из важнейших составляющих системы водоснабжения сельских населенных пунктов является противопожарное водоснабжение территорий населенных пунктов. [19].

Пожарная безопасность населения, материальных ценностей обеспечивается современными системами противопожарного водоснабжения, которые представляют собой комплекс сложных технических устройств.

При проектировании, строительстве, реконструкции общего водоснабжения населенных пунктов учитывается противопожарное водоснабжение, так как от наличия и технического состояния сооружений противопожарного водоснабжения зависит успех спасения жизни людей, материальных ценностей и исход тушения пожара.

От правильного проектирования, планирования и содержания противопожарного водоснабжения зависит эффективное использование противопожарного водоснабжения для целей пожаротушения.

46% населения Республики Тыва проживают в сельской местности. Вопросы противопожарного водоснабжения в сельской местности практически стали развиваться с принятием Федерального закона от 21.12.1994 года № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [1], в котором систематизировано обеспечение пожарной безопасности в стране. С момента принятия закона в силу, в сельской местности к источникам наружного противопожарного водоснабжения относятся [1]:

1. наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами;
2. водные объекты, используемые для целей пожаротушения в соответствии с законодательством Российской Федерации;
3. противопожарные резервуары.

Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [2], к вопросам обеспечения пожарной безопасности сельских поселений отнесено обеспечение первичных мер пожарной безопасности органами местного самоуправления. В соответствии требований законодательства Российской Федерации по вопросам

обеспечения пожарной безопасности органами местного самоуправления поселений и городских округов в целях пожаротушения должны быть созданы условия для забора воды в любое время года из источников наружного водоснабжения, расположенных в сельских населенных пунктах и на прилегающих к ним территориях.

Качество воды источников противопожарного водоснабжения должно соответствовать условиям эксплуатации пожарного оборудования и применяемым способам пожаротушения [6].

К источникам наружного противопожарного водоснабжения в сельских населенных пунктах Республики Тыва относятся: - наружные водопроводные сети с пожарными гидрантами; - водные объекты, используемые для целей пожаротушения в соответствии с законодательством Российской Федерации; - противопожарные резервуары.

В сельских населенных пунктах Республики всего имеется 65 пожарных гидрантов, из них в неисправном состоянии – 18 что составляет 27,6 % (АППГ 30 или 42,2 %).

Таблица 1.

№ п/п	Населенный пункт	Количество ПГ		Неисправно ПГ		% неисправного ПГ
		2018г.	2019г.	2018г.	2019г.	за 2019 г.
1	пгт. Каа-Хем	5	5	0	0	0%
2	п. Бай-Хаак	37	37	13	8	21,6%
3	п. Чаа-Холь	21	14	17	7	50%
4	пгт. Хову-Аксы	8	9	0	3	33,3%
Всего:		71	65	30	18	27,6%

В сельских населенных пунктах Республики имеется в наличии: 91 искусственных пожарных водоема, все они являются ведомственными, из них в неисправном состоянии 29 пожарных водоемов, что составляет 23,5% (АППГ 30 или 32,2 %).

Таблица 2

Количество ПВ		Неисправно ПВ		% неисправных ПВ
2018г.	2019г.	2018г.	2019г.	2019 г.
93	91	30	29	31,8%

Основными направлениями в использовании наружного противопожарного водоснабжения в сельских населенных пунктах республики является приспособление для целей пожаротушения естественных водоемов. Естественными водоемами противопожарного водоснабжения могут быть реки, ручьи, пруды и озера. В целях

обеспечения надежного забора воды пожарной техникой из естественных водоемов устраивают подъездные дороги с площадками (пирсами) для установки пожарных автомобилей и сооружение специальных водозаборных устройств - приемных колодцев. В 73 - х населенных пунктах Республики Тыва оборудовано 84 места для забора воды из естественных водоисточников. Забор воды для нужд пожаротушения возможен только в теплое время года.

Также для целей пожаротушения в сельских населенных пунктах республики приспосабливаются хозяйственные источники водоснабжения: водонапорные сооружения (башни, гидроколонны), технологические емкости для воды, стационарные насосные станции. В районах выезда пожарно-спасательных подразделений Республике Тыва в целях компенсирующих мероприятий для заправки водой пожарной техники используются глубинные насосы. В целях улучшения безводопроводного водоснабжения сельских поселений предлагаются следующие технические решения противопожарных резервуаров: сборно-разборный резервуар на болтовых соединениях, бескаркасный резервуар из оцинкованной стали, а также резервуары из стеклопластика и мягкие эластичные емкости. Все эти технические решения объединяют долговечность конструкций; тепло и морозоустойчивость; возможность поставки на любые расстояния, в том числе, в недоступные районы; удобство монтажа.

По сравнению с предыдущим годом число неисправных источников наружного противопожарного водоснабжения стало меньше, что свидетельствует о положительной тенденции соблюдения органами местного самоуправления требований законодательства Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности и усилении качества организации работы надзорных органов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности».
2. Федеральный закон Российской Федерации от 06 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
3. 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».
4. СНиП 2.04.01-85*. Внутренний водопровод и канализация зданий/ Госстрой России. -М.: ГУПЦПП, 2003.- 60 с.
5. СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения/ Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004.- 128 с.
6. СП 8.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности Изменение № 1, утв. Приказом МЧС России от 09.12.2010 г. № 640.

7. СП 10.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности Изменение № 1, утв. Приказом МЧС России от 09.12.2010 г. № 641.
8. РАСПОРЯЖЕНИЕ Правительства России от 02 февраля 2015 г. №151-р «Стратегия устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года»
9. Абрамов, Н.Н. Водоснабжение / Н.Н. Абрамов. - М.: Перспектива, 2007. - 420 с.
10. Абросимов Ю.Г., Иванов А.И., Качалов А.А. и др. Гидравлика и противопожарное водоснабжение: Учебник. - М: Академия ГПС МЧС России, 2003.- 391 с.
11. Гидравлика и противопожарное водоснабжение./ Под ред. канд.т.н., доц. Ю.Г. Абросимова. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.
12. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов/ В.И. Калицун, В.С Кедров, Ю.М. Ласков.- М.: Стройиздат, 2003.- 397 с.
13. Журба М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3-х т./ М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова.- М.: изд. АСВ, 2004.- 496 с.
14. Зозуля В.М., Беспалых И.К., Логинов Ф.Л., Милев Э.Б. Пожарная профилактика в промышленности и сельском хозяйстве. /Учеб. пособие для пожарно-технических училищ. - М., Стройиздат, 1974.
15. Исаева М К. Проблемы оценки эколого-экономического ущерба от пожаров // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып. 2.-М ВИНИТИ, 1990.
16. Качалов А.А. Противопожарное водоснабжение. /Учеб. пособие для пожарно-технических училищ. - М., Стройиздат, 1975.
17. Курганов А.М., Федоров Н.Ф. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения: Справочник. - Л.: Стройиздат, 1986.
18. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение, - М.: Стройиздат, 1995.
19. Проектирование системы водоснабжения сельского населенного пункта [Интернет ресурс] https://smekni.com/a/191739/proektirovanie-sistemy-vodosnabzheniya-derevni-fedory/.

Оценка и снижение рисков, связанных с природными пожарами, в сельских населенных пунктах Республики Тыва

Иванова Галина Алексеевна[1,2]

Научный руководитель: ***Антонов Александр Викторович***

кандидат технических наук

[1]Главного управления МЧС России по Республике Тыва
[2] ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Проблема природных пожаров не теряет своей остроты во всем мире. Ежегодно, пожары горят на территории от 300 до 600 миллионов гектаров. Они не только наносят огромный материальный ущерб и ухудшают экологическую обстановку, выбрасывая в атмосферу миллионы тонн продуктов горения, но и создают большую угрозу жизни сельского населения. Опасность возрастает на порядок в аномальные по погодным условиям годы.

Множество природных или ландшафтных пожаров в России, Америке и Европе, произошедших в последние годы, наглядно показывают, что правительство и общество, особенно жители малых сельских населенных пунктов, оказались не готовы к действиям по предотвращению или уменьшению риска лесных пожаров, защитите сельских поселений и инфраструктуры, людей от прямых и опосредованных последствий этого стихийного бедствия.

В России, несмотря на огромную проделанную работу за последние 10 лет в этой сфере и значительное усовершенствование методов обнаружения природных пожаров, предупреждения природных пожаров, вопрос оценки и снижения рисков природных пожаров остается актуальным.

На территории Российской Федерации находится 1/5 часть всех лесов мира, что составляет около 1,2 млрд. гектаров и примерно 270 млн. гектаров сенокосов и пастбищ, не считая пахотные земли, соответственно, много сельских населенных пунктов, которые расположены в непосредственной близости к лесным и полевым угодьям, и они - в зоне риска.

Серьезную опасность для окружающей среды, экономики и сельского населения представляют пожары в условиях природы – так называемые ландшафтные пожары. В зависимости от места возникновения, они подразделяются на лесные, степные, болотные, тундровые, маревые, саванные, степные, камышовые, полевые и другие [11].

По своей сути ландшафтный или природный пожар представляет собой стихийно распространяющееся горение, в результате которого уничтожаются кустарники, леса, запасы торфа и различные виды растительности, находящейся на его пути. Несмотря на то, что 90% ландшафтных пожаров возникают в связи с деятельностью человека, или из-за его беспечности, в своем большинстве их относят к стихийным бедствиям. Ландшафтные пожары чаще всего возникают в наиболее

«благоприятное» для этого летнее время года, которое называют пожароопасным сезоном [11].

Республика Тыва относится к Восточно-Сибирскому региону.

По данным Государственного комитета по лесному хозяйству Республики Тыва общая площадь лесного фонда Республики Тыва на 01.01.2019 г. составляет – 10882,9 тыс. га, в том числе покрытая лесом площадь 8071,4 тыс. га. Из общей площади 10882,9 тыс. га лесного фонда республики, эксплуатационные леса составляют 2257,5 тыс. га, защитные – 1081,9 тыс. га, резервные – 7543,5 тыс. га или 69,3 % от общей площади. [3].

На территории Республики Тыва находится 150 сельских населенных пунктов, 35 из которых находятся в зоне риска возникновения природных пожаров и подверженные опасности ландшафтных пожаров: сельские населенные пункты непосредственно расположены в лесном массиве таких 16, и прилегающие к лесным массивам таких 19.

На территории республики, как по всей Сибири, в настоящее время наблюдается нарастание пожарной опасности, количества и площади действующих ландшафтных пожаров в Республике Тыва. Так, всего лишь за короткий период июля по август 2019 г. количество лесных пожаров в республике, обнаруженных с начала пожароопасного сезона составило 147, а в августе – уже 263. Общая площадь их составила 19631,3 га, из них: лесная – 18289,7 га, нелесная – 1341,6 га [3].

Причинами возникновения ландшафтных пожаров являются: от местного населения – 89, неконтролируемых степных палов – 12, ЛЭП – 1, грозовых разрядов – 45.

Основным фактором возникновения ландшафтного пожара на лесном участке, является влажность опада, мха и подстилки. Изменение влажности напочвенных лесных горючих материалов под влиянием метеорологических условий служит основной причиной колебания пожарной опасности в пределах пожароопасного сезона [12].

Погодные условия определяют также возможность возникновения ландшафтных пожаров в связи с грозовой активностью. Пожары от гроз возникают в основном на сухих участках леса [12].

Кроме климатических условий, возникновение ландшафтных пожаров зависит от количества сельских населенных пунктов, плотности населения, степени хозяйственного освоения лесных территорий [12]. Более высокая горимость установлена для лесных массивов, примыкающих к сельским населенным пунктам и транспортной сети, включая речную.

Преобладающее число ландшафтных пожаров возникает по вине человека, более 50% лесных пожаров. Костры в лесу разжигают все: туристы и работники всевозможных экспедиций, охотники и рыбаки, строители и рабочие лесхозов, лесозаготовители и дети.

Еще один фактор, влияющий на огромную горимость – преобладание на территории Республики Тыва хвойных пород, что тоже является одной из причин высокой пожарной опасности в этом регионе [12].

Как показывает практика последних трех лет, главная причина ландшафтных пожаров в Республике Тыва - это халатность населения, где-то даже бывает незаконное умышленное действие людей. Это антропогенный фактор.

Поэтому при оценке риска природных пожаров для сельских населенных пунктов Республики Тыва важно учитывать не только природно-климатические факторы, но и антропогенные.

В настоящее время в России природную пожарную опасность определяют посредством индекса горимости Нестерова (комплексного метеорологического показателя) [2] или различных его модификаций, представленных в работах Коровина Г.Н. [7], Покрывайло Е., Сухинина А. и др.

Риски возникновения природных пожаров для сельских населенных пунктов, находящихся в лесных массивах, многообразны: риск возникновения пожара, риск при обнаружении, риск распространения, риск при тушении, индивидуальные и социальные риски. На сегодняшний день не существует четкой методики определения суммарного риска для малого сельского населенного пункта от возможного ландшафтного пожара [13].

На основании анализа фактического материала и методики оценки степени пожарной опасности в лесу по условиям погоды, комплексному показателю В.Г. Нестерова, средний класс природной пожарной опасности в лесной зоне Республики Тыва равен 3,3, что свидетельствует о среднем уровне пожарной опасности в лесах республики [5].

Предполагается, что в мае следует ожидать первую волну пика огромной горимости в лесостепных массивах (период выжигания прошлогодней сухой травы, «сельхозпалы» нередко выходящие из-под контроля и переходящие в лесные массивы). Вторая волна лесостепных пожаров прогнозируется на июнь – июль месяцы. Сухая и жаркая погода, отсутствие осадков, будет способствовать обострению возникновения лесопожарной обстановки.

Третья волна прогнозируется в сентябре, в связи с проведением осенних сельскохозяйственных работ и массовым посещением лесов сельского населения.

Опираясь на данные, взятые из ежегодных справок Правительства Республики Тыва и отчеты об оперативной обстановке по итогам пожароопасного сезона [3, 6, 7] можно сделать вывод, что мероприятия, проводимые в Республике Тыва за последние 4 года, дают ощутимые результаты, несмотря на негативное влияние повышения температуры в уязвимых горных лесах и рост антропогенной нагрузки.

Сельские населенные пункты разрушаются крупными ландшафтными пожарами, пришедшими со стороны, причем не только верховыми пожарами, но и сильными низовыми пожарами. Следовательно, для защиты сельского населенного пункта совсем не обязательно потушить пожар (что может быть очень трудно), а вполне достаточно остановить ту часть его кромки, которая приближается к сельскому населенному пункту [13].

Остановить идущий сильный природный пожар даже широкой минерализованной полосой практически невозможно, поскольку он перейдет через нее за счет разбрасываемых перед фронтом горящих частиц. Единственный надежный спо-

соб остановки такого пожара - это создание перед его фронтом широкой полосы с выжженным напочвенным покровом [13].

При приближении ландшафтного пожара к сельскому населенному пункту от разбрасываемых в разные стороны горящих частиц загораются отдельные деревянные строения, затем огонь распространяется на другие находящиеся вблизи дома. Поэтому во многих рекомендациях по защите сельских населенных пунктов от природных пожаров [6, 7] можно выделить две группы мероприятий:

- во-первых, профилактические меры противопожарной безопасности внутри самих сельских населенных пунктов, чтобы снизить риск загораний и воспрепятствовать распространению ландшафтного пожара внутри сельского населенного пункта [6, 7];
- во-вторых, меры по снижению пожароопасности на территории, прилегающей к сельскому населенному пункту, и по созданию противопожарных преград на ней, чтобы воспрепятствовать приближению ландшафтного пожара на опасное расстояние [6, 7].

Комплекс таких мероприятий можно рассматривать как метод пассивной защиты сельского населенного пункта.

Из активных мер защиты сельских населенных пунктов рекомендуется тушение кромки приблизившегося пожара всеми доступными способами. Иногда упоминаются "встречный пал", "встречный отжиг", "встречный огонь".

При возникновении угрозы перехода природного пожара на сельский населенный пункт необходимо:

1. Сообщить о возникновении угрозы перехода природного пожара на сельский населенный пункт в ближайшее подразделение федеральной пожарной охраны на номер телефона «01», «101», «112», указав Ф.И.О., должность, точное наименование сельского населенного пункта, расстояние от ландшафтного пожара до сельского населенного пункта, количество домов, количество сельского населения, направление и примерную скорость ветра.
2. Организовать оповещение населения об угрозе перехода ландшафтного пожара на сельский населенный пункт, принять меры к эвакуации населения, уточнить безопасное место сбора населения, безопасные маршруты эвакуации и места (пункты) временного размещения эвакуируемого населения, довести информацию до сельского населения.
3. Организовать тушение природного пожара силами и средствами добровольных пожарных формирований, и сельским населением, силы и средства направить на ликвидацию угрозы перехода ландшафтного пожара на сельский населенный пункт.
4. Уточнить расчет сил и средств для эвакуации сельского населения.
5. Назначить ответственное лицо за встречу пожарно-спасательных подразделений для указания кратчайших путей подъезда к месту возникновения ландшафтного пожара и имеющимся в близи водоисточникам пожарного водоснабжения.

6. Сообщить о пожаре главе и председателю КЧС и ПБ района.
7. Создать оперативный штаб ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, распределить обязанности по направлениям деятельности.
8. Организовать проведение подворного обхода, с целью проверки домовладений на наличие оставшихся в своих домах населения. Силами добровольных народных дружин под руководством правоохранительных органов, организовать охрану территории сельского населенного пункта, с целью исключения мародерства.
9. Поддерживать постоянную связь с пожарной охраной, председателем КЧС и ПБ района, силами и средствами, задействованными в тушении ландшафтного пожара, незамедлительно докладывать об изменении или осложнении обстановки.
10. Организовать пункты временного размещения, питания и оказания медицинской помощи населению и участникам тушения пожара.

К мероприятиям по снижению рисков от ландшафтных пожаров для сельских населенных пунктов Республики Тыва можно отнести следующее:

1. Выполнение нормативных противопожарных расстояний от границ застройки сельского поселения (объектов) до лесных участков в лесничествах (лесопарках) (п. 4.14 СП 4.13130 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям») (далее – СП 4.13130) [1].
2. Недопущение использования противопожарных расстояний от объектов защиты и сооружений различного назначения до лесничеств (лесопарков) для строительства различных сооружений и подсобных строений, а также складирования горючих материалов, мусора, отходов древесных, строительных и других горючих материалов (п. 79 «Правил противопожарного режима в Российской Федерации») (далее – Правила) [1].
3. Создание (содержание) защитных противопожарных минерализованных полос, организация удаления (сбора) в летний период сухой растительности и другие мероприятия, предупреждающие распространение огня при ландшафтных пожарах на объекты защиты, граничащие с лесничествами (лесопарками) (п. 78 Правил) [1].
4. Своевременная очистка территорий объектов и территорий общего пользования сельских населённых пунктов от горючих отходов, мусора, тары, опавших листьев и сухой травы (п. 19, 77 Правил) [1].
5. Наличие и исправность источников внешнего водоснабжения для пожаротушения в сельских населенных пунктах и объектах (части 3-5 статьи 68 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности», п. 55 Правил) [1].
6. Наличие дорог и подъездов к источникам противопожарного водоснабжения для обеспечения проезда пожарной техники (п. 8.6 СП 8.13130-2009 «Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности» (далее – СП 8.13130), п. 55 Правил) [1].

7. Правильное содержание дорог, проездов и подъездов к зданиям, строениям и сооружениям, складским помещениям открытого типа, наружным пожарным лестницам и пожарным гидрантам (п. 75 Правил) [1].
8. Наличие указателей (объёмных со светильником или плоских, выполненные с использованием светоотражающих покрытий, стойких к воздействию атмосферных осадков и солнечной радиации) у гидрантов и водоемов (водоисточников), а также по направлению движения к ним (п. 8.6 СП 8.13130) [1].
9. Реализация мер социально-экономического стимулирования участия граждан и организаций в добровольной пожарной охране, в том числе участие в пожаротушении (ст. 63) [1].
10. Наличие АУПС для оповещения людей при ландшафтном пожаре, телефонной связи на территориях поселений и городских округов, дачных объединений (п. 16 Правил, подпункт 7 ст. 63) [1].
11. Соблюдение порядка выжигания сухой травянистой растительности (п. 72 (1, 2) Правил) [1].
12. Предотвращение возгорания мусора и контейнеров, разжигание пожаров в местах менее 50 метров от охранных объектов. (п. 77 Правил) [1].

Необходимо обратить особое внимание на соблюдение п. 74 Правил (с изменениями, введёнными в действие постановлением Правительства Российской Федерации от 20.09.2016 № 947) [1], где указано, что запрещается разводить костры на землях общего пользования сельских поселений, а также сжигать мусор, траву, листву и другие отходы, материалы или продукты, кроме мест и (или) способов, установленных местным самоуправлением. Для выполнения этого требования должен быть издан муниципальный правовой акт, регулирующий названные вопросы. [1].

В соответствии с вновь введённым п. 492 Правил [1], у въездов на территорию строительных площадок, гаражных кооперативов, а также садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединений граждан, должны быть вывешены схемы с нанесенными на них въездами, подъездами, пожарными проездами и местонахождением источников противопожарного водоснабжения [1].

Основным фактором, определяющим эффективность охраны сельских населенных пунктов от ландшафтных пожаров, является четкое взаимодействие и координация усилий органов местного самоуправления, МЧС России и органов лесного хозяйства.

Совершенствование защиты сельских населенных пунктов от природных пожаров должно включать в себя не только инженерно-технические, но и организационно-управленческие мероприятия: своевременное принятие нормативных актов по предстоящему пожароопасному сезону, создание общественных организаций среди сельского населения для профилактики и пропаганды мер пожарной безопасности, организацию конструктивного взаимодействия всех заинтересованных служб.

Список использованных источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федеральный закон №123 от 22.07.2008 г.

2. Об утверждении классификации природной пожарной опасности лесов и классификации пожарной опасности в лесах в зависимости от условий погоды: приказ рослесхоза от 05.07.2011№ 287 // справочно-правовая система «консультант плюс»: [эл. Ресурс] / компания «консультант плюс». – загл. С экрана. – яз. Рус.
3. Об утверждении государственной программы Республики Тыва «защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах на 2014 - 2020 годы».
4. Постановление Правительства Республики Тыва от 22.03.2017г. №136 «Об утверждении плана ежегодных мероприятий по подготовке к пожароопасному периоду на территории Республики Тыва».
5. Об утверждении стратегии развития лесного хозяйства Республики Тыва на период до 2030 года. Правительство Республики Тыва.
6. Приказ Главного управления МЧС России по Республике Тыва от 24.12.2018 № 653 «Об организации мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в пожароопасный сезон 2019 года» и Приказ Главного управления МЧС России по Республике Тыва от 11.02.2019 № 71 «О подготовке населенных пунктов, объектов экономики и территорий к весенне-летнему пожароопасному сезону 2019 года».
7. Постановление Правительства Республики Тыва от 28 марта 2019 года №142 «Об установлении начала пожароопасного сезона 2019 года на землях лесного фонда, расположенных на территории Республики Тыва».
8. Постановление Правительства Республики Тыва от 23 мая 2019 года № 243 «О введении режима чрезвычайной ситуации в лесах регионального характера на территории Республики Тыва».
9. Распоряжение Правительства Республики Тыва от 22 марта 2017 г. № 136-р «Об утверждении плана ежегодных мероприятий по подготовке к пожароопасному периоду на территории Республики Тыва».
10. Приказ Главного управления МЧС России по Республике Тыва от 11.04.2019 г. № 176 «О проведении на территории Республики Тыва на период с 15 апреля по 15 мая 2019 года «Месячника пожарной безопасности»».
11. Методика тушения ландшафтных пожаров (утв. МЧС России 14 сентября 2015 г. №2-4-87-32- ЛБ).
12. Луганский Н. А., Залесов С. В., Азаренок В. А. Лесоводство: учебник. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад. 2001. 320 с.
13. Волокитина А.В. Защита населенных пунктов от чрезвычайных ситуаций, связанных с природными пожарами (Практические рекомендации). Российская академия наук сибирское отделение Институт леса им. В.Н.Сукачева. Красноярск, 2008.
14. Шубкин Роман Геннадьевич. Анализ многовековой хронологии лесных пожаров и вероятный прогноз их возникновения в Байкальском регионе: диссертация… кандидата технических наук: 05.13.01. - Иркутск, 2007. – 133 с.

Особенности проведения АСР в условиях Арктической зоны

Залевская Ангелина Олеговна
Сафронов Данил Александрович
Парфенчук Максим Максимович
Научный руководитель: ***Зинченко Татьяна Васильевна***
кандидат педагогических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Национальные проекты — важнейший инструмент повышения качества жизни в Арктической зоне.

Президентом Российской Федерации В. Путиным утверждена стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2035 года, в связи с этим одна из главных задач безопасности отводится специалистам МЧС.

С развитием Северного морского пути, встает вопрос о развитии промышленного производства, сохранении и открытии новых рабочих мест для населения Арктической зоны и прекращении миграции молодежи на материк.

Повышение качества жизни населения напрямую зависит от вопроса комфортной жилой среды в условиях низких температур Арктической зоны.

Арктическая зона-часть Арктики, находящаяся под суверенитетом и юрисдикцией Российской Федерации, а так же территория, которая долгое время является обширной кладовой природных ресурсов, пушнины, рыбы, минералов и ископаемого топлива.

В Арктической зоне в основном преобладают минусовые температуры. Климат Арктики является самым суровым на планете Земля. Температуры могут доходить до -60 градусов по Цельсию, полярная ночь длится до 50 дней в году.

Территории Арктики зачастую являются агрессивной средой, так как заселена крупными хищными животными, такими как белый медведь, полярный волк, полярная лиса, песец, морж, а так же имеют риски в связи со следующими проблемными аспектами:

- экстремальные природно-климатические условия;
- низкая устойчивость экологических систем, зависимость от антропогенных воздействий;
- удаленность от основных промышленных центров;
- зависимость жизнеобеспечения населения от навигационных поставок топлива, продовольствия и товаров первой необходимости из других регионов России;
- низкая плотность населения;
- точечный характер промышленно-хозяйственного освоения территорий.

Рис.1. Личный состав МЧС в Арктической зоне

Чрезвычайные ситуации Арктической зоны имеют как природный, так и техногенный характер.

К природным источникам чрезвычайных ситуаций в Арктике относятся:

- постоянное таяние льда и вечной мерзлоты;
- оползни; обвалы; снежные лавины;
- потопы и наводнения;
- ледяные заторы; постоянное движение льда;
- пожары;
- ураганы; снежные бури; штормы; гололед.

К потенциальным техногенным источникам чрезвычайных ситуаций в Арктике относятся:

- АЭС и реакторы судов атомного флота;
- разливы и возгорание нефтепродуктов и газа;
- разрывы на нефтегазопроводах;
- аварии на предприятиях добычи и переработки углеводородов; металлургической промышленности, энергетики, ЖКХ;
- катастрофы на железнодорожном, автомобильном, воздушном транспорте, кораблекрушения.

Характерными видами чрезвычайных ситуаций в Арктическом регионе являются пожары, как в жилом, так и промышленном секторе, участились разливы топлива.

Примером являются крупные ЧС - лесные пожары на Ямале, крушение вертолета на Юге Мурманской области.

В 2020 году произошла крупная ЧС в городе Норильске - экологическая катастрофа федерального значения. Произошла утечка дизельного топлива в почву, грунтовые воды, реки Амбарная и Далдыкан, озеро Пясино.

Становится ясно, что проблемы, связанные с риском, способны решить только высококвалифицированные специалисты системы безопасности.

В связи с этим, подготовка таких профессиональных групп, как пожарные, спасатели, учащиеся высших профессиональных учебных заведений, стоит в качестве конкретной задачи в области защиты при ЧС.

В связи с этим в таких городах, как Мурманск, Дудинка и Диксон создаются и функционируют спасательные центры.

Рис.2. Мурманский поисково-спасательный отряд

Спасатели МЧС РФ для работы в Арктической зоне проходят специальное обучение с учетом важных факторов по предназначению, созданных в тяжелых климатических условиях Крайнего Севера.

Проживание и служба огнеборцев в отдаленных районах Крайнего Севера имеет уникальные и неповторимые особенности, а также - свою специфику.

Пожары, возникшие при очень низких температурах в специфичных регионах Арктики, достаточно серьезно усложняют условия работы личного состава.

На вооружении у пожарных крайнего Севера находится такая защитная одежда, как БОП-1-с-50 тип Х. Такая одежда, устойчивая к воздействию температуры окружающей среды от -50, имеющая массу комплекта не более 5 кг - предназначена для суровых климатических условий северных регионов.

Тушение пожаров при низких температурах осложняется тем, что велика вероятность пробоев в работе насосно-рукавных систем. Кроме этого, переохлаждение организма у личного состава при работе приводит к затрудненности в движении и обмораживанию конечностей. Минимальная допустимая температура тела человека при переохлаждении 25С.

Главным проблемным вопросом, по-прежнему остается оперативность проведения аварийных и спасательных работ, что в свою очередь требует усовершенствования транспортного обеспечения спасательных служб.

Глубокий анализ проведенных спасательных операций в Арктической зоне и обобщение опыта показывает, что для обеспечения уровня оперативного реагирования не хватает и спасательных судов, и наземной поисково-спасательной техники.

Самыми эффективными в проведении поисково-спасательных операцияй выступают воздушные средства.

Использование воздушной спасательной техники в АЗРФ крайне важно для решения следующих задач:

- обеспечения спасательных и поисковых работ над водой и сушей;
- обследования местности;
- быстрой доставки гуманитарных помощи, материально-технических ресурсов, специалистов, а также оперативных групп в места ЧС;
- проведение работ по устранению утечки нефти.

Организацию и координацию поисково-спасательных работ на морском транспорте обеспечивают Морские спасательно-координационные центры, расположенные в портах Мурманск, Архангельск, Диксон, тогда как морские спасательно-координационные подцентры, расположены в портах Тикси и Певек.

С учетом существующих и вновь возникающих рисков создание качественной и эффективной системы спасательной готовности, такой огромной территории, как Арктическая зона, по- прежнему является трудновыполнимой задачей.

Первичным мероприятием спасательных работ является сбор и быстрая передача информации для выполнения пожарно-спасательных работ: обследование завалов, а также определение местонахождения пострадавших, точное определение необходимых действий по спасению людей в определенном участке.

Перед подразделением разведки ставятся следующие задачи: уточнение обстановки на пути введения сил и средств на объект непосредственно прилегающей к завалу; определение источника, масштаб вторичных поражающих факторов, препятствующих ведению аварийно-спасательных работ; выявление количества пострадавших в завалах и их состояние; объем и характер работ по спасению пострадавших; допустимые методы их деблокирования; определение участков, где может развернуться спасательная техника; пункт обогрева и управления; медицинский пункт; круглосуточное наблюдение за обстановкой в процессе выполнения спасательных действий; быстрое оповещение руководителя о любых изменениях погоды, обстановки и возникшей опасности.

Рис.3. Эвакуация пострадавшего в Арктической зоне

Поиск пострадавших включает в себя выявление их местоположения, условий их нахождения и состояния, возможность установления с ними звукового или визуального контакта, выявление объема и вида помощи.

Главными способами поиска пострадавших являются: тщательное обследование визуальное участка где произошла ЧС, поиск пострадавших при помощи собак; поиск при помощи приспособлений и устройств; поиск пострадавших по данным очевидцев происшествия.

Необходимо отметить, появление новых рисков, связанных с развитием ресурсной базы и освоением Арктической зоны Российской Федерации.

Особую популярность в течение нескольких лет набирают разные виды туризма в этом регионе, включая экстремальный. К ним относятся: прыжки с парашюта на Северный полюс, плавание, переходы вездеходные в зоны Крайнего Севера, а также полеты на воздушном шаре.

В связи с этим, участились случаи обморожения. Открывать северный регион стало интересно не только путешественникам РФ, но и иностранным туристам. Повышенная заинтересованность к этой территории растет ежедневно, это говорит о том, что наша страна обладает высоким потенциалом в развитии туристического бизнеса, поэтому требует к себе повышения обеспечения безопасности, защиты жизни и здоровья российских и зарубежных туристов.

МЧС России планирует и уже внедряет всевозможные меры по обеспечению безопасности жизни людей в Арктической зоне.

Система комплексной безопасности населения и территорий в Арктической зоне выступает под эгидой РСЧС по разным направлениям.

Развивается международное взаимодействие в сфере поиска и спасения людей, предупреждение, а также ликвидацию последствий ЧС, усиливается работа в Арктическом Совете и Совете Баренцево-Евроарктического региона.

В Арктической зоне МЧС России эффективно реализуются практические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения и повышается готовность сил и средств личного состава и всей системы реагирования.

Совместно с федеральными структурами ежегодно проводятся международные учениях в зоне Арктики, осуществляется обмен опытом и практикой в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, подготовка специалистов, а также вырабатываются перспективные проекты для эффективной оценки рисков.

Это означает, что создаваемая система комплексной безопасности, населения и территорий в Арктической зоне Российской Федерации позволит своевременно предупреждать чрезвычайные ситуации, в том числе крупномасштабные.

МЧС России увеличивает эффективность реагирования на пожары и чрезвычайные ситуации и, тем самым обеспечивая надежную защиту наиболее важных объектов экономики, что позволяет создавать условия для безопасного освоения Арктической зоны и обеспечивать внедрение и реализацию экономических проектов в северных широтах нашей страны.

Список использованных источников

1. Зинченко Т.В., Домаев Е.В., Москвин Н.В. Основы анатомии и физиологии человека: Учебное пособие для курсантов и слушателей очной и заочной формы обучения. Под общей редакцией В.С. Артамонова. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2014г.-64 с.
2. Аюбов Э.Н. и др. Природные угрозы: МЧС России. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016г.-128 с.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 14 января 2011 г. №12 «Об утверждении и введении и действие федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 280705 – «Пожарная безопасность» (квалификация (степень) «специалист»)». Опубликован в Бюллетене нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 20 июня 2011 г. №25.
4. Исаков С.Л. Математические модели информационного обеспечения систем управления государственной противопожарной службы МЧС России. Монография. СПБ., 2008.
5. Коннова Л.А., Алексеик Е.Б., Вакуленко С.В., Талаш С.А. Азбучник первой медицинской помощи. Под обещей редакцией Артамонова В.С. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008 г.
6. Молчанов В.П., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне РФ. Москва. ФГБУ ГОЧС (ФЦ). 2011 г. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU (ip-адрес: 10.46.0.45).

7. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: www.znanium.com).
8. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: libproxy.bik.sfu-kras.ru).
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги» (URL: www.biblio-online.ru).
10. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: https://нэб.рф).
11. Информационная система «Единое окно» (URL: window.edu.ru).
12. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm).
13. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: https://elibrary.ru/).
14. Информационно-правовая система «Консультант плюс» (URL: http://www.consultant.ru/).
15. Информационно-правовая система «Гарант» (URL: https://www.garant.ru/).
16. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия (URL: https://sibpsa.ru/personal/personal.php)

Анализ проблемной ситуации организации деятельности оперативного штаба ликвидации чрезвычайных ситуаций на примере главного управления МЧС России по Новосибирской области

Тарасов Иван Анатольевич

Бояринова Светлана Петровна

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Оперативный штаб ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – ОШ ЛЧС) – структура, которая создается на период ликвидации ЧС, она предназначена для организации подчиненных сил и устойчивого управления, а также для организации и поддержания взаимодействия с органами управления и силами РСЧС при ликвидации ЧС. ОШ ЛЧС обеспечивает выполнение работы по ликвидации ЧС.

Одной из проблем, возникающих при организации деятельности ОШ ЛЧС, является обеспечение рациональной загруженности специалистов. В данной статье рассматриваются возможные варианты обоснования структуры ОШ ЛЧС в условиях необходимости сокращения его численного состава.

Работа специалистов ОШ ЛЧС строго регламентирована табелем срочных донесений и технологическими картами. Из проведенного анализа следует, что на вторые и последующие сутки количество отрабатываемых донесений (а также время на их подготовку) уменьшается. Это обусловлено следующими факторами:

- особенности развития обстановки (паводковой, лесопожарной и т.д.);
- первые донесения готовятся на пустом шаблоне, а последующие дополняются актуальными сведениями за отчетный период;
- часть донесений отрабатываются однократно.

Проведенный анализ распределения нагрузки, связанной с отработкой специалистами ОШ ЛЧС различных документов и донесений в течение суток, позволил выявить резервы человеческих ресурсов, на основании чего предполагается сформировать и обосновать альтернативные варианты выбора структуры ОШ ЛЧС.

В соответствии с табелем срочных донесений ОШ ЛЧС, с учетом имеющегося реального практического опыта работы в составе ОШ ЛЧС, была проведена оценка загруженности каждого специалиста штаба при отработке закрепленных документов и донесений на вторые и последующие сутки.

На основании анализа было установлено, что у каждого специалиста ОШ ЛЧС в течение суток имеется резерв времени на выполнение дополнительных задач, в том числе за счет перераспределения задач между специалистами.

Это может позволить высвобождать из ОШ ЛЧС незадействованный личный состав. При этом необходимо учитывать, что сотрудники и работники, входящие в состав ОШ ЛЧС, являются узкими специалистами по своим направлениям деятель-

ности, в связи с чем их высвобождение будет возможно только в рамках укрупненных функциональных групп, объединяющих специалистов по схожим направлениям деятельности.

Таким образом, при необходимости представляется возможным обосновать выбор наиболее рациональной структуры ОШ ЛЧС в условиях сокращения его численного состава.

Руководство ОШ ЛЧС осуществляет должностное лицо, назначенное соответствующим приказом из числа заместителей начальника ГУ МЧС России. Заместителем начальника ОШ ЛЧС, начальниками функциональных групп ОШ ЛЧС назначаются должностные лица из числа начальников управлений и структурных подразделений ГУ МЧС России или начальников одной из функциональных групп ОШ ЛЧС (рис. 1) [1].

Рис. 1. Структура ОШ ЛЧС в соответствии с Методическими рекомендациями МЧС России от 1 ноября 2013 года №2-4-87-34-14

Альтернативные варианты сокращенной структуры ОШ ЛЧС должны обеспечивать:

- рациональное использование человеческих ресурсов;
- повышение исполнительской дисциплины без снижения оперативности выполнения задач;
- снижение финансовых затрат на компенсацию за работу сотрудников и работников сверх установленной продолжительности рабочего времени;
- снижение финансовых затрат на обеспечение питанием при несении круглосуточного дежурства;
- снижение уровня стресса у сотрудников и работников ГУ МЧС России, связанного с длительным отрывом от исполнения обязанностей по основной должности.

На основании проведенного анализа составлено 3 варианта альтернативной структуры ОШ ЛЧС в условиях сокращения его численного состава на примере ГУ МЧС России по Новосибирской области (рис. 2, рис. 3, рис. 4).

Рис. 2. Первая альтернативная структура ОШ ЛЧС ГУ МЧС России по Новосибирской области

Рис. 3. Вторая альтернативная структура ОШ ЛЧС ГУ МЧС России по Новосибирской области

Рис. 4. Третья альтернативная структура ОШ ЛЧС ГУ МЧС России по Новосибирской области

Задача, решаемая в данном исследовании, относится к задачам принятия решений в условиях неопределенности.

Эти задачи имеют место тогда, когда информация, необходимая для принятия решений, является неточной, неполной, неколичественной, а формальные модели исследуемой структуры либо слишком сложны, либо отсутствуют [2].

В таких случаях используются знания экспертов. Знание эксперта – это накопленная в его памяти (сознании и подсознании) информация. Знания экспертов выражаются в виде некоторых количественных данных, называемых предпочтениями [3].

Существует множество методов экспертных оценок. Дадим краткую характеристику наиболее существенным из них.

В методе сравнительных суждений Терстоуна используется попарное сравнение элементов структуры, однако лишь в отношении того, что один из элементов более предпочтителен, чем другой, без учета степени превосходства.

В методе Брэдли-Терри-Льюса используется логистическая кривая, которая является логарифмическим преобразованием распределения вероятностей [4].

В методе Стивенса при опросе субъектам предлагают одновременно сравнить каждое суждение со всеми другими суждениями, получая только одну строку матрицы.

Метод Дельфи представляет собой метод установления экспертных суждений о явлениях, которые трудно измерить объективно или оценить в классическом смысле. Экспертные группы обычно составляются из людей, занятия которых представляют широкий диапазон профессиональных направлений.

Метод анализа иерархий обеспечивает решение сложных многомерных и многокритериальных задач выработки рационального решения, когда необходимо

учитывать большое число различных по физическому смыслу факторов, которые не имеют четких количественных оценок, а представлены в форме различных суждений.

В основу метода положен подход, разработанный американским ученым Т. Саати, позволяющий вырабатывать рациональное решение путем парного сравнения относительно несложных элементов и влияющих факторов.

Метод анализа иерархий в наибольшей степени удовлетворяет требованиям универсальности, выбора в условиях неопределенности из множества альтернатив, простоты подготовки и переработки экспертной информации. Относится к числу комбинированных методов и позволяет интегрировать результаты, полученные другими методами. Позволяет представить плохо формализуемую задачу в виде иерархической структуры. Является многоэтапным методом и позволяет производить оценку результатов на каждом из этапов.

Метод анализа иерархий предполагает декомпозицию проблемы на более простые составляющие элементы. В результате определяется относительная значимость исследуемых альтернатив для всех критериев, находящихся в иерархии. Относительная значимость выражается численно в виде векторов приоритетов. Полученные таким образом значения векторов являются основанием для принятия решений.

В результате анализа различных методов наиболее подходящим методом для решения задачи выбора рациональной структуры ОШ ЛЧС ГУ МЧС России по Новосибирской области является метод анализа иерархий.

Список использованных источников

1. Методические рекомендации МЧС России от 01.11.2013 №2-4-87-34-14 по организации деятельности оперативных штабов ликвидации чрезвычайных ситуаций и оперативных групп территориальных органов МЧС России, местных гарнизонов пожарной охраны.
2. Шмерлинг Д.С. Экспертные оценки. Методы и применение (обзор) // В сб.: Статистические методы анализа экспертных оценок. – М.: Статистика, 1977.
3. Саати Т.Л., Керис К.П. Аналитическое планирование. Организация систем. / Пер. с англ. Под ред. И.А. Ушакова. – М.: Радио и связь, 1991.
4. Бешелев С.Д., Гуревич Ф.Г. Математико-статистические методы экспертных оценок. – М.: Статистика, 1980.

Анализ подготовки специалистов, осуществляющих проверку территориальных органов МЧС России

Коршаков Валерий Васильевич

Научный руководитель: ***Лащинский Василий Владимирович***

кандидат физико-математических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Главное управление МЧС России по Новосибирской области осуществляет свою деятельность в соответствии с нормативно-правовыми актами Российской Федерации. В задачи Главного управления входит осуществление деятельности по проверке в пределах своей компетенции территориальных органов МЧС России, а также учреждений и организаций, находящихся в ведении МЧС России, расположенных на территории Сибирского федерального округа, с целью определения готовности органов управления и сил РСЧС к циклическим рискам возникновения ЧС.

Подготовка компетентных должностных лиц (специалистов) для работы в составе комиссий по проверке и оценке деятельности территориальных органов МЧС России, владеющих законодательной, нормативно-правовой базой и практическим опытом по основным направлениям деятельности МЧС России, представляется важной задачей при организации работы. Подготовка специалиста должна представлять собой целостную систему, отвечающую на запросы данной профессиональной сферы.

Целью деятельности специалиста в составе комиссии является объективная оценка основных направлений деятельности территориальных органов МЧС России.

Построение системы подготовки таких специалистов целесообразно основывать исходя из следующих концептуальных положений.

Программа подготовки специалистов и должностных лиц должна строиться с учетом того, что объектом исследования специалистов является деятельность территориальных органов МЧС России, а целью объективная оценка соответствия этой деятельности требованиям руководящих документов.

В соответствии с кодексом этики эксперта [1] должна учитываться необходимость привития специалистам таких личностных качеств, как логическое мышление, твердость воли, способность реально оценивать ситуацию, быть объективным и беспристрастным

В МЧС России проводится работа, направленная на подготовку личного состава. Приказами утверждены программы профессиональной подготовки сотрудников и работников.

Служебная подготовка в ГУ МЧС России по Новосибирской области организуется и проводится на основании действующих нормативных правовых докумен-

тов МЧС России. Для сотрудников ФПС и работников – 78 учебных часов в год. На общественно-государственную подготовку отводится 8 часов, на изучение вопросов по реализации законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации в области защиты населения и территорий от пожаров и ЧС – 10 часов, на специальную подготовку – 42 часа, на вопросы обеспечения защиты государственной тайны – 8 часов, на вопросы по мобилизационной подготовке – 2 часа, остальное время на другие вопросы, организационные мероприятия и подведение итогов.

Для военнослужащих – 115 учебных часов в год. Для сотрудников территориальных отделов (отделений) надзорной деятельности – 162 учебных часа в год.

Служебная подготовка в ГУ МЧС России по Новосибирской области направлена на:

- актуализацию, закрепление и совершенствование необходимых знаний, умений и навыков сотрудников и работников;
- обучение эффективным и умелым действиям, обеспечивающим успешное выполнение поставленных задач;
- совершенствование навыков по успешному управлению, воспитанию и обучению подчиненных должностных лиц;
- повышение уровня профессионального мастерства, совершенствование знаний и навыков обучаемых в выполнении своих функциональных обязанностей в мирное и военное время;
- обучение начальствующего состава ГПС приемам и способам обеспечения профессиональной и личной безопасности при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ.

На основании проведенного анализа установлено, что существующая система служебной подготовки в ГУ МЧС России по Новосибирской области не позволяет готовить специалистов, осуществляющих проверку территориальных органов МЧС России.

Список использованных источников

1. Кодекс этики аудиторов России (одобрен Минфином РФ от 31.05.2007 года, протокол № 56).

Секция 4. «Информационные технологии и управление в системе обеспечения безопасности объектов и населённых пунктов»

Организация работы центра поддержки принятия решений Академии гражданской защиты МЧС России

Сарасеко Владислав Владимирович

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

В целях создания научно-практической и информационно-аналитической поддержки деятельности центрального аппарата МЧС России (ЦА) при ликвидации крупномасштабных чрезвычайных ситуаций (ЧС) различного характера в Академии гражданской защиты МЧС России (Академия) создан Центр поддержки принятия решений в кризисных ситуациях (ЦППР).

Основная цель создания и функционирования ЦППР Академии является научно-методическое обеспечение деятельности ЦА, информационная поддержка принимаемых решений в случае ЧС регионального, межрегионального и федерального уровня, а также обеспечение эффективной научно-методической и информационно-аналитической поддержки деятельности подразделений ЦА и взаимодействия с территориальными органами и организациями МЧС России при планировании и организации выполнения мероприятий по гражданской обороне и защите населения и территорий от ЧС.

ЦППР может быть привлечен к работе при ЧС в районе постоянной дислокации Академии, либо при ЧС не на территории Академии, а также при воздействии аномальных природных явлений.

Для обеспечения деятельности в целях выполнения основных задач по предназначению в состав ЦППР входит:

- функциональная зона № 1 - сегмент ЦППР для работы научно-исследовательской группы в режиме ЧС;
- функциональная зона № 2 - сегмент ЦППР для работы по научно- методическому и информационно-аналитическому обеспечению деятельности ЦА (сбор и обработка информации со сведениями, не составляющими государственную тайну, обмен информацией в установленном порядке);
- функциональная зона № 3 - сегмент ЦППР для работы сотрудников Академии по сбору и обработке информации со сведениями закрытого характера.

ЦППР предназначен для выполнения следующих задач:

- оценка возможной обстановки в районах (зонах) ЧС, прогнозирование их развития, разработка соответствующих программ по моделированию ЧС;
- выработка предложений для специализированной научно-методической и

информационной поддержки принятия решений в случае возникновения ЧС федерального и межрегионального уровня;

- экспертная поддержка принятия управленческих решений по ликвидации возникновения ЧС федерального и межрегионального уровня;
- формирование и ведение автоматизированных баз данных для информационной поддержки принятия решений в области ГО, защиты населений и территорий от ЧС, организация обмена информацией;
- мониторинг состояния защищенности объектов Академии, объектов ГО, систем жизнеобеспечения, выработки методов и технологий повышения уровня их готовности к применению по предназначению;
- сбор информационно-справочных материалов для разработки документов в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС для обеспечения деятельности органов управления различного уровня;
- подготовка экспертных заключений по вопросам выполнения инженерно-технических, эвакуационных, маскировочных и иных мероприятий, направленных на обеспечение защиты населения и территорий от ЧС;
- выработка предложений по применению новых методов и средств ведения АСДНР и повышению эффективности управления;
- подготовка экспертных заключений по вопросам обеспечения безопасности применения и действий сил МЧС России в зоне ЧС;
- всестороннее обеспечение работы экспертов Академии и других заинтересованных организаций в составе ЦППР по функциональным направлениям деятельности;
- методическое обеспечение повышения квалификации и подготовки должностных лиц и специалистов МЧС России по вопросам ГО, защиты населения и территорий от ЧС.

Для осуществления оперативной деятельности в ЦППР организовывается круглосуточное дежурство с ежедневной сменой. Дежурная смена размещается в помещениях, которые оборудуются автоматизированными рабочими местами, специальной оргтехникой, средствами связи в соответствии с установленными требованиями для обеспечения качественной работы.

Основу ЦППР составляет личный состав научно-исследовательского центра Академии.

При необходимости, в зависимости от решаемой задачи к работе в составе ЦППР привлекаются эксперты по направлениям деятельности от факультетов и кафедр Академии из числа научно-педагогического состава.

В первую очередь задействуются специалисты, имеющие обширные знания и богатый практический опыт (как правило, заведующие кафедрами и профессора кафедр).

Квалификация экспертов позволяет вырабатывать предложения для принятия решений по всем видам ЧС.

Для организации экстренного оперативного реагирования с состав ЦППР включены преподаватели из числа военнослужащих, а также слушатели Академии, они решают задачу оперативного развертывания ЦППР, оповещение экспертов, включение средств связи и видеоконференции, организация круглосуточного дежурства.

Деятельность ЦППР осуществляется в трех основных режимах [1]:

- повседневной деятельности – при отсутствии угрозы возникновения ЧС;
- повышенной готовности – при угрозе возникновения ЧС;
- чрезвычайной ситуации – при возникновении и ликвидации ЧС.

Режим повседневной деятельности предусматривает:

- сбор, аналитическую обработку и подготовку информационно-аналитических материалов в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС;
- оценку возможной обстановки в районах (зонах) ЧС в условиях мирного и военного времени, а также прогнозирование их развития, разработку соответствующих программ по моделированию ЧС;
- формирование и ведение автоматизированных баз данных для информационной поддержки принятия решений в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС, организацию обмена информацией;
- мониторинг состояния защищенности объектов Академии, объектов ГО, систем жизнеобеспечения, выработку методов и технологии повышения уровня их готовности к применению по предназначению;
- научно-методическое обеспечение реализации государственной политики в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС, совершенствование методов и способов защиты, критически важных для национальной безопасности и потенциально опасных объектов от угрозы военного, природного и техногенного характера и террористических актов;
- экспертную поддержку принятия управленческих решений по вопросам ГО, защиты населения и территорий от ЧС;
- подготовку предложений по корректировке документов в области ГО и защиты населения от ЧС;
- обеспечение информационно-справочными материалами для разработки документов в области ГО, защиты населения и территории от ЧС;
- подготовку экспертных заключений по вопросам выполнения инженерно-технических, эвакуационных, маскировочных и иных мероприятий, направленных на обеспечение защиты населения и территорий от ЧС;
- обеспечение функционирования в составе ЦППР научно- исследовательских групп с целью специализированной научно-методической и информационной поддержки принятия решений в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС.

При режиме повышенной готовности предусматривается проверка и приведение в готовность к оперативному применению технических и программных средств, документации, экспертных групп соответствующей направленности.

Режим ЧС вводится в ЦППР соответствующим указанием начальника Академии на основании распоряжения МЧС России. На основании соответствующего решения обеспечивается работа научно-исследовательских групп (эксперты, работники Академии и специалисты других организаций). Дежурство технического персонала в ЦППР в режиме ЧС осуществляется круглосуточно. К работе в составе дежурной смены подключается экспертная группа, количество и состав которой определяет руководитель ЦППР или его заместитель. В целях обучения действиям оперативных дежурных смен при ликвидации ЧС в состав оперативной смены могут включаться слушатели факультета руководящего состава Академии, адъюнкты, аспиранты и курсанты выпускного курса командно-инженерного факультета Академии. Экспертами назначаются специалисты соответствующего профиля из состава кафедр и научно-исследовательского центра.

В режиме ЧС дежурная смена ЦППР, эксперты Академии и приглашенные для работы в составе научно-исследовательской группы специалисты других организаций на основе анализа и оценки обстановки в районе (зоне) ЧС готовят экспертные заключения по направлениям деятельности и предложения для обеспечения принятия решений ЦА, а также соответствующие отчетные материалы по анализу ЧС.

Работа ЦППР прекращается по команде руководителя центра. Работа ЦППР считается законченной после подведения итогов деятельности в период ЧС и утверждения отчета деятельности.

ЦППР на базе Академии позволяет сократить время и повысить эффективность принимаемых решений в подразделениях ЦА, ЦППР ВНИИ ГОЧС, ЦППР ВНИИ ПО, ЦППР АГПС при ликвидации последствий ЧС, что приводит к сокращению человеческих потерь и материального ущерба от ЧС.

Список использованных источников

1. Приказ МЧС России от 15.05.2020 № 334 «Об утверждении Положения о порядке приведения структурных подразделений центрального аппарата, территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России в готовность к применению по предназначению в мирное время».

Специализированный программно-модульный комплекс для подготовки специалистов мчс в области оценивания огнестойкости металлических конструкций опасных производственных объектов

Шнайдер Алина Александровна

Морозова Ирина Денисовна

Актёрский Юрий Евгеньевич

кандидат военных наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Область пожарной безопасности как критерий повышения качества и эффективности подготовки специалистов для МЧС отличается сложностью и неоднозначностью. Связан данный феномен с современным этапом деятельности сотрудников МЧС, их повышенными обязательствами на операциях пожаротушения. Однако для увеличения качественно-количественных методов важно работать над профессиональными навыками.

При этом подготовка к профессиональной деятельности в рамках пожарной безопасности МЧС включает в себя такие моменты как:

1. Защита производственного объекта от бедствий, вызванных пожарами.
2. Борьба с пожаром как природного и техногенного характера.
3. Необходимость создания специальных подразделений по борьбе с пожаром на водных объектах, которые окружают производственные структуры.

Эффективность подготовки специалистов именно в области пожарной безопасности сейчас находится под вопросом. При этом повышение качества эффективности - приоритетная задача МЧС.

Первый способ повышения эффективности завязан на проблематике увеличения нормативных сроков службы в МЧС. Таким образом, такой подход обусловливает саму идею совершенствования образовательной системы посредством увеличения сроков получения новых знаний с 5 до 6 лет. Также показателем эффективности является спортивная подготовка студента вуза МЧС [3].

Чем лучше он подготовлен, тем больше шансов у него выполнять больше задач по защите населения и сохранности имущества от огня. Качество и эффективность подготовки не могут существовать друг без друга.

Это взаимообуславливаемые величины. Однако обосновать необходимость возможно как с точки зрения теории вопроса, так и практики. Во-первых, необходимость каждого сотрудника МЧС выполнять указания и директивы в зависимости от степени сложности охваченного пожаром района либо части промышленного объекта.

Одним из основных направлений такой сферы деятельности считается подбор подходящих для уровня МЧС преподавателей и доцентов. В рамках теоретического и практического курса одновременно. Стоимость подготовки для вуза каждого такого специалиста в области пожаротушения определяется квотированием и нормами выработки тушения очага возгорания за определенный период времени.

Именно оперативность в тушении значительного масштаба поражения огнем становится слагаемым успеха современного специалиста в области пожаротушения МЧС [2].

Особенности современного этапа деятельности сотрудников МЧС пересматриваются в ходе рассмотрения прагматики вопроса. Иными словами, проблема лежит глубоко в своей сути. Например, за последние 10 лет количество очагов возгорания увеличилось в два раза. Все эти вызовы заставляют специалистов по пожаротушению МЧС браться за вопрос локализации пожара более основательно с самых основных точек зрения. То есть вопросов безопасности граждан, имущества и ликвидных средств на промышленных производствах.

Однако чтобы студенты смогли перейти от теоретических занятий к практическим основаниям, важно чтобы в рамках образовательного процесса внедрялись современные автоматизированные технологии. То есть автоматизация становится костяком обучающих комплексов и систем. Данные системы дают возможность принимать оптимальные решения в условиях чрезвычайных ситуаций и стихийных бедствий. Борьба с подобными явлениями считается концепцией и областью нового метода пересмотра самой идеи пожарной безопасности.

На современном этапе деятельности сотрудников МЧС пересмотр старого специализированного программно-модульного комплекса по подготовке кадров МЧС.

О необходимости поэтапного повышения их специализации и подготовки по некоторым направлениям мы говорили выше. Однако суть остается прежней. Только в рамках создания и укрепления автоматизированных систем управления базами данных возможно пересматривать механизмы пожаротушения в рамках более продуманного программно-модульного комплекса для подготовки специалистов МЧС в области оценивания огнестойкости.

Умения оперативной оценки показателей пожарной опасности и огнестойкости различных строительных конструкций зданий и сооружений являются важнейшими составляющими системы автоматизированного процесса подготовки специалистов. Таким образом, концепция борьбы с пожарной опасностью за счет автоматизации процесса переходит на новый уровень.

Как показывают реалии противопожарных методов в рамках модульного процесса обучения, такой подход в области оценивания огнестойкости металлических конструкций наиболее сложный и эффективный одновременно. При этом мы не рассматриваем отдельно, какие именно состояния стоит учитывать в качестве исследования опасных производственных объектов.

Опасные производственные объекты отличаются высоким уровнем пожарного механизма, чьи технические свойства обязан знать специалист в рамках рассматриваемой нами проблематики. Эффективная подготовка специалистов на базе

комплексов и систем поддержки на основе автоматизированных методик управления связана с теми звеньями борьбы с пожаром, о которых мы повествуем. При этом на первое место в рейтинге приоритетов в образовании различных строительных конструкций ставят железобетонные изделия

В рамках министерства чрезвычайных ситуаций в России на сегодняшний день разрабатывается специализированный программно-модульный комплекс для подготовки специалистов в области огнестойкости металлических конструкций на опасных производствах. Всего в РФ на 2020 год насчитывается не менее 50 программно-модульных объектов применения профессиональных знаний и компетенций МЧС [1].

Программно-модульный комплекс в области изучения огнеупорности опасных промышленных конструкций включает в себя:

1. Выработка и реализация мер государственной политики в области гражданской обороны.
2. Создание законодательной базы для обеспечения принципов подготовки специалистов для МЧС.
3. Обеспечение принципов пожарной безопасности на водных объектах промышленных зон.
4. Механизмы государственного контроля и меры реагирования по обеспечению пожарной безопасности и оценивания масштабов очаговых возгораний в рамках подготовки специалистов МЧС [2].

Таким образом, мы рассматриваем ряд положений, которые обеспечивают проблематику программно-модульного комплекса в связи с исследованием металлических несущих конструкций на опасных производствах. Как правило, речь идет о производственных секторах северных предприятий России. Их насчитывается более 150 в зависимости от масштабов деятельности.

При этом программно-модульные комплексы по оцениванию огнестойкости металлических конструкций напрямую зависят от технических возможностей МЧС. Эксперты выделяют отделы регулирования температурного режима пожара. При этом специалисты в МЧС в рамках своего модульного курса исследуют направления стандартного пожара, режимы пожаров в туннеле, а также особенности борьбы с наружным пожаром металлических несущих конструкций [3].

Критическая температура горения считается крайней точкой возгорания на опасном производстве цементного либо химического завода. Специалисты МЧС создали специальные центры по заданию и определению масштабов влияния пожара на сопредельные объекты опасных производственных комплексов.

Студенты в рамках своей модульной программы учатся использовать методику и рекомендации относительно огнестойкости строительных конструкций. Методические разработки МЧС во многом условны, так как на практике программно-модульный комплекс не совершенен. Трудности заключаются в самом понятии учета и распределения по категориям специалистов, которые бы отвечали за тот или иной объект. Во-первых, по мнению Зиничева Е.Н., МЧС России пока еще не

создало продуманных аналогов противопожарной службы в рамках чрезвычайного положения на опасном объекте.

По этой причине оценивание огнестойкости металлических конструкций возможно только теми студентами, которые прошли первый этап оценивания прочности металлических соединений на промышленном предприятии. Однако данный момент пока еще теоретизирован. С практической точки зрения оценка огнестойкости конструкций делится на три этапа:

1. Подбор экспертов, способных обучить студентов в рамках программно-модульного комплекса.
2. Определение нормативных сроков обучения специализации. Сейчас он не превышает трех лет.
3. Получение глубоких теоретических знаний в области опасных производственных объектов в целом. Нормативный срок обучения в 2020 году составляет 5 лет.

Оценивание огнестойкости металлических компонентов каркаса весьма условно [4].

Проблема заключается в масштабах распространения возгорания на объекте, так как в зависимости от этого определяется математическая составляющая вопроса. Таким образом, набор в МЧС по рассматриваемому нами модулю становится возможным благодаря конкурсному набору на вакантные места. Программа изучения студентами следующая:

1. Исследование интенсивности температурного воздействия с точки зрения теплового замещения на объекте.
2. Определение студентами температуры печного отопления в первом образовательном модуле и влияние на огнеупорность металлических конструкционных звеньев.
3. Изучение способов борьбы с критической температурой воспламенения опасного объекта на металлических основах.

Исходные данные при расчете пределов огнестойкости чаще всего трудно получить на базе рассматриваемого нами курса. Связано это со сложными математическими комбинациями, которые положены в основу модульного образовательного курса.

Эксперты особенно подчеркивают эффективность изучения средств индивидуальной защиты конструкционных покрытий металла в соответствии с ГОСТ 2020, а не более ранними версиями стандартизации. Предел огнестойкости металлических конструкций: практический аспект.

Своевременный приезд к месту возгорания - главная задача выпускников модульного курса МЧС. При этом предельные возможности огнеустойчивых металлических конструкций остаются под вопросом, так как без продуманного математического расчета здесь не обойтись.

1. Стальные предельные возможности определяются в рамках расчета Р23 и Р67. Такой диапазон предлагается ведущими специалистами МЧС.

2. Алюминиевые несущие конструкции и их основные характеристики как база для расчетов огнеупорности конструкций на опасных производствах в целом.

Таким образом, специализированный программно-модульный комплекс, о котором мы говорим, в большей степени рассчитан на опытных специалистов с высшим техническим образованием. Для оценивания огнестойкости металлических конструкций на нефтехимических производствах России чаще всего внедряются программные модули технических университетов с заточкой на армейскую службу в условиях чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, мы постарались в полной мере освятить все достоинства и недостатки внедрения образовательных программ по отношению к заданной последовательности действий. То есть достижения в области разработки и реализации национального проекта в области управления информацией на опасных производственных объектах МЧС перешёл на новый уровень. Все изложенные здесь сведения в полном объеме раскрывают проблематику на сегодняшний день, однако такие достижения невозможны без более трепетного подхода к данному вопросу.

Список использованных источников

1. МДС 21-1.98 Предотвращение распространения пожара (пособие к СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»), Москва, 2018
2. СНиП 21-01 Пожарная безопасность зданий и сооружений. Москва, 2017
3. Курлапов Д.В.Воздействие высоких температур пожара на строительные конструкции - Инженерно строительный журнал, № 4, 2014
4. Собурь С.В. Огнезащита материалов и конструкций. Пожарная безопасность предприятия: справочник. 3-е изд./С.В. Собурь, М: ПОЖКНИГА,2014

Программно-целевой подход при планировании мероприятий по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (на материалах ЗАТО г. Железногорск)

Дерышев Владимир Владимирович

ФГКУ «Специальное управление ФПС № 2 МЧС России»

В последнее десятилетие количество опасных природных явлений и крупных техногенных катастроф на территории Российской Федерации ежегодно растёт, при этом количество чрезвычайных ситуаций и погибших в них людей на протяжении последних лет неуклонно снижается.

Это говорит о высокой эффективности предупредительных мероприятий и мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ЧС). Вместе с тем риски природных, техногенных и биолого-социальных ЧС, возникающие в процессе глобального изменения климата, хозяйственной деятельности или в результате крупных техногенных аварий и катастроф, несут значительную угрозу для населения и объектов экономики.

Снижение рисков и смягчение последствий ЧС природного, техногенного и биолого-социального характера предотвращение гибели людей достигается за счёт, повышения эффективности реализации полномочий местного самоуправления в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, обновления парка технологического оборудования, внедрение современных технических средств информирования и оповещения населения.

Для предотвращения ЧС и ликвидации их негативных последствий на территории, ЗАТО г. Железногорск Красноярского края существенное значение имеет система принимаемых мер.

Безопасность территории и населения, ЗАТО г. Железногорск достигается решением задач по организации и осуществлению мероприятий по гражданской обороне, защите от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, предупреждению и ликвидации их последствий в границах, ЗАТО г. Железногорск которые предусмотрены муниципальной программой[1].

Целью подпрограммы №1 является снижение риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, сокращение количества погибших и пострадавших в чрезвычайных ситуациях, увеличение предотвращенного экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций.

Достижение поставленной цели в рамках Подпрограммы предусмотрено путем решения следующих задач:

- совершенствование системы управления при осуществлении мероприятий гражданской обороны и мобилизационной подготовки;
- совершенствование системы предупреждения и оповещения населения об опасностях на территории, ЗАТО г. Железногорск Красноярского края;
- совершенствование системы обеспечения вызова экстренных оперативных

служб на территории, ЗАТО г. Железногорск Красноярского края;

- совершенствование материально-технического оснащения сил постоянной готовности;
- совершенствование учебно-материальной базы подготовки должностных лиц и специалистов муниципального и объектового уровня.

В целях обеспечения реализации муниципальной программы функционирует муниципальное казенное учреждение «Управление ГОЧС и режима, ЗАТО г. Железногорск».

Система управления, оповещения и связи гражданской обороны развернута и функционирует на базе отдела мероприятий ГОЧС МКУ «Управление ГОЧС и режима, ЗАТО г. Железногорск», которая создана на базе городского узла связи ОАО «Ростелеком» и подразделений связи объектов, ЗАТО г. Железногорск.

Перечень целевых показателей и показателей результативности муниципальной программы с указанием планируемых к достижению значений в результате реализации муниципальной программы представлен в таблице №1.

Таблица 1. Перечень целевых показателей и показателей результативности муниципальной программы

№ п/п	Цели, задачи, показатели	Единица измерения	Вес показателя	Источник информации	2018 год	2019 год	2020 год	2021 год	2022 год
1.	Цель: Защита населения и территории ЗАТО Железногорск Красноярского края от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера								
	Целевой показатель 1: Доля населения, прошедшего подготовку в области ГО и предупреждения и ликвидации ЧС	% от потребности	X	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100
	Целевой показатель 2: Доля специалистов в области ГО, предупреждения и ликвидации ЧС	% от потребности	X	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100
	Целевой показатель 3: Доля населения, попадающего в зоны действия систем оповещения	% от численности населения	X	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100
	Целевой показатель 4: Количество мероприятий противопожарной пропаганды	Ед.	X	Ведомственный отчет	10	10	10	10	10
1.1.	Задача 1: Организация системы мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории ЗАТО Железногорск от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера								
	Подпрограмма 1: «Подготовка населения и территории в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»								
1.1.1.	Доля населения, прошедшего подготовку в области ГО и предупреждения и ликвидации ЧС	% от потребности	0,2	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100
1.1.2.	Доля специалистов в области ГО и предупреждения и ликвидации ЧС	% от потребности	0,2	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100
1.1.3.	Доля населения, попадающего в зоны действия систем оповещения	% от численности населения	0,2	Ведомственный отчет	100	100	100	100	100

Список использованных источников

1. Постановление администрации, ЗАТО г. Железногорск № 1347 от 07.08.2020 «Защита населения и территории, ЗАТО г. Железногорск от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
2. Федеральный закон № 68-ФЗ от 21.12.1994 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (с изменениями и дополнениями).
3. Постановление Правительства РФ N 782 от 10 июля 1999 «О создании (назначении) в организациях структурных подразделений (работников), уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны» (с изменениями и дополнениями).

К вопросу решения нестандартных задач в рамках деятельности по обеспечению пожарной безопасности

Дроздов Дмитрий Александрович

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

Научно-техническая революция, произошедшая в середине XX в., дала толчок к изучению психологами закономерностей творчества в науке, которая превратилась в производительную силу, существенно влияющую на экономику. На повестке дня встал вопрос о поиске людей, способных к научному и техническому творчеству. Это породило в 1950-х гг., прежде всего в США, многочисленные исследования, направленные на поиск критериев творческих способностей, путей ее развития и на выявление творческих личностей. Все эти аспекты можно объединить в проблему управления творчеством. [1]

Натали Роджерс писала: «Творчество есть способность обнаруживать новые решения проблем или обнаружение новых способов выражения; привнесение в жизнь нечто нового для индивида» [6]

Виды творчества разнообразны, как и сферы деятельности. Выделяют научное, техническое, художественное, музыкальное, литературное, педагогическое творчество с различными их подвидами. Между некоторыми из них имеются довольно тесные связи. [1]

Творчество также встречается и в деятельности по обеспечению пожарной безопасности, преимущественно в виде творческих, нестандартных задач. В работе по совершенствованию подготовки пожарно-профилактических работников Василий Иванович Козлачков уделяет особое внимание проблеме творчества в профессиональной деятельности, где объектом исследования выступает творческий процесс, а предметом - процесс разработки технических решений по обеспечению пожарной безопасности:

«Поскольку самостоятельная реализация знаний — творческий процесс, целесообразно в целях уточнения определения «профессиональные умения» рассмотреть проблему творчества в человеческой, в том числе в профессиональной деятельности». [3]

Помимо проблемы творчества В.И. Козлачковым был также рассмотрен ряд других вопросов, которые, безусловно, имеют важное значение для специалистов, решающих творческие задачи в области пожарной безопасности:

- Высокая информативная загруженность. «Современная деятельность по обеспечению пожарной безопасности основана на нормативной базе, которая состоит из огромного количества нормативных документов (более 1700), содержащих более 100 тыс. частных требований пожарной безопасности». [2]
- Дефицит времени для принятия решения. «Надежность работы инспекторов при проверках составляет 0,16-0,2, т.е. выявляется 16%-20% нарушений требований пожарной безопасности от числа имеющихся. Основными причинами

низкой надежности работы инспекторов при проверках объектов являются большой объем, сложность и противоречивость применяемых нормативных требований; а также дефицит времени, отводимого на проверки». [2]

- Отсутствие в программе подготовки (обучения) специалистов дисциплин по приобретению навыков решения творческих задач. «Одной из проблем профессиональной подготовки является проблема соответствия содержания обучения содержанию профессиональной деятельности, которая постоянно совершенствуется». [3]

Учитывая все рассмотренные вопросы, становится понятно, что для решения нестандартных задач в процессе профессиональной деятельности специалистам крайне необходима помощь (поддержка).

Одним из первых стремился решить проблему управления процессом творчества Генрих Саулович Альтшуллер. Им были проведены анализ и обоснование неэффективности использования устаревших способов и методов решения творческих задач. А также предложен новый подход к решению нестандартных задач при помощи алгоритма решения изобретательских задач, на почве которого, в последствии, была разработана теория решения изобретательских задач (далее – ТРИЗ). [5]

ТРИЗ – это технология инноваций, при которой процесс творчества не хаотичен, а управляем. Такая технология позволяет решать творческие задачи, используя специальные законы, методы, правила и инструменты. Одним из основных разделов ТРИЗ является алгоритм решения изобретательских задач (далее – АРИЗ). АРИЗ представляет собой комплексную программу алгоритмического типа, основанную на законах развития технических систем и предназначенную для анализа и решения изобретательских задач. [4]

Рассматривая АРИЗ «через призму» исследований по совершенствованию подготовки пожарно-профилактических работников, проведённых В.И. Козлачковым, можно сделать вывод, что использование АРИЗ в рамках деятельности по обеспечению пожарной безопасности невозможно по следующим причинам:

- АРИЗ включает в себя более 40-а элементов (что превышает оперативную память 7±2 элемента);
- Для эффективного применения АРИЗ необходимо специальное обучение и постоянная практика решения изобретательских задач (необходимо прорешать не менее 200-т задач);
- Для решения задачи по АРИЗ даже подготовленному человеку потребуется несколько часов (что невозможно в условиях дефицита времени);
- АРИЗ включает в себя достаточно сложные формулировки. Тем самым решить задачу «сходу» при помощи АРИЗ не представляется возможным.

Учитывая всё вышеизложенное, в рамках рассмотрения проблемы обеспечения поддержки при поиске идеи для решения уникальных задач в области пожарной безопасности АРИЗ был модернизирован (см. рисунок 1).

Рис. 1. Модернизированный АРИЗ (алгоритм оперативного поиска идеи)

Алгоритм оперативного поиска идеи представляет собой пять логически связанных блоков: описание ситуации, постановка задачи, представление идеального варианта решения задачи, выявление противоречия, формирование идеи. В совокупности, последовательность поиска идеи при помощи такого алгоритма представляет собой следующий процесс:

1. Подробно записывается сложившаяся ситуация;
2. Исходя из сложившейся ситуации ставится задача;
3. Представляется и записывается идеальный вариант решения выбранной задачи при помощи 3-х операторов:
   - Увеличение степени управляемости – задача должна решаться сама, без какого-либо внешнего воздействия;
   - Увеличение степени идеальности – система должна появляться в нужный момент в нужном месте, решать задачу, а затем исчезнуть;
   - Выявление нежелательного эффекта – решение задачи не должно вызывать какого-либо негативного (нежелательного) воздействия;
4. Выясняется, что и почему мешает достичь идеального варианта решения;
5. Происходит синтез (обобщение) всех полученных данных, формируется перечень необходимых характеристик (качественных и количественных), выбирается окончательная идея решения.

В результате, представленный алгоритм планируется применять в качестве метода поддержки принятия решения при рассмотрении творческих задач в профессиональной деятельности, так как его использование представляется вполне возможным в условиях высокой информативной загруженности, а также при дефиците времени.

Помимо этого, такой алгоритм может быть использован для ознакомления с теорией решения изобретательских задач, поскольку не требует дополнительных затрат времени, сил и энергии на изучение достаточно большого материала по ТРИЗ.

Однако, стоит также отметить, что вышеописанный алгоритм полностью базируется на инструментах теории решения изобретательских задач, а данное исследование носит предположительный теоретический характер и требует дальнейшей проверки при решении практических задач.

Список использованных источников

1. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин. – Москва [и др.]: Питер, 2009 (СПб.: Печатный двор им. А. М. Горького). – 444 с.: ил. 24;
2. В.И. Козлачков Типовая и риск-ориентированная модели надзорной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности. Сравнительный анализ. М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. 328 с.;
3. В.И. Козлачков Проблемы и методы совершенствования подготовки пожарно-профилактических работников. Комплексный подход. – Минск, «Полымя», 1991. – 198 с;
4. Теория решения изобретательских задач – ТРИЗ: учебник по дисциплине «Алгоритмы решения нестандартных задач» / В.М. Петров, М: СОЛОН-Пресс, 2017 – 500с.: ил. 364.;
5. Теория решения изобретательских задач: Справка ТРИЗ-88/Г.С. Альтшуллер. - Баку, 1988. - 20 с;
6. Роджерс Н. Творчество как усиление себя. /Вопросы психологии. 1990. №1. С. 164-168.

Совершенствование инструментов мониторинга для целей надзора выполнения нормативных требований пожарной безопасности в условиях цифровизации

Сидоров Илья Федорович

Научный руководитель: ***Щербенко Ева Владиславовна***

доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России.

Система мониторинга пожарной безопасности представляет собой совокупность программно-технических средств, предназначенных для обеспечения пожарной безопасности предприятий и объектов. Развитие цифровых технологий переводит на более высокий уровень реализацию важнейших задач обеспечения безопасности функционирования объектов и населения. Задачи автоматизации процессов оповещения о пожарах в условиях развивающихся возможностей сотрудничества и согласованных действий специализированных структур на основе цифровых платформ трансформируются в более сложные организационно-функциональные решения реализации комплексных проектов обеспечения безопасности.

В рамках данной статьи автором поставлена цель исследования инструментов мониторинга пожарной безопасности, в частности средств автоматического оповещения о пожарах, роль бесперебойной работы которых значительна, так как проблема ложного срабатывания пожарной сигнализации стоит достаточно остро.

В качестве системы пожарной сигнализации выступает совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации. Схема прохождения сигнала представлена на рис.1.

Рис.1 Технические средства пожарной сигнализации

Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 - с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации[1].

Особого внимания заслуживают сигналы, которые поступают из образовательных организации и зданий, выступающих в качестве средств размещения людей. Эти здания обозначаются как здания классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2.

В случае сработки пожарной сигнализации на вышеуказанных объектах и поступления сигнала на пульт ПСЧ, диспетчер пожарной охраны принимает его и действует согласно регламента, однако дальнейшая обобщенная аналитика всех поступивших сообщений ранее не проводилась.

На практике специалисты отмечают значительное число ложных сигналов срабатывания пожарной сигнализации. Все они приводят как к дополнительным расходам, так и к отвлечению караулов пожарных частей, и как следствие, возможным рискам не своевременного прибытия пожарных подразделений на реальные пожары.

В качестве причин ложных срабатываний системы пожарной сигнализации выделяются следующие причины:

- «низкие требования к техническим средствам пожарной автоматики, определенные в национальном стандарте ГОСТ Р 53325 Технические средства пожарной автоматики[2];
- неудовлетворительное техническое обслуживание систем противопожарной защиты» [3].

При этом, можно говорить, что проблем значительно больше и эти причины названы основными. В рамках настоящей статьи было выдвинуто предположение, что в муниципальном образовании г. Красноярск имеют место те же основные причины. Для того чтобы подтвердить или опровергнуть это утверждение проведено собственное исследование, которое базировалось на данные анализа количества ложных сигналов пожарной сигнализации в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2.

Анализ данных статистики охватывал период с 01.01.2020 по 21.10.2020 г. Особое внимание было уделено объектам системы образования (школы, детские сады), находящимся в г. Красноярске. Данные предоставила компания, проводящая техническое обслуживание систем пожарной сигнализации и радиопередачи извещений «Стрелец» ООО «ЭлСиБ» [4].

Характеристика исследуемых объектах, с точки зрения срока эксплуатации пожарной сигнализации представлена на рис.2.

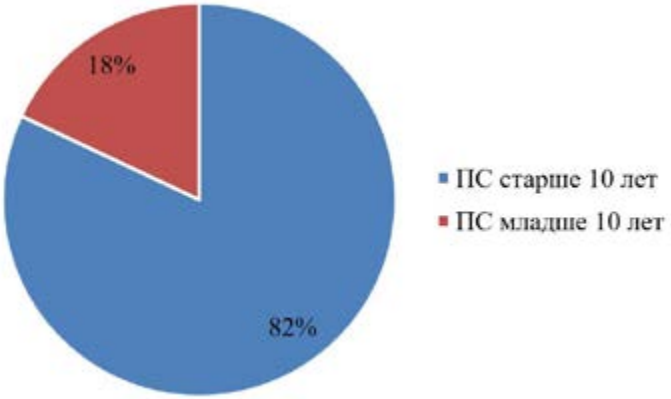


Рис.2 Возраст систем ПС на объектах образования г.Красноярска

Возраст систем пожарной сигнализации условно разделен на две группы (старше 10 лет и младше 10 лет) и данные рис.2 показывают значительную долю оборудования старше 10 лет эксплуатации, она составила 82% в структуре.

Если рассмотреть возраст оборудования в территориальном разрезе, то картина особенно остро стоит в Железнодорожном, Ленинском и Октябрьском районах города Красноярска (рис.3)

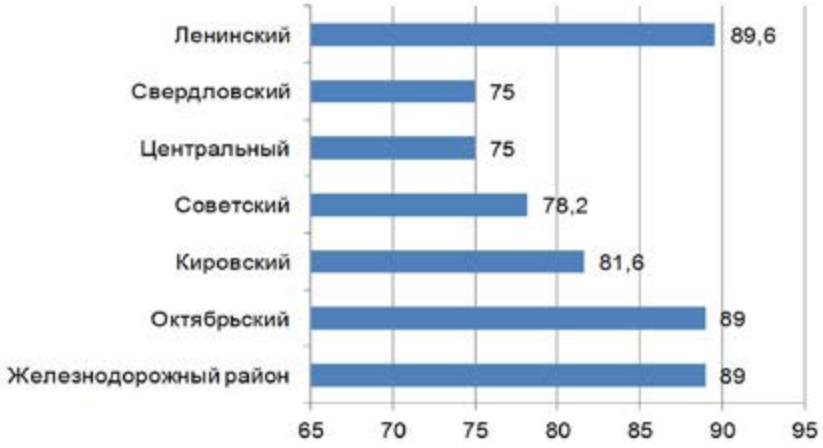


Рис.3 Доля объектов с системой пожарной сигнализации старше 10 лет на объектах образования в разрезе районов муниципального образования, %

Как отражают данные диаграммы, самая сложная обстановка в Ленинском районе, где устаревшее оборудование составило 89,6%.

Определим возможную взаимосвязь между возрастов оборудования пожарной сигнализации и ложными сигналами о пожаре. С этой целью рассмотрим данные статистики ложных срабатываний в разрезе районов (рис.4,5).

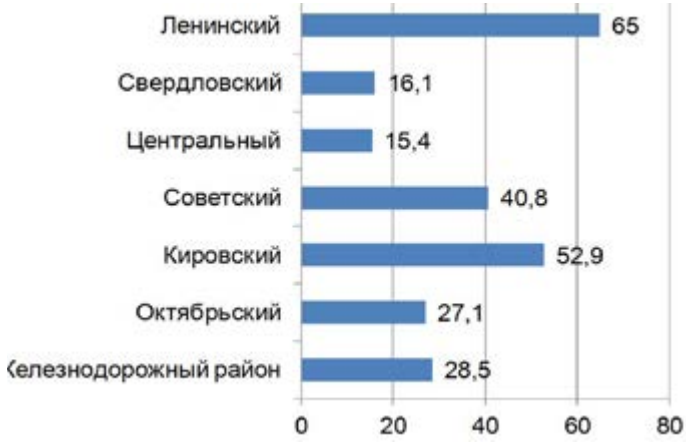


Рис.4. Доля ложных сигналов о пожаре в разрезе районов города Красноярска по причине износа оборудования пожарной сигнализации, %

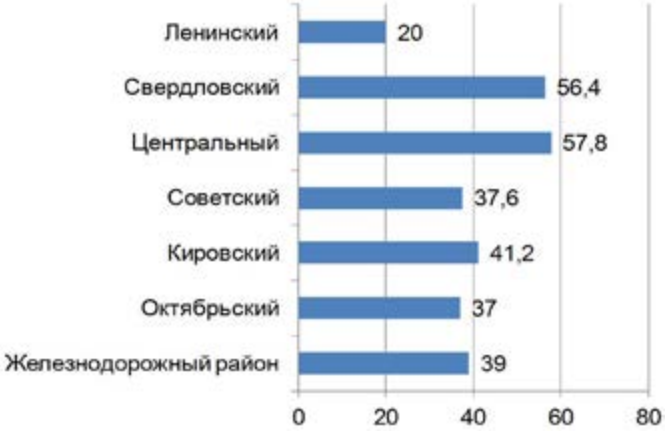


Рис.5 Доля ложных сигналов о пожаре в разрезе районов города Красноярска по причине шалости и неаккуратного обращения с оборудованием пожарной сигнализации, %

Как показывают данные диаграмм, можно с уверенностью утверждать, что срок эксплуатации негативно влияет на количество ложных срабатываний пожарной сигнализации. Пример этому утверждению – Ленинский район, где максимальное число ложных срабатываний по причине износа оборудования.

Что касается причин неаккуратного обращения с оборудованием, шалостей учащихся образовательных организаций, то максимальное число ложных срабатываний характерно для районов, где установлена достаточно современная аппаратура. Она чутко реагирует на изменения в окружающей среде, передавая сигнал о возможном возгорании.

Можно говорить о необходимости дополнительных профилактических мер в образовательных организациях этих районов. Необходимо объяснить учащимся и их педагогам о значении пожарной сигнализации, о противопожарных мерах и о затратах, которые несет государство, реагируя на ложные вызовы ,ведь любое срабатывание пожарной сигнализации в отсутствие опасных факторов пожара характеризует систему как несостоятельную для выполнения стоящих перед ней задач.

Итак, необходимо сосредоточить усилия на дополнительных мероприятиях, в том числе:

- обновлении или полной замене систем оповещения пожарной сигнализации;
- усилении мер профилактики пожаров в образовательных организациях, как среди учащихся, так и среди педагогов.

В настоящий момент сотрудниками ОНД и ПР г. Красноярска продолжается работа по наработке статистики, проводятся организационные мероприятия по снижению числа ложных сигналов Полученный опыт обработки данных по фактам срабатывания пожарной сигнализации изучается специализированными структурами всей территории Красноярского края. Такая информация позволит скорректировать профилактическую работу, выявить особо проблемные объекты и, в целом, снизить пожарную опасность на объектах Красноярского края.

Список использованных источников

1. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 N 123-ФЗ. СПС «Консультант плюс» [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (Дата обращения 20.11.2020)
2. ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний (с Изменениями N 1, 2, 3) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/1200102066 (Дата обращения 22.11.2020)
3. Зацепин Н. Реагирование пожарной охраны на сигнал «Пожар». Обоснованность выезда и проблема ложных срабатываний// Системы безопасности. 2014 №3[Электронный ресурс] Режим доступа: http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/reagirovanie-pozharnoy-ohrany-na-signal-pozhar-obosnovannost-vyezda-i-problema-lozhnyh-srabatyvaniy (Дата обращения 22.11.2020)$
4. Официальный сайт ООО «Электронный системы безопасности» (ООО «ЭлСиБ») [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.elsib.net/ (Дата обращения 22.11.2020)

Программный комплекс для повышения качества принимаемых решений при оценивании огнестойкости деревянных строительных конструкций объектов защиты различного назначения

Морозова Ирина Денисовна
Шнайдер Алина Александровна
Гарипов Виталий Маратович
Актёрский Юрий Евгеньевич
кандидат военных наук, профессор

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Современный этап деятельности сотрудников МЧС требует повышения эффективности в подготовке и профессиональной деятельности в современных условиях. Среди таких условий выделяют, чаще всего, ряд механизмов:

1. Широкое внедрение в образовательном практическом процессе автоматизированных обучающих комплексов.
2. Внедрение разного рода систем поддержки в условиях чрезвычайных ситуаций.

Исследование данной задачи многоаспектно. Проблематика носит практический аспект, так как оценка огнестойкости деревянных строительных конструкций базируется на принципах профессионализма и высокой эффективности.

На наш взгляд, автоматизация систем профессиональной подготовки отличается крайней сложностью и значительными финансовыми затратами с практической точки зрения. При этом программный комплекс для повышения качества принимаемых решений расширяет свою активность в силу требований современного этапа развития ЧС.

Сотрудник МЧС в 2020 году обязан пересмотреть периодические механизмы формирования образовательных механизмов. Однако деятельность МЧС в наших условиях оказывается сложней, чем раньше. При этом для понимания автоматизированных систем не обходятся без исследования огнестойкости деревянных конструкций. Данные конструкции наиболее сложны в изучении с точки зрения программного комплекса для повышения качества принимаемых решений.

Необходимость вызвана следующими причинами:

1. Высокий уровень стресса на рабочем месте и при исполнении должностных обязанностей.
2. Высокий уровень аварийности на участках деревянных конструкций.

Автоматизация обучающих комплексов значительно снижает риски и увеличивает уровень огнестойкости относительно изначального. Профессиональная деятельность в современных условиях призвана повышать качество принимаемых решений рядовыми сотрудниками. Пожарная безопасность

базируется на механизмах устойчивого развития, при этом образовательные программы в большей степени приближают к эффекту. Сотрудники МЧС на данный момент не справляются со своими профессиональными обязанностями.

Их работа вызывает много критических негативных отзывов, о чем свидетельствуют официальные данные. Качество принимаемых решений во время пожара оставляет желать лучшего.

В практическом смысле данный вопрос пожарной безопасности на деревянных строительных конструкциях относится к середине 1950-х годов, из чего следует, что программа обучения в рамках МЧС морально устарела. Именно эта причина привела нас к мысли о том, что качество и эффективность работы пожарных МЧС на стройках необходимо повышать.

Однако, чтобы повысить ее, необходимо научиться оценивать огнестойкость автоматизированными методами. Комплексные автоматизированные системы должны внедряться постепенно, так как контроль профессиональной деятельности МЧС в пожарном штате рассматривается с точки зрения программного комплекса.

Исходя из данной проблематики, особенно хотелось бы подчеркнуть важность в связи со случаями ЧС. Нельзя допускать отсутствия бдительности со стороны сотрудников, так как такой подход снижает эффективность комплекса и базы знаний в целом.

Поддержка принятия решений - это шаг в верном направлении в связи с падением эффективности пожарной службы МЧС в России из-за отсутствия гибкости в плане обеспечения безопасности на производстве во время строительства. Мы не можем принять во внимание все существующие недростатки рассматриваемой проблематики, однако, автоматизация систем сможет снизить вероятность падения спроса.

Умение оперативно определять степень и риски в сфере пожарной безопасности - обязательное требование в программном комплексе для повышения качества принимаемых решений. От данного качества зависит степень оперативности и безопасной работы на строительном объекте.

Мы предлагаем внедрять европейские автоматизированные системы в комплексе принятия решений при оценивании огнестойкости деревянных строительных конструкций. Без их внедрения не приходится говорить о важности проекта в условиях ЧС на строительных объектах. Оперативная оценка показателей пожарной безопасности в России в группе МЧС не отличается высокой эффективностью, имеет место бюрократическая волокита на местах.

На каждом строительном объекте по отдельности, в зависимости от степени развитости системы обмена информацией. В Европе данная система функционирует на несколько порядков лучше, качество принимаемых решений на пожарных объектах остается на высоте. Чтобы российские аналоги вышли на подобный уровень, необходимо уже сегодня принимать все необходимые меры [1].

Однако не стоит подходить к этому вопросу без расчета шансов, так как автоматизированное внедрение обучающих комплексов не гарантирует быстрого положительного эффекта. Скорее - наоборот, эффект будет пагубным.

Планирование огнестойкости в сфере снижения пожарной опасности также является ноу-хау нашего времени. Современный подход решения текущей задачи определяется нормами и факторами. Система поддержки должна обеспечиваться через интернет профессиональными специалистами.

Для осуществления этих требований мы рекомендуем следующий перечень мер:

1. Определять пожароопасную обстановку посредством математических методов.
2. Физика и химия исследования пожароопасных факторов также должны стать частью учебного процесса в рамках повышения качества принимаемых решений в МЧС.

Все названные факторы принятия решений дают возможность оперативно определять степень нестойкости строительных конструкций. Здания и сооружения разного назначения способствуют принятию оперативных решений в связи с расширением профессиональной пригодности МЧС.

На время обучения пределы огнестойкости деревянных конструкций определяются посредством испытаний в нагревательных печах с регулировкой температурного режима в пределах 1000 градусов. Программный комплекс для повышения качества принимаемых решений при оценивании огнестойкости деревянных строительных конструкций объектов защиты различного назначения чаще всего финансируется руководством промышленных предприятий. В России на 2020 год выделяют не менее 70 проектов подобного рода, так как оценка огнестойкости деревянных конструкций отличается сложностью в выполнении и практической значимости [2].

Финский опыт доказывает практическую значимость программного комплекса принимаемых решений в проблематике огнеупорности конструкции из дерева. В большинстве случаев российские специалисты проходят стандартную процедуру переподготовки. Нормативный срок обучения от 3 до 12 месяцев.

Однако принимаемые решения проблемных ситуаций должны иметь практическую значимость для работодателя. С целью проверки профессиональной пригодности в системе качества принимаемых решений проводятся профилактические проверки не реже одного раза в год. Мы полагаем, что такого рода меры позволяют вывести проблематику программных факторов с качественно новым подходом к вопросу.

Во-первых, подобная методика увеличивает долговечность конструкции из дерева и снижает риски уничтожения ее от пожара [3].

Во-вторых, комплекс отличается сложностью в исполнении:

1. Он обязан отвечать самым современным стандартам качества.
2. Контроль качества получаемых знаний должен быть обоснованным, своевременным и экономически оправданным.

Программный комплекс для повышения качества принимаемых решений при оценивании огнестойкости деревянных строительных конструкций объектов защиты различного назначения в соответствии с методами европейских стандартов защиты от пожаров предусматривает переоценку с точки зрения методики [4].

Исходя из заданных изначально параметров, нам бы хотелось особенно подчеркнуть обоснованность и своевременность принимаемых решений на стройках специалистами МЧС. Прежде всего, речь идет о повышении конкурентоспособности по сравнению с возможностями десятилетней давности. Область пожарной безопасности не может существовать вне программного комплекса на базе использования деревянных строительных конструкций.

Мы полагаем, что проблематика повышения эффективности принимаемых решений в МЧС не потеряет своей актуальности в связи с ростом требований и вызовов на строительных объектах с высокой степенью огнестойкости и пожарной безопасности.

Список использованных источников

1. White R.H., Nordheim E.V. Charring Rate of Wood for ASTM E 119 Esposure // Fire Technology. – 2018. - Vol. 28, № 1. - P. 5-30.
2. Демехин В.Н., Мосалков И.Л., Серков Б.Б. и др. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2015. - 656 с.
3. Зоуфал Р., Кашпар Я. Исследование деревянных конструкций с учетом пожарной безопасности // Бюллетень высшей специальной школы МВД НРБ, - София, 2016. - С. 70-88.
4. Гусев А.И., Пазникова С.Н., Кожевникова Н.С. Повышение огнестойкости деревянных конструкций // Пожаровзрывобезопасность. - 2018. - Т. 15, № 3. - С. 30-35.

Биомеханика и физиология движения: перспективы применения для моделирования эвакуации

Коткова Елизавета Александровна

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Поведение людей во время возникновения чрезвычайной ситуации слишком сложно предсказать. На сегодняшний день модели эвакуации в большей степени ориентированы на моделирование процесса эвакуации людей из зданий с массовым пребыванием без учета их психофизиологических аспектов [1-10].

Многие инструменты, лежащие в основе моделирования процесса эвакуации, не учитывают одного из ключевых компонентов эвакуации людей из зданий – поведенческий компонент.

Движение и поведение человека в чрезвычайной ситуации взаимосвязаны, поэтому модель эвакуации будет неполной без учета обоих компонентов.

В настоящее время перед исследователями возникает проблема моделирования процесса эвакуации людей из зданий с массовым пребыванием, которая является междисциплинарной областью исследования, объединяющей в себе как гуманитарные науки, так и технические и естественные науки.

Следует обратиться к таким разделам естественных наук как биомеханика и физиология движения, описывающие ключевые элементы движения в разных условиях, которые в свою очередь могут помочь с моделированием процесса эвакуации людей (рис.1).

Рис. 1. Перспективные подходы к моделированию эвакуации

Изучение данных разделов неразрывно связано с моделированием процесса эвакуации, поэтому моделирование перемещения большого потока людей невозможно без глубокого понимания механизмов их передвижения, а именно необходимо учитывать такие параметры как (рис. 2):

1. форма передвижения: ходьба, бег;
2. скорость движения человека;
3. маневренность человека: ускорение, замедление, поворот;
4. ширина шага при передвижении человека;
5. длина шага при передвижении человека;
6. устойчивость человека при движении (раскачивание тела относительно своей оси – вперед-назад, влево-вправо);
7. сохранение собственного личного пространства / уважение к личному пространству других и т.д.

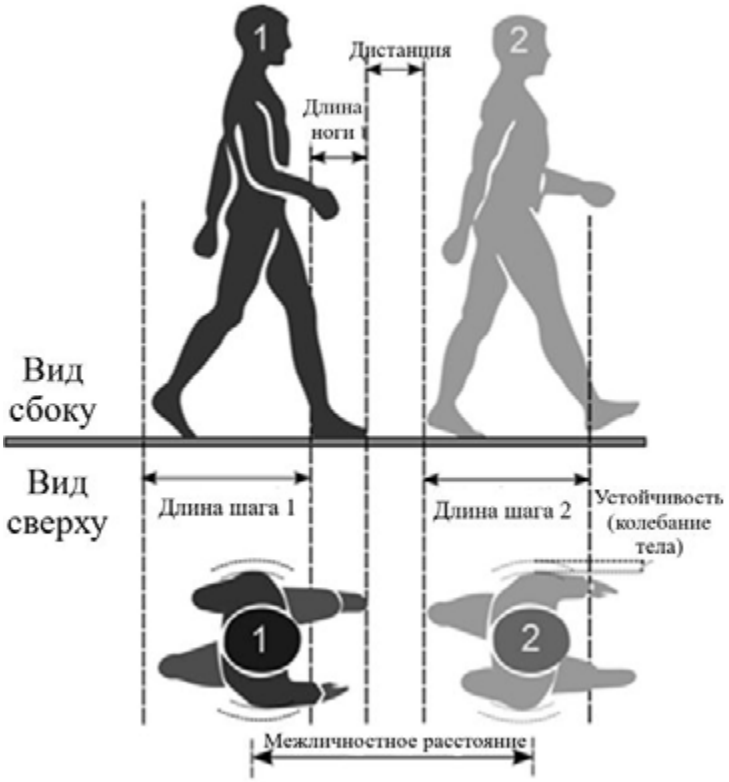


Рис. 2. Ключевые элементы перемещения

Каждый человек имеет свое первоначальное положение в замкнутом пространстве, из которого он будет эвакуироваться во время чрезвычайной ситуации. Цель каждого эвакуируемого – безопасно и максимально быстро достичь запасного выхода.

Необходимо, чтобы каждый эвакуированный соблюдал дистанцию относительно других людей во избежание столкновения. Каждый эвакуируемый имеет свою индивидуальную скорость, зависящую от плотности толпы (количество людей на $м^2$), которая, в свою очередь, зависит от площади общественного здания. Увеличение плотности толпы во время процесса эвакуации вызывает снижение скорости, что может привести к скоплению людей. Это является важным фактором, который может повлиять на эффективность и безопасность эвакуации.

Для определения своей траектории движения эвакуируемый выбирает свой маршрут на каждом временном шаге. Но изначально выбранный путь, может быть изменен по некоторым причинам, таким как блокировка дверей и пр. В таком случае эвакуируемый изменяет свою стратегию маршрута и выбирает другой путь. Индивидуальный процесс эвакуации может быть представлен в виде следующего алгоритма (рис.3).

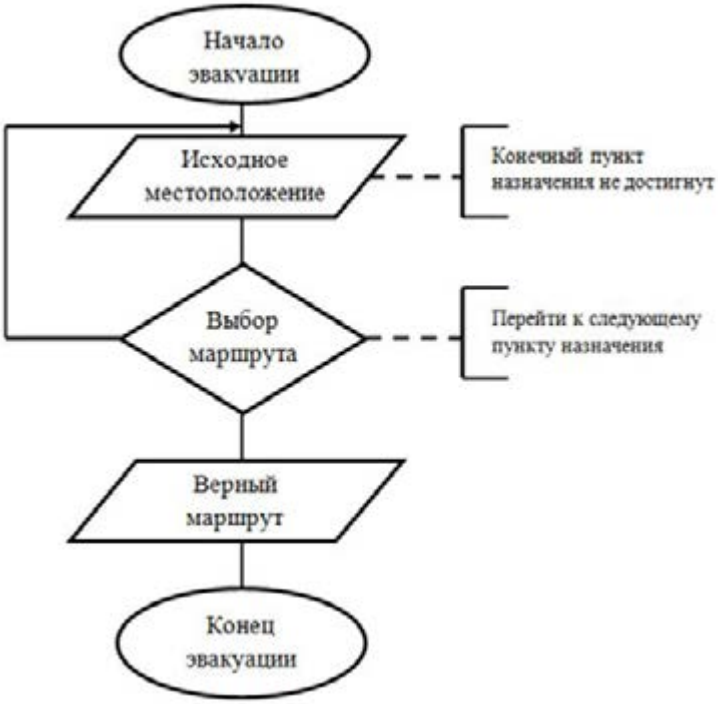


Рис. 3. Схема индивидуального процесса эвакуации

Каждый эвакуируемый может принять решение выбрать наиболее подходящий путь спасения во время эвакуации, основываясь на своем психологическом состоянии и способе восприятия окружающей среды.

Применение подходов биомеханики и физиологии движения людей для точного анализа перемещения эвакуируемых из зданий с массовым пребыванием людей, позволяет расширить возможность реализации результатов исследования в существующих инструментах моделирования эвакуации.

Список использованных источников

1. Болбин С.Н., Митягин С.А., Захаров Ю.Н. Моделирование эвакуации людей с учетом социальных связей // Общественные науки. – 2012. – № 3. – С. 152-156.
2. Ефремов С.В., Матвеев А.В., Модель процесса аварийной эвакуации из здания в случае пожара при нестационарном потоке людей // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 2 (146). – С. 46-50.
3. Кирик Е.С., Дектерев А.А., Литвинцев К.Ю., Харламов Е.Б., Малышев А.В. Математическое моделирование эвакуации при пожаре // Математическое моделирование. – 2014. – Т. 26. – № 1. – С. 3-16.
4. Кочегаров А.В., Горюнов А.С. Моделирование процесса эвакуации людей при помощи различных методов // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2018. – № 1 (9). – С. 229-234.
5. Крньетин С., Крньетин О. Моделирование эвакуации людей при пожаре // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. – 2012. – № 4. – С. 56-63.
6. Максимова М.З., Барбин Н.М. Моделирование эвакуации людей различных возрастных групп // Компьютерные исследования и моделирование. – 2013. – Т. 5. – № 3. – С. 483-490.
7. Мареев А.В., Быков А.А. Моделирование эвакуации посредством сети Петри // Алгоритмы, методы и системы обработки данных. – 2019. – № 1 (39). – С. 57-66.
8. Матвеев А.В. Организационные и методические аспекты обеспечения безопасности потенциально опасных объектов. – СПб.: С.-Петерб. ун-т ГПС МЧС России, 2019. – 144 с.
9. Парфёненко А.П. Методология моделирования людских потоков и практика программирования их движения при эвакуации // Пожаровзрывобезопасность. 2014. Т. 23. № 12. С. 46-55.
10. Matveev A.V. The model of the process of emergency evacuation from the building while using the self-rescue equipment in case of the fire // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2018. – 13(15). – P. 4535-4542.

Визуализация профессиональной безопасности в экстремальных ситуациях с применением технологий дополненной реальности

Кропотова Наталья Анатольевна

кандидат химических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В настоящее время все более остро встает вопрос о профессиональной безопасности: служебная деятельность сотрудников или гражданская служба, выполнение трудовых обязанностей работников и т.д. Создание безопасных условий труда одна из самых современных проблем работодателей, поскольку во многом определяет успех и производительность, эффективность и профессионализм, компетентность и оперативность.

Различные ситуации в учебной деятельности требуют различного подхода и развития нестандартного мышления обучающегося, но которое строго регламентировано нормативно-правовыми документами. Использование различных методов и инструментария во многом определяют позиции управленца и управляемого, которые в современной инфраструктуре требуют повышенное внимание. Современный мир не стоит на месте, а стремительное развитие науки и техники способствует внедрению автоматизированного управления, информационно-аналитических баз данных и цифровой среды для общения между всеми участниками процесса требуют перестроение мышления до нестандартного, осознание ответственности и отсутствие боязни принятия управленческих решений. Поэтому стоит привлечь внимание работодателей на проблеме обучения работающего персонала, служащих. Многие педагогические технологии являются здоровьесберегающими, особенно применяемые в образовательных организаций высшего образования и среднего профессионального, которые нацелены на сохранение жизни и здоровья личного состава и работников организации приобретаемых профессий, например по дисциплине «Охрана труда» (рис.1).

Рис. 1. Применение здоровьесберегающих технологий по дисциплине «Охрана труда»

Создание безопасных условий труда, направленных на здоровьесберегающий подход и современное развитие науки позволило ориентировать процесс подготовки кадров на новый этап своего развития, осваивая только современные подходы.

Анализируя практические данные по травматизму при организации образовательных мероприятий, следует учесть статистику за 2019 год [1, 2] представленной на рис.2, исходя из которых можно определить основные критерии образовательного процесса, требующие особого внимания при их организации.

Рис. 2. Виды травматизма, полученные при обучении личного состава в России [1, 2]

Самой распространенной причиной требующего повышенного внимания в педагогике является ослабление контроля соблюдения требований охраны труда и профессиональной безопасности. Для разрешения данного явления следует применить к управлению данного процесса предупредительный характер, т.е. работать в опережение негативных событий, которые могут наступить. Следовательно, предлагается внедрить опережающую технологию с профилактической направленностью – управление профессиональными рисками.

К основному решению предлагаемой технологии можно отнести эмоциональное сопереживание обучающихся в процессе профессионального обучения, выполнения ими заданий различной сложности, в том числе и нестандартных, приближенных к экстремальным. Напомним, что нестандартные ситуации в учебно-профессиональной деятельности требуют универсального подхода и адаптированного инструмента для развития нестандартного мышления обучающегося. Высшее профессиональное обучение модернизируется и совершенствует подходы и инструменты управления и контроля, приближая его к реализации практико-ориентированного подхода. Технические передовые технологии способствуют развитию инновационных образовательных средств и инструментов. Поэтому внедрение их в системе профессионального высшего образования на сегодня является актуальной задачей.

Имитируя профессиональную деятельность в процессе обучения на тренажере обучающиеся получают:

- первичный опыт профессиональной деятельности,
- навыки профессионального поведения,

- знания профессиональной деятельности,
- психологическую подготовленность.

Тренажер на основе технологии дополненной реальности не наносит вреда здоровью и жизни обучающегося в случае опасного поведения или выполнение действий, не регламентированных документами по охране труда, обучающийся эмоционально переживает свое поведение и может увидеть результат своих неоправданных действий и их последствия (рис.3).

Данные тренажеры могут быть профессионально-ориентированным, применяться перед выходом на стажировку или практику, выполняя трудовые функции по должности (например, в должности пожарного, командира отделения, т.д.), поскольку какие непредвиденные ситуации ждут на боевом дежурстве – неизвестно (рис.4).

Рис. 3. Примеры образовательных тренажеров на основе дополненной реальности

Внедряя в профессиональное обучение тренажеры по охране труда можно достичь:

- увеличения в два раза образной памяти человека;
- вырабатывания моторных навыков без риска для обучающегося и оборудования;
- увеличения познавательной мотивации профессиональной деятельности.

Система высшего профессионального образования совершенствуется, а поиск активных подходов организации профессиональных занятий в настоящее время остается неразрешенной. Применение технологий дополненной реальности при

формировании профессиональных умений и навыков способствует формированию профессионально важных компетенций у обучающихся. Данный подход может иметь широкое распространение не только на учебных дисциплинах, но и в исследовательской, проектной и рационализаторской деятельности, а технические информационно-электронные технологии способствуют развитию инновационных образовательных средств и инструментов.

Рис. 4. Примеры тренажера по профессиональной подготовке

Список использованных источников

1. Статистика травматизма по данным Росстат. URL: https://rosinfostat.ru/travmatizm/
2. Статистика несчастных случаев 2000-2019 годов. URL: https://help-ot.ru/ohranatruda.php?id=349
3. Кропотова Н.А., Горинова С.В. Анализ адаптивного управления процессом подготовки специалистов техносферной безопасности // Сборник XIII Международной научно-практической конференции, посвященной году культуры безопасности «Пожарная и аварийная безопасность». Иваново, ИПСА ГПС МЧС России, 2018. – Ч. 2. – С. 323 – 327.
4. Кропотова Н.А. Апробация личностно-ориентированного подхода по дисциплине «Прикладная механика» // Исторический опыт, современные проблемы и перспективы образовательной и научной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности: сборник тезисов докладов международной научно-практической конференции. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2018. – С. 106 – 109.

Наукометрический анализ информационных потоков в образовательных организациях высшего образования (на примере ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России)

Грибанова Ольга Олеговна

Видяпин Семен Юрьевич

Кожокарь Виктор Владимирович

Дроздов Владислав Дмитриевич

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Начавшаяся в 2006 г. реформа российской науки привнесла в научное сообщество термин «наукометрия» [2]. Двенадцать-четырнадцать лет назад мало кто из ученых сталкивался с ним, а сегодня его уже знает каждый научный сотрудник. Наукометрические показатели стали критерием, по которому государство оценивает результативность работы ученых. Публикации тоже являются результатом научной деятельности и значит, наукометрическое исследование научно – аналитического журнала может дать много интересной информации о динамике публикационной активности.

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия *ГПС МЧС России* (далее - СПСА) ежеквартально издает и рецензирует с 2016 года научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник». В этом журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры, посвящённые научным исследованиям и разработкам в области развития единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), гражданской обороны (ГО), безопасности жизнедеятельности, педагогики, информатики и управления. Журнал имеет «International standard series number» (ISSN) : 2500-4026 (online), размещается в Научной электронной библиотеке elibrary.ru, включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ). Мы провели наукометрический анализ журнала, чтобы выявить основные тенденции развития информационных потоков в период с 2017 по 2019 год [4].

Влияние научной степени автора на публикационную активность в период с 2017 года по 2019 год. (табл. 1, рис. 1)

Мы разбили авторов статей на три группы: имеющие кандидатскую степень, доктора наук и авторы без научной степени (работники, сотрудники и аспиранты). Посчитав количество авторов в каждой группе по интересующим нас годам, получили следующую таблицу:

Таблица 1.

Год	Кандидаты наук	Относительный показатель	Доктора наук	Относительный показатель	Без научной степени	Относительный показатель
2017	56	45%	6	4%	62	50%
2018	53	51%	6	5%	43	42%
2019	59	60%	12	12%	27	27%

Представили эти данные на графике:

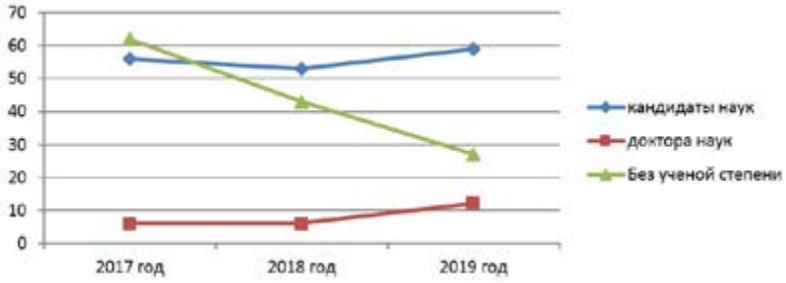


Рис. 1.

Как оказалось, больше всего публикуются авторы, имеющие кандидатскую степень, меньше доктора наук. С 2017г по 2019г обнаружился резкий спад публикационной активности у авторов без научной степени и существенный подъем у авторов, имеющих научную степень.

Анализ публикационной активности авторов статей с учетом их места работы в период с 2017 года по 2019 год (табл. 2, рис. 2)**.**

Мы разбили авторов статей на три группы, учитывая их место работы (авторы СПСА, авторы из других научных и учебных заведений и совместные работы). Определили их количество в каждой группе в интересующий нас период. Свели все в таблицу:

Таблица2.

Год	Авторы СПСА	Относительный показатель	Авторы из других учебных заведений	Относительный показатель	Совместные Работы	Относительный показатель
2017	34	73%	1	2%	11	23%
2018	29	67%	5	11%	9	20%
2019	18	46%	15	38%	6	15%

Представили эти данные на графике:

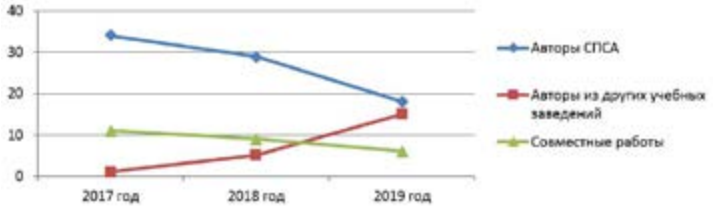


Рис. 2.

Анализируя полученные значения, мы пришли к выводу, что в период с 2017-2019г произошел значительный спад (на 27%) публикационной активности авторов СПСА. И в то же время, случился активный рост (на 36 %) этой активности у авторов из других учебных заведений.

Анализ публикационной активности по числу соавторов в период с 2017 года по 2019 год (таблица 3, график 3)**.**

Мы разделили всех авторов статей на 4 группы по количеству соавторов. Затем нашли их количество в каждой группе в данный период и рассчитали относительный показатель (доля статей в % ко всему количеству статей за год).

Таблица 3.

Год	Один автор	Относит. показатель	Два автора	Относит. показатель	Три автора	Относит. показатель	Более трех авторов	Относит. показатель
2017	11	23%	9	19%	16	34%	11	23%
2018	16	37%	9	20%	9	20%	9	20%
2019	16	27%	12	20%	15	25%	16	27%

Представили эти данные на графике:

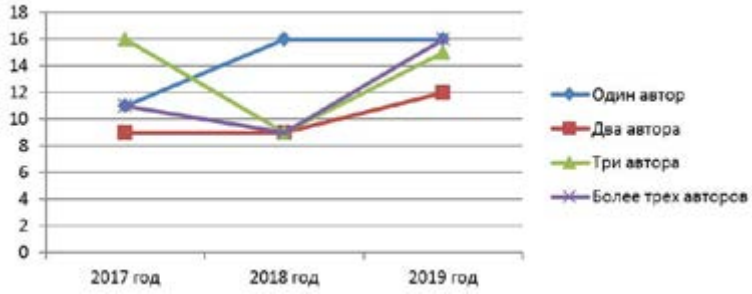


Рис. 3.

Анализируя, пришли к выводу, что к 2019г приблизительно выровнялось (в процентном соотношении) количество статей, написанных в каждой группе. Лишь немного отстал от общих тенденций парный коллектив авторов.

Анализ индивидуальной публикационной активности авторов в период с 2016 года по 2019 год (табл. 4, рис. 4).

Мы составили базу данных по всем авторам в период 2016-2019г. И выделили пять первых позиций. Выявилась следующая картина:

Таблица 4.

№.	Автор	Количество статей
1.	Мельник А.А	20
2.	Антонов А.В	14
3.	Малютин О.С	11
4.	Мартинович Н.В	10
5.	Ворошилов Р.Ф	8

Представили эти данные на графике:

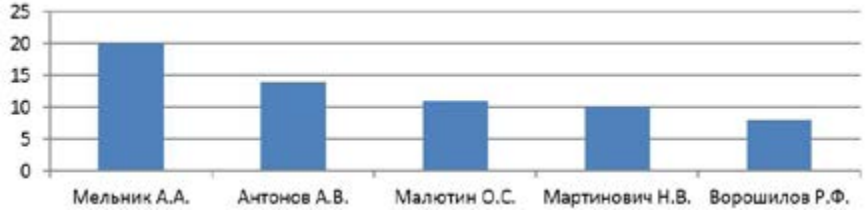


Рис. 4.

Анализ актуальной тематики в период с 2016 года по 2019 год (табл. 5, рис. 5).

Чтобы выявить актуальную тематику года, мы разделили все статьи по следующим темам:

1. Пожарно-техническая экспертиза,
2. Пожарная тактика,
3. Мониторинг среды
4. Профилактика опасных ситуаций.

Таблица 5.

	Темы	2017 год	2018 год	2019 год
1.	Пожарно-техническая экспертиза	4	5	12
2.	Пожарная тактика	4	7	9
3.	Мониторинг среды	4	4	10
4.	Профилактика опасных ситуаций	2	4	4

Представили эти данные на графике:

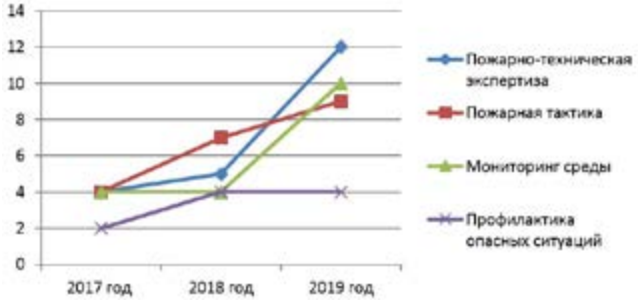


Рис.5

Анализируя полученные данные, мы пришли к выводу, что в целом интерес к данным темам значительно вырос. И наиболее актуальное направление в 2019 году было связано с пожарно-технической экспертизой, а в 2018 году - с пожарной тактикой.

Таким образом, мы получили много интересных данных динамического характера о публикационной активности авторов научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник» в период с 2017 по 2019 год. В следующей работе планируем выявить и освятить основные причины подобных явления, подтверждая наши гипотезы мнением экспертов.

Список использованных источников

1. «Гуманитарный портал». Информационный сайт. Режим доступа: https://gtmarket.ru/concepts/7200;
2. «Компьютер-пресс», А. Беленький: Информационный сайт. Режим доступа: https://compress.ru/article.aspx?id=20287
3. «Газета.ru». Информационный сайт. Режим доступа: https://www.gazeta.ru/science/2012/12/19_a_4896245.shtml;
4. «Сибирский пожарно-спасательный вестник». Электронный научно-аналитический журнал Режим доступа: http://vestnik.sibpsa.ru/?page_id=93

Цифровизация и развитие системы управления по защите населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

***Кайгородцев Евгений Александрович*[1,2]**

Научный руководитель: ***Щербенко Ева Владиславовна***

доктор экономических наук

[1]Главное управление МЧС России по Камчатскому краю
[2]ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Современные направления развития общества и сфер его жизнедеятельности определяет цифровизация,- как фактор,так и условие трансформации сложившихся моделей разного рода систем, методов и инструментов взаимодействия их составляющих. Внедрение современных цифровых технологий в различные сферы жизни: экономику, юриспруденцию, медицину, образование и др., – открывает возможности развития новых форматов взаимодействий хозяйствующих субъектов и организаций с государством и населением, которое выступает в качестве главного получателя того или иного блага с одной стороны, и в качестве активного участника процессов, - с другой. Формирующийся на основе цифровых платформ формат взаимодействия государства и населения выводит на качественно новый уровень развития и систему предупреждения и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Он порождает качественно новые ресурсы развития этой системы, которые возникают как следствие возможности мгновенного доступа к огромному массиву информации, возможности системного управления разнородными по исполнителям и структурам задачами, оценки параметров развития ситуаций на основе цифровых моделей.

Такая задача, как предупреждение и защита населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера возложена на единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 1994 года №794. Единая система объединяет органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе по обеспечению безопасности людей на водных объектах, и осуществляет свою деятельность в целях выполнения задач, предусмотренных Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

В рамках управления единой системой хотелось бы отметить два вида органов управления: постоянно-действующие и повседневные.

Постоянно-действующим органом управления единой системы является Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России). В МЧС России в каждом Главном управлении (по субъекту Российской Федерации) был создан центр управления в кризисных ситуациях (далее – ЦУКС), который является органом повседневного управления единой системы.

С учетом необходимости перехода хранения данных от бумажного носителя (печатные текстовые документы, топографические карты) к электронному, для выполнения задач, возложенных на МЧС России в условиях цифровизации, в соответствии с приказом МЧС России от 01.10.2019 №549 «О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях», с 1 октября 2019 года введена в эксплуатацию автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС (далее – АИУС РСЧС).

АИУС РСЧС – это система сбора, комплексной обработки оперативной информации о чрезвычайных ситуациях и информационного обмена между различными подсистемами и звеньями РСЧС, передачи органами повседневного управления необходимых указаний силам и средствам ликвидации чрезвычайных ситуаций. В автоматическом режиме система способна выполнять задачи сбора, хранения, передачи, обработки и выдачи информации, необходимой для обеспечения работы органов управления РСЧС, автоматизации процессов поддержки принятия управленческих решений, доведения принятых решений до подчиненных и взаимодействующих органов управления и контроля их исполнения.

Основными функциями АИУС РСЧС являются:

- сбор от абонентов (пользователей) системы и обработку оперативной информации о состоянии потенциально опасных объектов экономики и инфраструктуры, природной среды, сил и средств РСЧС о наличии и состоянии запасов и резервов;
- подготовку рекомендаций и вариантов решений по прогнозу чрезвычайных ситуаций и действиям при их ликвидации;
- сопряжение с информационными системами других федеральных органов исполнительной власти, входящих в РСЧС;
- передачу необходимой информации органам управления РСЧС всех уровней и обмен информацией между различными подсистемами и звеньями РСЧС.

Подсистемы АИУС РСЧС и их состав:

АИУС РСЧС построена как территориально распределенная система расположенных по всей стране региональных, республиканских, краевых, областных информационно-управляющих центров, городских и районных абонентских пунктов, объединенных государственными и ведомственными каналами связи и передачи данных. Такая структура обеспечивает возможность управления действиями в чрезвычайных ситуациях на уровне республик, краев,

областей, городов и районов Российской Федерации, не исключая возможности рационального сочетания централизованного и децентрализованного управления.

Функционально АИУС РСЧС состоит из основной, резервной и дублирующей подсистем, в состав которых включены:

- функционально-ориентированные комплексы средств автоматизации (КСА), размещаемые на стационарных пунктах управления;
- мобильные КСА (МКСА) подвижных пунктов управления (ППУ) и других объектов;
- абонентские комплекты пользователей (АКП);
- КСА взаимодействия с внешними (по отношению к МЧС России) структурами (КСАВ);
- сеть связи и передачи данных (ССПД), обеспечивающая телефонную, телеграфную, факсимильную, селекторную связь, передачу сигналов оповещения, обмен данными (формализованными и неформализованными сообщениями; доступ к удаленным файловым или WEB-серверам и базам данных).

Архитектура и устройство системы позволяют в кратчайшие сроки получать необходимую информацию для составления прогноза складывающейся обстановки, построения возможных моделей развития, проведения расчетов зоны воздействия поражающих факторов чрезвычайной ситуации, необходимого количества сил и средств для ликвидации чрезвычайной ситуации и ее последствий, доведение этой информации до всех заинтересованных органов управления. Все вышеуказанные данные позволяют сократить время оценки обстановки, принятия управленческих решений, повышая эффективность реагирования сил и средств РСЧС на чрезвычайную ситуацию.

Как уже отмечалось, цифровизация, определяет гораздо большие возможности и ресурсы, чем автоматизация и информатизация процессов. Цифровые решения современного формата предполагают взаимодействия не только субъектов системы, но и всей инфраструктуры территории, а также населения на основе цифровых платформ. Уже в ближайшем будущем будут использоваться понятные любому человеку, простые по интерфейсу и важные по своему назначению мобильные приложения, голосовые помощники, предлагаемые обывателю системой предупреждения и защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, помогающие человеку правильно действовать при необходимости.

Хотелось бы отдельно выделить организацию межведомственного взаимодействия со стороны МЧС России и федеральных органов исполнительной власти в целях актуализации Соглашений об информационном обмене и взаимодействии для решения вопросов предупреждения чрезвычайных ситуаций. В целях реализации Соглашений проводится работа по разработке и заключению Регламентов информационного взаимодействия. В настоящее время лишь незначительная часть Соглашений реализована соответствующими регламентами и еще меньше реализовано через АИУС РСЧС.

Выявлены несколько проблемных вопросов, препятствующих реализации информационного обеспечения в РСЧС посредством АИУС РСЧС:

- не проработаны Соглашения и Регламенты;
- техническая неготовность участников взаимодействия (наличие телекоммуникационных и программных средств, выполнение требований информационной безопасности);
- отсутствие ведомственных информационных ресурсов.

Предлагаемые пути решения проблемных вопросов:

- внедрение единых стандартов обмена информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны;
- разработка единого программного обеспечения для сбора, обработки и хранения оперативной информации (министерства и ведомства используют различное программное обеспечение для хранения информации и формирования баз данных);
- разработка собственных информационных ресурсов министерствами и ведомствами, у которых они отсутствует на сегодняшний день.

В настоящее время идет активное развитие АИУС РСЧС, сотрудниками МЧС России прорабатываются проблемные вопросы, заключаются соглашения о предоставлении доступа к базам данных и их интеграции в АИУС РСЧС с территориальными органами федеральных органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в целях объединения информационных баз данных в единое информационное поле. В дальнейшем получение любой информации в части обеспечения защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера будет занимать считанные секунды, что позволит минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций, уменьшит количество пострадавшего населения, снизит причиненный материальный ущерб.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2003 года «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
2. Приказ МЧС России от 01.10.2019 №549 «О вводе в постоянную (промышленную) эксплуатацию и утверждении Положения о Многоуровневом сегменте АИУС РСЧС-2030 на федеральном, межрегиональном и региональном уровнях»;
3. Распоряжение МЧС России от 10.02.2019 №89 «Об утверждении Регламента функционирования и эксплуатации автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

Применение методов математического моделирования при совершенствовании системы обеспечения пожарной безопасности котельной

Воловик Павел Юрьевич

Научный руководитель: ***Пожаркова Ирина Николаевна***

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Анализ пожаров, возникающих на объектах теплоэнергетического комплекса, за последние пять лет [1] показывает существенное их количество. При этом данные объекты имеют критическое значение с точки зрения обеспечения населения и промышленности тепловой энергией. Поэтому проблема совершенствования системы обеспечения пожарной безопасности таких объектов имеет высокую актуальность. В представленном материале обоснована эффективность применения математического моделирования технологических процессов для решения задачи комплексного анализа пожарной опасности объекта теплоэнергетического комплекса и разработки мер его противопожарной защиты на примере котельной 1А г. Новоалтайска.

Котельная 1А г. Новоалтайска предназначена для устойчивого энерго- и теплоснабжения потребителей микрорайона г. Новоалтайска, включая здания жилсоцкультбыта, относится к пожаровзрывоопасным объектам.

Основные причины возможных пожаров на территории котельной:

- пожары вследствие нарушения правил монтажа электрооборудования;
- пожары, вызванные короткими замыканиями электросетей вследствие перегрузки сетей;
- пожары вследствие нарушения противопожарного режима на объекте (курения в неустановленных местах, НППБ при проведении сварочных и других видов огневых работ и т.д.).

Анализ пожарной опасности производственных объектов осуществляется согласно методике, закрепленной приказом МЧС России № 404 [2].

Необходимо отметить, что в настоящий момент существует единственная программная реализация методики, зарегистрированная в Фонде алгоритмов и программ для ЭВМ МЧС России в области обеспечения пожарной безопасности, – программа PromRisk [3]. Программный комплекс PromRisk использовался для оценки пожарной опасности на территории котельной.

Значительная часть исходных для расчета пожарных рисков данных, требующихся в PromRisk, может быть, получена в технической документации или определена путем непосредственных замеров при осмотре объекта. Однако, такие параметры, как давление, температура газа или жидкости в резервуарах или

трубопроводах могут изменяться в зависимости от большого количества внешних факторов, в том числе и режимов, в которых протекает технологический процесс. При этом, реальные значения перечисленных параметров могут значительно отличаться от номинальных, поэтому для более точного построения полей ОФП и расчета пожарных рисков целесообразно использовать характеристики технологических процессов, максимально приближенные к фактическим [4]. Одним из наиболее эффективных методов решения данной проблемы является математическое моделирование, например с использованием отечественного программного продукта – SimInTech, который позволяет с высокой точностью воспроизвести в динамике основные параметры технологических процессов [5].

Для проведения исследования в программном комплексе «PromRisk» была построена расчетная модель территории котельной, а также селитебной зоны, которая представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Модель территории котельной в программе PromRisk

В качестве исходных параметров при решении задачи анализа пожарной опасности котельной использовались в том числе рабочие характеристики топливного хозяйства котельной, для оценки которых была построена модель в программном комплексе SimInTech. Данная модель представлена на рисунке 2. Результаты расчета приведены на рисунке 3.

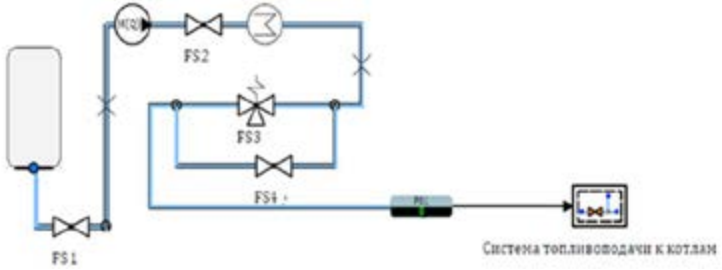


Рис. 2. Математическая модель мазутного хозяйства котельной

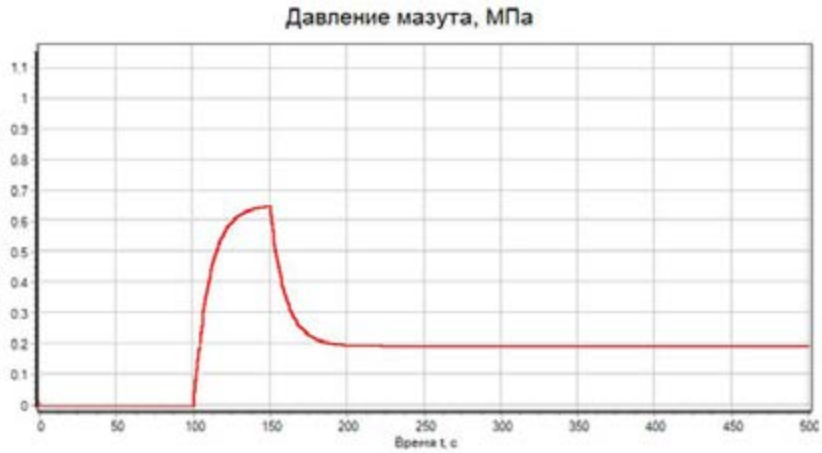


Рис. 3. Результаты моделирования изменения давления в мазутопроводе

Результаты моделирования наихудшего сценария аварийной ситуации в программе PromRisk, с учетом найденных пиковых значений давления в мазутопроводе (рис. 3), представлены на рисунке 4. При разгерметизации резервуара для хранения мазута и последующем пожаре пролива величина индивидуального пожарного риска на территории объекта не превышает нормативное значение 10-8 в год. Однако на проезде между котельной и жилым зданием по ул. Анатолия 19, находящемся в селитебной зоне, расчетный риск превышает допустимое значение и составляет 5,168·10-8 год-1. Следовательно, требуется разработка мер по обеспечению безопасности людей, находящихся в селитебной зоне.

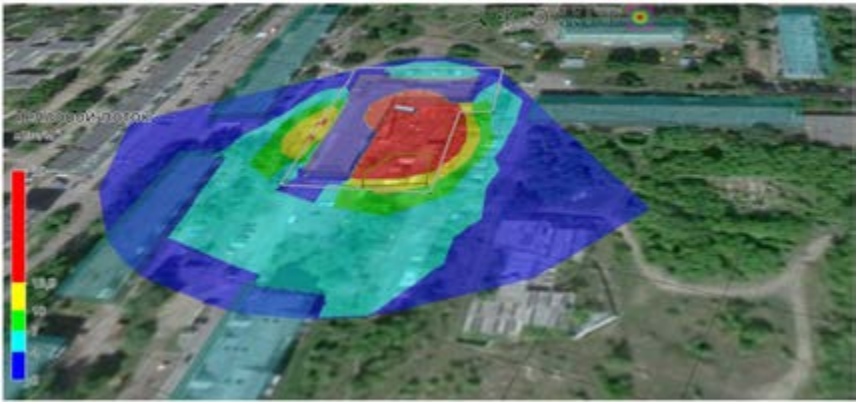


Рис. 4. Поля теплового потока для сценария разгерметизации резервуара с мазутом

Можно выделить следующие инженерно-технические решения по совершенствованию системы обеспечения пожарной безопасности селитебной зоны:

- система оповещения населения в селитебной зоне;
- установка противопожарной стены;
- перенос ограждения территории котельной.

По критериям минимальной трудоемкости при монтаже, испытаниях, и эксплуатации, а также стоимости решения наиболее предпочтительным вариантом в рассматриваемом случае будет являться система оповещения населения, которая может быть реализована на базе уже имеющейся СОУЭ. Следует отметить, что при ее наличии допускается увеличение значения индивидуального пожарного риска в селитебной зоне, до 10-6 в год [6], т.е. использование системы оповещения позволяет привести расчетный индивидуальный пожарный риск для людей, находящихся в селитебной зоне, к нормативному значению.

Полученные результаты позволяют сделать вывод, что для комплексного анализа пожарной опасности объекта целесообразно использовать различные математические модели, реализованные на базе соответствующего программного обеспечения. При этом выходные данные, полученные в результате имитационного моделирования в программе SimInTech, могут быть использованы в качестве входных в PromRisk для уточнения параметров технологического процесса и повышения достоверности определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2019, – 125 с.
2. Приказ МЧС РФ от 10.07.2009 № 404 (редакции от 14.12.2010г.) «Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах».
3. Сайт программного обеспечения PromRisk - расчет риска на производственных объектах [Электронный ресурс] Режим доступа: https://pyrosim.ru/promrisk.
4. Пожаркова И.Н., Сосновский Б.Н. Анализ пожарной опасности производственных объектов с использованием имитационного моделирования технологических процессов //Modern Science. – 2020. – №. 9-1. – С. 319-324.
5. Сайт справочной системы SimInTech [Электронный ресурс] Режим доступа: https://help.simintech.ru.
6. Федеральный закон № 123-ФЗ от 22 июля 2008 года «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Координация сил и средств МЧС России посредством картографической информационной технологии

Дали Фарид Абдулалиевич

кандидат технических наук, доцент

Вострых Алексей Владимирович

Карпович Роман Петрович

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Сегодня, на территории Российской Федерации ежегодно случается более 300 чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) [1], несмотря на плавную положительную тенденцию по снижению их количества, вопросы прогнозирования и предотвращения остаются одним из самых востребованных.

Для решения оперативных задач в субъектах МЧС России создаются «оперативные штабы ликвидации чрезвычайных ситуаций» (далее – ОШ ЛЧС) [2-3], который функционируют в период ликвидации происшествий или чрезвычайных ситуаций.

Одной из основных задач, решаемых сотрудниками, входящими в состав ОШ ЛЧС и работающими совместно с сотрудниками Центра управления в кризисных ситуациях (далее – ЦУКС) является управление силами и средствами подразделений МЧС России. Данные функции в ОШ ЛЧС возложены на группу «применения сил и средств» в состав которой входят несколько профильных специалистов, каждый из которых занимается координацией определённых подразделений таких, как авиация, маломерные суда, аварийно-спасательные и воинские формирования [3].

На персональных автоматизированных рабочих местах специалисты группы «применения сил и средств» имеют в своём распоряжении широкий спектр программного инструментария, позволяющего вести расчёты, прогнозировать развитие ситуации и готовить отчётные документы [4-5].

Несмотря на все положительные свойства имеющейся технологии, она не позволяет в должной степени осуществлять координацию передвижения подразделений к месту происшествия. В ней затруднён процесс построения оптимальных маршрутов следования сил и средств МЧС России, сложно спрогнозировать достаточность личного состава и техники для ликвидации происшествия, отсутствует возможность дистанционно взаимодействие с другими ведомствами на программном уровне.

Устранение данных недостатков путём разработки и внедрения новой информационной технологии позволит в значительной степени упростить работу сотрудников и положительно повлиять на скорости принятия решений по применению и доставки сил и средств к месту происшествия и как следствие добиться снижения размеров ущерба, а также возможных человеческих жертв.

Для повышения оперативных показателей предложена к разработке картографическая информационной технологии, позволяющая объединить в себе возмож-

ности имеющегося программного инструментария, дополненной новыми инструментами такими, как: осуществление одновременной работы специалистов разных профилей и ведомств в одной интегрированной программной среде, проектирование оптимальных маршрутов передвижения сил и средств МЧС России, отслеживание в режиме реального времени местонахождения подразделений, прогнозирование развития ЧС с учётом возможного воздействия внешних факторов.

Предлагаемая картографическая технология основана на интеграции геоинформационной системы Mapinfo Professional (далее - Mapinfo), сервиса «Google Планета Земля» (далее - Google Earth) и программных расширений [6]. Геоинформационная система Mapinfo позволяет хранить, собирать, обрабатывать и визуализировать пространственно-географические и статистические данные, объединяя их в «тематические карты» (рис.1).

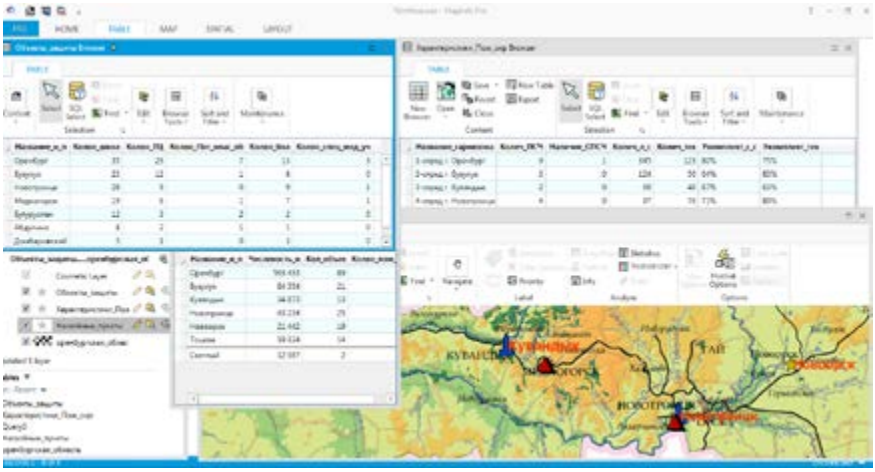


Рис. 1. Создание тематической карты в MapInfo

Примерами таких карт будут:

- «карта размещения пожарно-спасательных подразделений»;
- «карта районов выездов»;
- «карта потенциально значимых объектов»,
- «карта объектов с массовым и круглосуточным пребыванием людей»;
- «карта аварийных и проблемных дорог» и т. д.

Картографическая система Google Earth позволяет детально прорабатывать маршруты следования сил и средств МЧС России, рассчитывать расстояние и время прибытия к месту ЧС, выбирать оптимальные маршруты передвижений и в деталях анализировать местность.

Система может успешно применяться в паводковый период, посредством визуализации и дополнительных инструментов, позволяющих прогнозировать терри-

тории вероятного подтопления, анализировать ландшафт местности и русла рек. Активировав инструмент «Weather», специалисты получают доступ к вспомогательным инструментам, таким, как «Clouds» и «Conditions and Forecasts», которые позволяют анализировать информацию о температуре, влажности, давления, скорость ветра, движении циклонов и строить прогнозы погоды [7].

Интерфейс Google Earth позволяет строить авторские области на карте, накладывать необходимые изображения поверх спутниковых и делать метки, наполняя их важной информацией. Данные возможности могут быть применены для упрощения процесса координации поисково-спасательных работ [6].

Также система Google Earth поддерживает GPS – навигацию, что позволяет в режиме реального времени отслеживать и координировать передвижение сил и средств подразделений к месту происшествия, своевременно вносить поправки и дополнения ещё на этапе следования к месту вызова [6].

Интерфейс Google Earth представлен на рисунке 2.

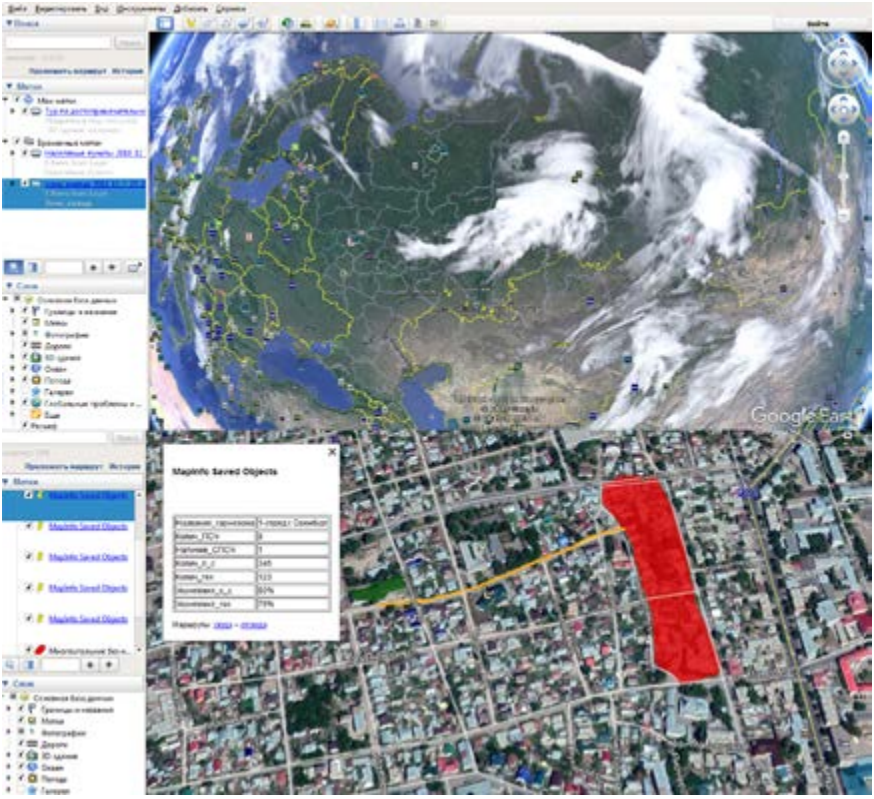


Рис. 2. Интерфейс Google Earth

Прогнозирование развитие происшествий и их последствия является сложносоставной, многогранной задачей, решение которой может быть достигнуто на новом качественном уровне с помощью предлагаемой картографической технологии.

Данная технология гипотетически позволит упростить и ускорить работу специалистов МЧС России, за счёт совместной работы в одной интуитивно понятной программной среде специалистов разных групп. Соблюдая простой алгоритм выполнения конкретных действий за конечно количество шагов ими будет получен результат, позволяющий грамотно распределить имеющиеся технические и людские ресурсы.

Список использованных источников

1. Статистика пожаров и их последствий. Пожары и пожарная безопасность в 2010-2019 годах / Статистический сборник (ФГБУ ВНИИПО МЧС России).
2. Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 N 794 (ред. от 12 октября 2020 года) «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. «Методические рекомендации по организации деятельности оперативных штабов ликвидации чрезвычайных ситуаций и оперативных групп территориальных органов МЧС России, местных гарнизонов пожарной охраны» (утв. МЧС России 01.11.2013 N 2-4-87-34-14).
4. Терёхин С.Н., Вострых А.В. Создание технологии визуализации пожарных рисков объектов нефтегазовой отрасли. «Актуальные проблемы и тенденции развития техносферной безопасности в нефтегазовой отрасли». – С. 92-95
5. Терёхин С.Н., Вострых А.В., Скуртул И.В. Решение задач нахождения кратчайшего маршрута следования спецтранспорта МЧС России к месту вызова на основе алгоритма «BFS» Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». 2019. № 3. – С. 87-94
6. Геоинформационные системы и технологии автоматизированного проектирования в землеустройстве: Учебно-методическое пособие - 3-е изд,. - М.: Изд-во ГУЗ, 2011. – 227 с.
7. Буйневич М.В., Вострых А.В., Шуракова Д.Г. Двухуравневая кластеризация субоптимальных зон прикрытия г. Костромы подразделениями МЧС России при возникновении происшествий // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России», 2018. - №2. – С. 121-127

Опыт компьютерного прогнозирования развития обстановки, связанной с пожаром на объекте с массовым пребыванием людей «Культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский»

Ситникова Анастасия Сергеевна

Научный руководитель: ***Малый Виталий Петрович***

доктор физико-математических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Мониторинг и прогнозирование ЧС – одно из приоритетных направлений деятельности МЧС России, позволяющие уменьшить ущерб и потери от пожаров [1]. С помощью прогнозирования возможно провести своевременное предупреждение людей о грозящем бедствии, спроектировать наихудшие пути развития ситуации и выбрать наилучший вариант расстановки сил и средств, а также эвакуации людей из горящего здания [4,9].

В последние годы наблюдается негативная статистика с пожарами на объектах с массовым пребыванием людей [11]. Анализ пожаров на подобных объектах показывает [2,4,5], что пожары, даже при относительно небольшом количестве, могут привести к тяжелым последствиям, имеющим огромный общественный резонанс. Отметим лишь некоторые из недавних примеров: Самарское ГУВД, Манеж на Красной Площади г. Москва, офисное здание г. Владивосток, клуб «Хромая лошадь» г. Пермь.

Авторами разработан и практически применён (испытан) алгоритм моделирования процесса оценки индивидуального пожарного риска на объекте «Культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский».

Культурно-досуговый центр «Восток» выбран в качестве объекта рассмотрения как один из крупнейший комплексов в г. Циолковский, представляющий из себя типичный объект «с массовым пребыванием людей» для компьютерного прогнозирования различных ситуаций, отражающих масштабность процесса организации профилактики и охраны от пожара.

Актуальность работы вызвана растущей необходимостью сокращения времени на принятие решений по привлечению сил и средств, информирования населения, минимизации материального ущерба [11].

Прогнозирование развития обстановки, связанной с пожарами, на объектах культурно-досугового назначения, включает в себя [5]:

- поиск нарушений в технологических процессах;
- оценку пожарного риска;
- назначение мероприятий, повышающих безопасную эксплуатацию объекта и снижающих риск возникновения пожара;

- оценку выполненных мероприятий.

Культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский образован в 2011 году на базе бывшего Дома офицеров. В здании проводятся значимые мероприятия городского и областного уровня. Кроме того, в центре расположена библиотека и музей. Данное здание относится к старой постройке, которое, по сути, является особо сложным и уникальным объектом. Эксплуатация культурно-досугового центра связанна с массовым пребыванием людей (рис.1).

Рис. 1. Фото культурно-досуговой центр «Восток» г. Циолковский (https://www.gzt-sv.ru/news/30938-svobodnenskie-sudi-provedut-uglegorske-priyom)

На пожарную безопасность здания оказывают влияние как организационные, так и технические факторы. К ним можно отнести:

1. площадь здания, которая нуждается в противопожарной защите, включая системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации;
2. количество посетителей приходящихся на год. Большое количество может затруднять передвижение и создавать проблемы при возникновении необходимости экстренной эвакуации;
3. хранимые материалы, что повышает пожарную нагрузку;
4. нарушения при эксплуатации здания (изменения путей эвакуации, отключения инженерных сетей и систем при проведении ремонтов) [14,15].

С целью увеличения качества прогнозирования развития обстановки, связанной с пожаром на объекте культурно-досугового центра «Восток» г. Циолковский, и совершенствования управления пожарной безопасностью, авторами предложен и опробован практически алгоритм оценки индивидуального пожарного риска (рис.2).

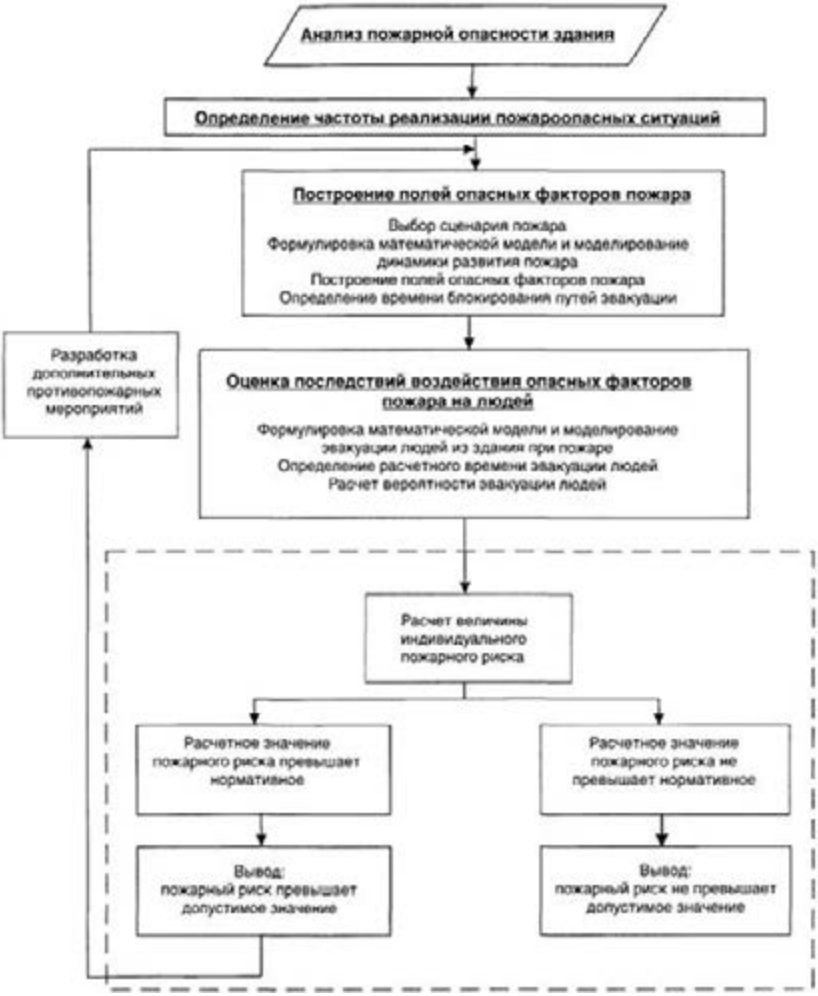


Рис. 2. Алгоритм оценки индивидуального пожарного риска

Алгоритм основан на методике определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (Методика), и реализует основные положения Приказа МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 [6, 8].

Научная новизна работы заключается в том, что впервые разработан и опробован уточнённый алгоритм определения расчетных величин пожарного риска в Культурно-досуговом центре «Восток» г. Циолковский.

Основные этапы предлагаемого алгоритма моделирования процесса оценки индивидуального пожарного риска культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский предлагается представить в следующей последовательности:

1. анализ объекта;
2. выбор различных сценариев развития пожара;
3. моделирование процесса эвакуации людей;
4. моделирование динамики основных опасных факторов пожара;
5. оценка пожарной безопасности;
6. снижение/контроль риска.

В настоящей работе авторами для культурно-досугового центра «Восток» (г. Циолковский) использована программа «Оценка и расчет пожарного риска административного здания», разработанная на языке программирования C# в среде Visual Studio.NET (рис. 2). Программа использует комплексный подход к оценке безопасности, учитывает особенности исходных данных, позволяет автоматизировать расчет пожарного риска любого административного здания (рис.3).

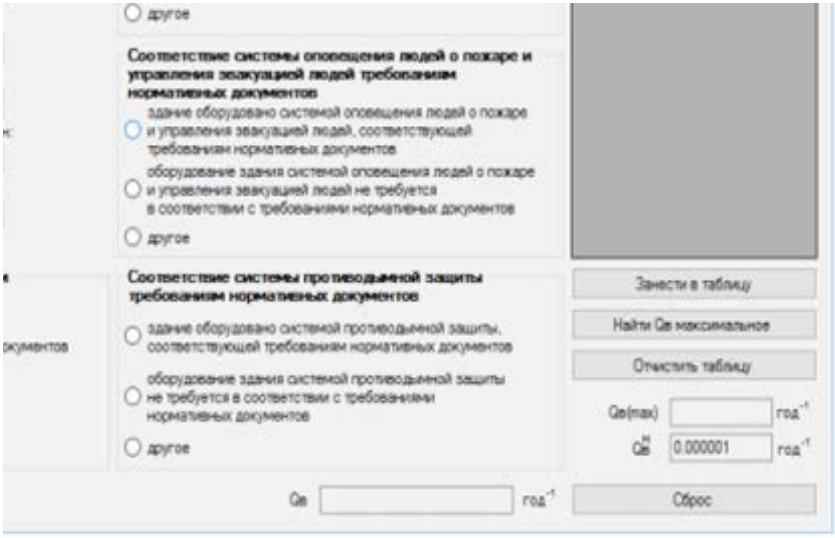


Рис. 3. Интерфейс программного обеспечения

В Программе «Оценка и расчет пожарного риска административного здания» могут быть учтены [5] практические любые особенности исходных данных, что позволяет автоматизировать расчет пожарного риска большинства типов административных зданий, используя комплексный подход к оценке безопасности.

При вводе исходных данных указывали метки соответствия определенной системы противопожарной защиты требованиям нормативной документации.

На первом шаге алгоритма («Анализ объекта») определили тип объекта, и дали общее описание здания. Описали причины и проблемы, которые вызвали необходимость проведения оценки пожарной безопасности.

На втором шаге («Выбор различных сценариев развития пожара») ввели с учетом методики и специфики объекта разнообразные сценарии [16, 17], в зависимости от конкретных особенностей объемно-планировочных решений здания «Центра», а также особенностей контингента находящихся в нем людей.

На третьем этапе («Моделирование процесса эвакуации людей») для каждого сценария развития пожара, в соответствии с полевой математической моделью, рассчитали время эвакуации. Полевые модели являются наиболее мощным и универсальным [13] инструментом компьютерного моделирования.

На четвертом этапе стало возможным рассчитать время достижения опасных факторов пожара (предельно допустимых для людей значений) [15,16,17]. При этом важно было выявить время блокирования путей эвакуации. Из возможных математических моделей (интегральная, зонная, полевая) выбрана полевая математическая модель.

На пятом этапе («Оценка пожарной безопасности») при помощи программного обеспечения вводили исходные данные и анализировали полученные значения.

В завершении выявили факторы, влияющие на значение индивидуального пожарного риска в здании, и, как следствие, разработали рекомендации, позволяющие обеспечить пожарную безопасность объекта.

Таким образом, разработанный алгоритм дает возможность не только оценить пожарную безопасность объекта в целом, но и выявить, в каких направлениях работа, проводимая по снижению величины индивидуального пожарного риска, недостаточна, а также выработать научно-обоснованные рекомендации по повышению уровня пожарной безопасности административного здания, то есть обеспечивает управление пожарным риском.

В таблице представлены расчетные данные, полученные в ходе реализации первых этапов алгоритма.

Основные результаты:

1. Работа проводилось в среде Visual Studio.NET с помощью компьютерной программы «Оценка и расчет пожарного риска административного здания».
2. Получены расчетные данные, позволившие обоснованно предложить комплекс организационных и инженерно-технических мероприятий, направленных на снижение пожарного риска на объекте с массовым пребыванием людей «Культурно-досуговый центр «Восток» г. Циолковский» [2, 3].
3. В частности, необходимо привести в соответствие требованиям нормативных документов системы установок автоматического пожаротушения и противодымной защиты [10,12]. А также требуется обеспечить свободное открывание дверей на путях эвакуации и по направлению выхода из здания, предусмотреть наличие запоров на дверях эвакуационных выходов, которые обеспечи-

вают людям, находящимся внутри здания, возможность свободного открывания запоров изнутри без ключа.

4. Проверка эффективности разработанных рекомендаций по улучшению пожарной безопасности с помощью программы «Оценка и расчет пожарного риска административного здания» показала, что в случае их реализации, значение индивидуального пожарного риска станет соответствовать действующей на сегодняшний момент норме.

Таблица 1 Расчетные данные для компьютерной Программы

Величина	Математическое обозначение	Значение величины	
		сценарий 1	сценарий 2
Частота возникновения пожара в здании в течение	$Q_{п,i}$	0,06	
Расчетное время эвакуации людей	$t_{рас,i}$,мин	3,021	4,067
Время нахождения людей в здании	$t_{функ\ i}$,ч	12	8
Время начала эвакуации	$t_{нэ,i}$,мин	3,0	
Время блокирования эвакуационных путей	$t_{блок,i}$,мин	7,1	7,8
Время существования скоплений людей	$t_{скоп,i}$,мин	0	
Соответствие системы установок автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов	$t_{ап,i}$	другое	
Соответствие системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей требованиям нормативных документов	$K_{ап,i}$	здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности	
Соответствие системы пожарной сигнализации требованиям нормативных документов	$K_{соуэ,i}$	здание оборудовано пожарной сигнализацией, соответствующей требованиям нормативных документов	
Соответствие системы противодымной защиты требованиям нормативных документов	$K_{пдз,i}$	другое	

Вывод: Произведен расчет индивидуального пожарного риска на объекте защиты. Установлено, что величина риска не превышает нормативного значения, установленного Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и сделан вывод о том, что объект соответствует требованиям пожарной безопасности.

Таким образом, удалось оценить пожарную безопасность культурно-досугового центра «Восток» г. Циолковский в целом, а также выявить, в каких направлениях работа, проводимая по снижению величины индивидуального пожарного риска, пока недостаточна.

Список использованных источников

1. Байда С.Е. Природные, техногенные и биолого-социальные катастрофы: закономерности возникновения, мониторинг и прогнозирование; МЧС России. - М.: ФБГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2013 - 194 с.
2. Брушлинский Н.Н. Пожарная статистика : Учебное пособие / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов. – М. : Академия ГПС МЧС России, 2017. - 107 с.
3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Клепко Е.А. Основы теории пожарных рисков и ее приложения Москва, Академия ГПС МЧС России, 2011 – 203 с.
4. 4. Государственный пожарный надзор: учебник / В.С. Артамонов, С.П. Воронов, А.Н. Гилетич и др. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2006 – 396 с.
5. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учеб. пособие. М.: Акад. ГПС МВД России, 2000. 118 с.
6. Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности: Приказ МЧС России от 30 июня 2009 г. № 382 (с изм. от 12 дек. 2011 г. и 2 дек. 2015 г.). Доступ из справочно-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства Рос. Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 // Рос. газ. 2009. 8 апр. Федер. вып. № 4 884.
8. Пожаркова И.Н. Использование систем компьютерной математики для проведения пожарно-технических расчетов / И.Н. Пожарова // Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. Пожарная и аварийная безопасность (Иваново, 29-30 ноября 2018 г.). С. 80-83
9. Пучков В.А. О долгосрочных перспективах развития системы МЧС России // Проблемы анализа риска. 2013. Т. 10. № 1. С. 7.
10. Состояние нормативного правового поля Российской Федерации в области пожарной безопасности: уч.-мет. пос. / С.П. Воронов, А.В. Попов, С.С. Михайлова и др. / Под ред. В.С. Артамонова. Железногорск – Красноярск: СФУ, 2013 – 108 с.
11. Статистика и показатели [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rosinfostat.ru/, для доступа к информ. ресурсам требуется авторизация. – Загл. с экрана. – (15.09.2020).

12. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон Рос. Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Доступ из справ.– правовой системы «КонсультантПлюс».
13. СП 1.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы». – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/.
14. СП 2.13130.2012. «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты». – Режим доступа: http://docs. cntd.ru/.
15. СП 3.13130.2009. «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности». – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/.
16. Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // СПС «Гарант». – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/.
17. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска: Постановление Правительства Рос. Федерации от 31 марта 2009 г. № 272 // Рос. газ. 2009. 8 апр. Федер. вып. № 4 884.

Организация мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций крупных населенных пунктов на примере г.Красноярск

Рыбикова Яна Евгеньевна

Научный руководитель: ***Елфимова Марина Владимировна***

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В крупных населенных пунктах ежедневно происходят множество оперативных событий, влияющих на повседневную жизнедеятельность людей, проживающих на данных территориях. Оперативные события могут носить природный и техногенный характер и могут является причиной возникновения чрезвычайных ситуаций. Чрезвычайные ситуации природного характера, в основном могут лишь учитываться человеком для снижения тяжести их последствий. Обстановка в данной сфере усугубляется еще и возрастанием техногенной нагрузки на природу в результате некорректной человеческой деятельности в области обеспечения безопасности [1].

Одной из наиболее важных проблем современности, является обеспечение защиты и безопасности территорий и населения от рисков природного и техногенного характера, концепция которой заключается в своевременном предупреждении аварийных и чрезвычайных ситуаций, нивелирования потерь, ущерба здоровью людей в условиях действия дестабилизирующих факторов.

Для решения задачи своевременного прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, следует использовать информационные потоки, поступающие от организаций межведомственного взаимодействия сил и средств РСЧС и применять методы математического моделирования, позволяющие своевременно производить расчеты вероятных чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера для крупных населенных пунктов.

Организация своевременного прогнозирования с целью сокращения рисков возникновения чрезвычайных ситуаций требует организации оперативного сбора данных, их анализ и обработку, с целью выявления потенциальных источников чрезвычайных ситуаций, оценки вероятности возникновения чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера, оценки их последствий [2].

В общем виде алгоритм составления прогноза можно представить в виде блок-схемы представленной на рис. 1.

Для событий с низкой степенью вероятности прогнозирование реализуется, по средствам использования специальных расчётных моделей и данных локального мониторинга ПОО. Например, расчёт вероятности обрушения сооружений и зданий рассчитывается для каждого узла по модели напряжённо-деформированных состояний с использованием пакета ANSYS [3].

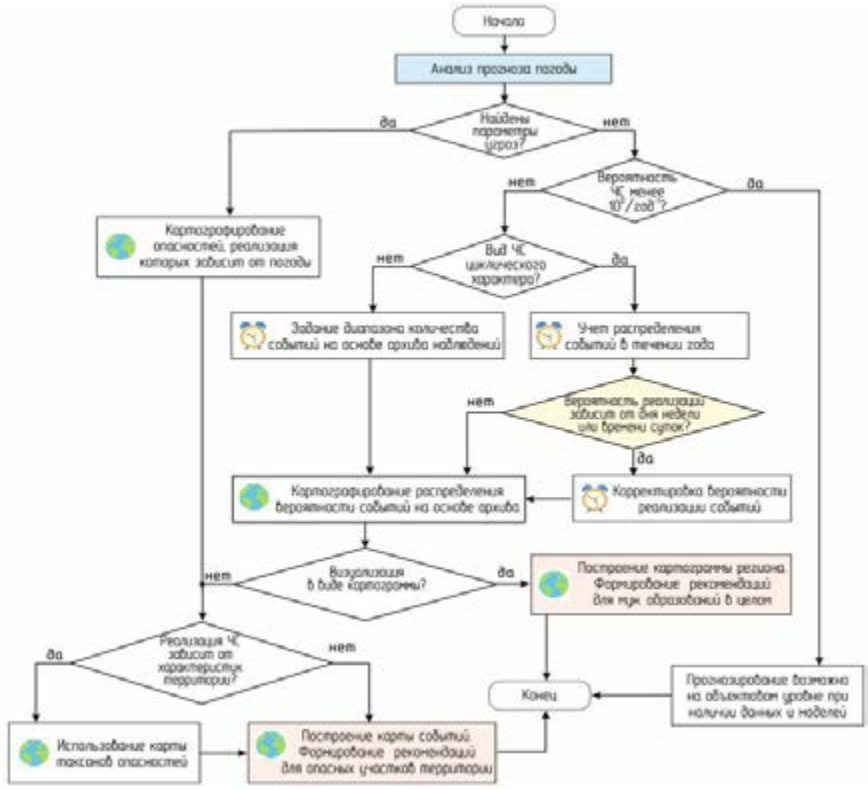


Рис. 1. Алгоритм прогнозирования ЧС

При прогнозировании циклических рисков, требуется обработка статистических архивов данных событий подобного вида. В свою очередь для составления среднесрочного прогноза ЧС используются ряд параметров, таких как: дата начала и окончания лесопожарного сезона (ранняя, средняя, поздняя), год-аналог по числу событий. При составлении краткосрочного прогноза допустимо построение на основе тренда нескольких предыдущих дней, при этом количество «опорных точек» может выбираться как вручную, так и автоматически. Применение математических методов осуществляется для целей вычислительного эксперимента и экстраполяции графика исследуемого показателя. Также могут применятся регрессионные модели, цепи Маркова или методы, основанные на машинном обучении [4].

Поправки в методе статистической обработки мониторинговых данных делаются, если вид ЧС зависит от дней недели. В случае неравномерности распределения риска по территории, вычисления тренда повторяются для каждого фрагмента территории. В результате расчётов формируется динамическая карта оперативной обстановки на период прогнозирования.

Оценка уровня техногенных рисков - основа регулирования природно- техногенной безопасности. Аварийная ситуация приводит к одному или совокупности негативных последствий: ухудшению состояния окружающей среды, гибели человека или отклонению здоровья от среднестатического значения, материальным потерям. Доля техногенных опасностей в структуре риска для жизнедеятельности населения постоянно возрастает.

Анализ техногенных ЧС за период с 2000-2020 гг., демонстрирует, что, все они проходят шесть стадий (рис.2):

- стадия №1 —стадия зарождения, момент появления первых сбоев и отказов;
- стадия № 2 —стадия накопления ошибок и отклонений от нормального состояния или процесса;
- стадия №3 — стадия возникновения ЧС, то есть состояние в конкретный момент времени, когда ошибки и отклонения достигают критической величины, но определить этот момент начала ЧС при это очень трудно;
- стадия №4 — это стадия при которой происходит высвобождение энергии источников риска под воздействием факторов риска, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, людей и др.;
- стадия №5 — это стадия которая описывает влияние вторичных поражающих факторов, например, обрушение при техногенном пожаре;
- стадия № 6 — это стадия ликвидация последствий ЧС, это период от перекрытия источника опасности (момента локализации ЧС) до завершения эвакуации и возвращения работы в режиме повседневной жизнедеятельности.

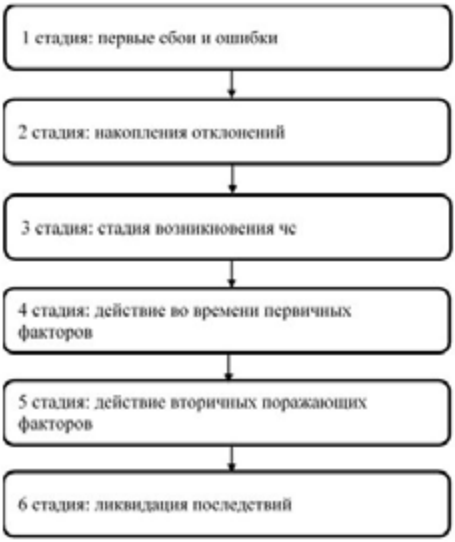


Рис.2. Стадии прохождения техногенных ЧС

Приведенная классификация демонстрирует, что наиболее важные для целей предупреждения ЧС для оценки являются первые стадии развития. Анализ Государственных докладов МЧС России по Красноярскому краю с 2000 по 2020 гг. выявил что на территории г. Красноярск произошло 644 аварии на предприятиях ТЭК и ЖКХ, которые в значительной степени влияют на жизнедеятельность населения.

По результатам обзора аварий ТЭК и ЖКХ отказов основными причинами отказов (аварий и неисправностей) являются: дефекты труб, оборудования, брак строительно-монтажных работ, нарушение правил технической эксплуатации, внутренняя эрозия и коррозия, подземная коррозия, механические повреждения, стихийные бедствия. (рис.3).

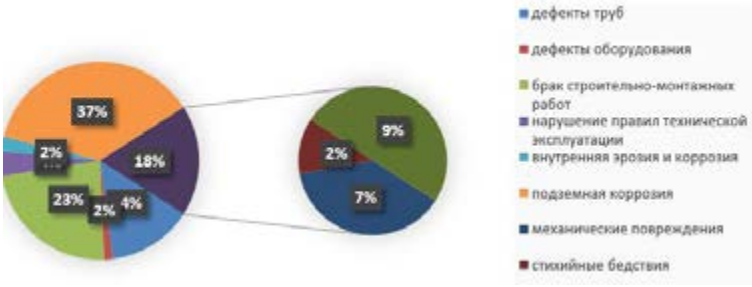


Рис.3. Анализ причин аварий

На территории города распложены три предприятия, задействованные в генерации тепловой энергии и отопления жилых кварталов и предприятий г. Красноярск.

Проведем оценку рисков возникновения ЧС на ТЭЦ г. Красноярск в соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах определяется приказом МЧС России от 14.12.2010 г. № 649 с помощью программного продукта ТОКСИ+Risk и ANSYS [5]. В результате проведенных расчетов наивысшие показатели риска возникновения чрезвычайной ситуации были получены по предприятию ТЭЦ-2 г. Красноярск. Детальны й расчет (табл. 1) рисков показал наибольшую вероятность аварий на территории резервуаров с дизельным топливом.

Результаты расчета были проанализированы руководством предприятия и проведено обследование резервуарного парка, в результате которого было выявлено наличие коррозии металла и образование, которая могла привести к одному из рассчитанных негативных сценариев развития обстановки. Проведенная оценка рисков возникновения чрезвычайной ситуации техногенного характера, показывает необходимость организации тщательного контроля за состоянием резервуаров с дизельным топливом на предприятиях ТЭК и ЖКХ.

Таблица. Сценарии возникновения аварийных ситуаций на ТЭЦ-2 г. Красноярск

Сценарий	Вид аварии	Составляющие			
		Железно-дорожная цистерна	Резервуар-ный парк	Насосная станция	Наружный трубопровод
Факельное горение	Частичная разгерметизация	$1,5*10^{-4}$	$2,3*10^{-3}$	$5,5*10^{-6}$	$1,2*10^{-4}$
Пожар пролива		$2,3*10^{-3}$	$7*10^{-4}$	$9,2*10^{-4}$	$2,5*10^{-5}$
Взрыв		$3,5*10^{-5}$	$2,7*10^{-5}$	$2,6*10^{-4}$	$1,1*10^{-5}$
Пожар-Вспышка		$6,3*10^{-5}$	$7,2*10^{-5}$	$9,3*10^{-6}$	$5*10^{-5}$
Рассеяние без горения		$5,5*10^{-5}$	$2,5*10^{-4}$	$1,5*10^{-5}$	$1,5*10^{-5}$
Пожар пролива	Полное разрушение	$9,5*10^{-4}$	$10,2*10^{-4}$	$11*10^{-4}$	$8,5*10^{-4}$
Взрыв		$1,5*10^{-6}$	$2,43*10^{-6}$	$2,2*10^{-3}$	$1,2*10^{-6}$
Рассеяние без горения		$5,5*10^{-5}$	$5,5*10^{-5}$	$5,5*10^{-5}$	$5,5*10^{-5}$

Список использованных источников

1. Козлитин А.М., Яковлев Б.Н.: Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Прогнозирование и оценка: детерминированные методы количественной оценки опасностей техносферы. Учеб. пособие / Под ред. А.И. Попова. Саратов: СГТУ, 2000 г., 124 с.
2. Москвичев, В.В. Антропогенные и природные риски на территории Сибири / В.В. Москвичев, Ю.И. Шокин // Вестник Российской академии наук. – 2012. – №2. – С.131-140.
3. Автоматизированная система моделирования обстановки Ansys. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://www.ansys.com// Дата обращения 10.01.2021
4. Гребнев, Я.В. Мониторинг и прогнозирование паводков на территории Красноярского края с использованием нейросетевых алгоритмов / Гребнев Я.В., Яровой А.В. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2018, №3. – С.13-16.
5. Автоматизированная система моделирования обстановки Toxy+risk. [Электронный ресурс]: Режим доступа: https://toxi.ru/Дата обращения 10.01.2021

Оценка интерфейсов специализированных программ алгоритмом поиска информационно-функциональных объектов

Шидловский Григорий Леонидович

кандидат технических наук, доцент

Терёхин Сергей Николаевич

доктор технических наук, доцент

Вострых Алексей Владимирович

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Сегодня, в мире бурно развивающихся информационных технологий, количество новинок программных продуктов с каждым днём непрерывно растёт, стремясь покрыть все возможные информационно-функциональные потребности рядовых пользователей [1]. Постоянно расширяющийся функционал и всё новые внедряемые подходы современных алгоритмов внушают им иллюзию гарантии достижения необходимых результатов в кротчайшие сроки и с минимальными физическими и психологическими нагрузками. Но, как показывает практика использования программ и опросы целевых аудиторий, истинные мотивы и цели пользователей очень далеки от полного удовлетворения [1-6].

Причины негативных отзывов и внутреннего когнитивного диссонанса, возникающего при работе с различными программными продуктами, зачастую кроются в низком качестве графических пользовательских интерфейсов (далее – ГПИ) [7], которые являются посредниками между алгоритмами и ментальными моделями пользователей. В то же время, одной из основных функций ГПИ как раз и является преодоление пользователями понятийного барьера и упрощения представления ими механизмов взаимодействия с программами.

Существующие на сегодня программные продукты специализированного профиля, в частности, используемые в системе МЧС России имеют ряд серьёзных недостатков, заключающихся в сложности обучения навыкам оперирования инструментарием программ, низкой скорости работы в среде, постоянными сбоями и ошибками. Это приводит к повышению когнитивной и психологической нагрузок на сотрудников МЧС России, а также снижению скорости работы, что является критическим показателем в ведомстве [2; 7].

Для устранения перечисленных недостатков и повышения уровня качества ГПИ необходимо в первую очередь иметь возможность их сравнительной оценки как между собой, так и с неким эталоном [8-9]. В настоящее время ведётся работа над созданием такого метода основанного на оценке времени, затраченном пользователем на поиск информационно-функциональных объектов (далее – ИФО).

Понятие поиска ИФО рассматривается в настоящей статье с позиции процесса нахождения пользователем на экранной форме таких объектов, как: индикатор, кнопка, чекбокс, поле ввода и т.д. Задача пользователя заключается в нахождении такого объекта и характеризуется временем, затраченным на этот поиск. Общее время информационного поиска определяется с помощью формулы [10]:

$$T_{is} = \sum_{i=1}^{n}(t_{gv} + t_{fi}) \quad (1)$$

где t_{gv} – время перемещения i-го взора;

t_{fi} – время i-ой фиксации взора;

n – количество шагов поиска (количество фиксаций, затраченных на нахождения нужного объекта).

Время перемещения взора пользователя определяется углом скачка взора, а время фиксации является сложносоставным понятием и зависит от таких факторов, как: свойств информационного поля, способа деятельности оператора, степени сложности искомых элементов, особенностей ГПИ и т. д [10].

В условиях однородности элементов конкретного информационного поля ГПИ и конкретной задачи, величина относительно постоянна и является характеристикой данных условий работы и может быть принята из экспериментальных результатов [10]:

- фиксация объекта ГПИ – 370 мс;
- чтение буквы или цифры – 310 мс;
- фиксация условных знаков – 300 мс;
- фиксация простых геометрических фигур – 200 мс;
- фиксация индикатора – 280 мс.

В свою очередь при таких условиях эквивалентна единице, тогда формула (1) примет следующий вид:

$$T_{is} = \bar{n} * t_{fi} \quad (2)$$

где $\bar{n}$ – математическое ожидание количества шагов поиска (зрительных фиксаций, необходимых для нахождения объекта с заданными признаками в ГПИ):

$$\bar{n} = \frac{\frac{N}{a}+1}{M+1} \quad (3)$$

где N – общий объем (количество элементов) информационного поля;

M – количество объектов, обладающих заданным для поиска признаком;

a – объем зрительного восприятия. Подставив значение из формулы (3) в формулу (2), получим:

$$T_{is} = \frac{\frac{N}{a}+1}{M+1} * t_{fi} \quad (4)$$

Объем зрительного восприятия a имеет некоторые ограничения в силу когни-

тивных особенностей человеческой природы: с одной стороны, объем оперативной памяти составляет 4-6 компонентов [2], с другой – пространственные характеристиками поля зрения, а именно размеры «зоны ясного видения» в процессе поиска составляют примерно 10° по горизонтальной плоскости и 6°-7° по вертикальной [2].

Приведённые выше параметры и формулы использовались для создания алгоритма оценки ГПИ в аспекте скорости информационного поиска, который включает в себя пошаговый анализ областей интерфейса и подсчётом ИФО.

Итогом работы алгоритма являются как числовые характеристики, демонстрирующие временные затраты и информационную загруженности интерфейса, так и параметрические карты, визуально демонстрирующие перегруженные и проблемные области.

Настоящий алгоритм может успешно применяться для оценки специализированных программных продуктов, используемых в МЧС России, таких как программы расчёта пожарного риска.

Список использованных источников

1. Головач В. Дизайн пользовательского интерфейса. Usethics, 2005-2008. С. 97
2. Уэйншенк С. 100 главных принципов дизайна. Как удержать внимание. СПб.: Изд-во «Питер», 2011. С. 272
3. Диспетчерская служба МЧС России: учебное пособие: Ч.II. Система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру «112» / М. П. Бородин, 2016. – 512 с.
4. Корольков А. П. Подготовка персонала в рамках функционирования системы-112: учебно-методическое пособие: Ч.1. Операторы центров обработки вызовов. СПО «ПРОТЕЙ», СПО «ИСТОК-С М» /, 2015. - 120 с.
5. Талмач М. С. Методические рекомендации «Методические сценарии учебных занятий по психологической подготовке диспетчеров ЕДДС». / Под ред. И.Н. Елисеевой, Е.Т. Пак. – М 2013. – 224 с.
6. Джеф Р. Интерфейс Новые направления в проектировании компьютерных систем. Символ. Санкт-Петербург-Москва, 2007. С. 257
7. Вострых А.В. Сравнительный анализ методов оценки человеко-машинных интерфейсов // Сборник научных статей VIII международной научно-технической конференции «АПИНО2019», 2019. – С. 179-184
8. Терёхин С.Н., Вострых А.В., Семёнов А.В. Оценка ГПИ посредствам алгоритма поиска последовательных шаблонов // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2020. № 2. С. 95-103
9. Николаев Д.В., Вострых А.В., Проценко Т.В. Оценка специализированных программ расчёта безопасности ПОО. Проблемы управления рисками в техносфере. 2020. № 2. С. 11-17
10. Алефиренко В. М., Шамгин Ю. В. Инженерная психология. Практикум. Минск, 2005. С. 37

Методика развития системы РСЧС на региональном и муниципальном уровнях

Николаев Глеб Александрович
Лысенко Александр Николаевич
Щербаков Игорь Петрович
Майборода Богдан Александрович

Научный руководитель: ***Сергеев Иван Юрьевич***
кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В статье представлены результаты внедрения разработанной методики развития системы РСЧС на региональном и муниципальном уровнях (далее – методика), которая включает ряд практических системных мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций путём создания дополнительных нештатных формирований.

На сегодняшний момент отсутствует известная полноценная федеральная методика по формированию комплексных систем обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, регламентирующая вопросы нештатного организационно-технического объединения в рамках РСЧС всех имеющихся органов управления и сил на территориях муниципальных образований, способных к комплексному совместному выполнению специфических задач, а также описывающая практические алгоритмы для добровольного массового привлечения широких слоёв населения к вопросам обеспечения безопасности [1].

Существующая организационная структура органов управления и сил РСЧС на муниципальном уровне не позволяет обеспечивать предупреждение чрезвычайных ситуаций по всем многочисленным видам рисков, применяя только созданные на штатной основе аварийно-спасательные службы и аварийно-спасательные формирования [2; 3].

Описываемая методика, которая позволила добиться значительных результатов в области предупреждения чрезвычайных ситуаций на территории Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов, была разработана в период с 2015 по 2018 годы коллективом Сибирского регионального центра МЧС России под руководством генерал-лейтенанта внутренней службы С.Л. Диденко.

Использованный принцип практического внедрения методики сводится к определению и согласованию с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации ряда конкретных приоритетных направлений совместной деятельности по целенаправленному развитию системы РСЧС и формированию комплексной безопасности жизнедеятельности населения [4; 5; 6].

Некоторые приоритетные направления, реализуемые с 2015 по 2019 годы, по которым также были разработаны частные методики, рассмотрим подробнее.

Первое приоритетное направление по развитию и значимой поддержке института старост населённых пунктов, активному вовлечению в профилактическую работу добровольцев, общественных объединений, работников организаций и учреждений всех форм собственности.

Начиная с 2015 года, когда федеральным законом ещё не были регламентированы вопросы создания института старост населённых пунктов, на обширной территории Сибири внедрение разработанной методики позволило осуществить практические системные мероприятия по привлечению в качестве старост более 10 тысяч активных жителей к вопросам обеспечения безопасности [7].

Старосты населённых пунктов в различных уголках Сибири, а позже Урала и Дальнего Востока, множество раз оказывали помощь в спасении людей и материальных ценностей от техногенных, природных и биолого-социальных угроз, находясь ближе всех к источникам возможных чрезвычайных ситуаций, и своевременно оповещая о проблеме ЕДДС муниципальных образований [8].

Разработанной на межрегиональном уровне методикой, на основании которой в последствии принимались соответствующие законы субъектов Российской Федерации (табл. 1), были определены конкретные практические меры по поддержке деятельности старост населённых пунктов, такие, как выдача удостоверений, подвоз угля, различные льготы, оплата телефонной связи, освещение их деятельности и эффективной работы в печатных, телевизионных и электронных средствах массовой информации, поощрение государственными и ведомственными наградами.

Таблица 1. Законы о старостах населённых пунктов

Субъекты Сибирского федерального округа	Количество старост населённых пунктов	Закон субъекта РФ о деятельности старост
Республика Алтай	234	от 25.11.2016 № 76-РЗ
Республика Бурятия	561	от 30.06.2016 № 1851-V
Республика Тыва	118	от 27.10.2016 № 220-ЗРТ
Республика Хакасия	278	от 11.11.2016 № 82-ЗРХ
Алтайский край	1 557	от 07.06.2012 № 45-ЗС
Забайкальский край	739	от 31.03.2015 № 1158-ЗЗК
Красноярский край	1 629	от 07.07.2016 № 10-4831
Иркутская область	1 424	от 07.07.2016 № 158-УГ
Кемеровская область	939	от 27.04.2016 № 22-ОЗ
Новосибирская область	1 456	от 28.12.2016 № 132-ОЗ
Омская область	1 440	от 26.12.2016 № 1938-ОЗ
Томская область	557	от 10.04.2017 № 29-ОЗ
ИТОГО:	10 932 (100 %)	12 (100 %)

Создание и развитие на территории муниципальных образований института старост населённых пунктов на сегодняшний день является самой дешёвой и при этом очень эффективной мерой по предупреждению всех видов чрезвычайных ситуаций в сельской местности.

Второе приоритетное направление по созданию и организации работы профилактических (патрульных, патрульно-манёвренных, манёвренных и патрульно-контрольных) групп в пожароопасный период [9].

Это та часть методики, практическое внедрение которой позволило определить (начиная с 2016 года) единый практический системный подход органов государственной и местной власти в Сибирском федеральном округе по обеспечению безопасности, связанной с сезонными рисками возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных неконтролируемыми палами сухой травянистой растительности.

В основу этого приоритетного направления был положен принцип максимального приближения нештатного реагирующего подразделения к источнику возможной чрезвычайной ситуации. Значимое повышение уровня безопасности по данному риску может обеспечить только наличие (с дисклокацией непосредственно в каждом населённом пункте или на расстоянии не более 5 км от него) не менее одного нештатного реагирующего формирования, находящегося в режиме постоянной готовности, и способного оперативно ликвидировать возникшее возгорание на начальной стадии его развития.

В соответствии с разработанной методикой, такие нештатные формирования были названы патрульно-манёвренными (манёвренными) группами, а в каждом муниципальном образовании на пожароопасный период была организована практическая работа по их созданию, укомплектованию и организации их взаимодействия со старостами населённых пунктов и ЕДДС муниципальных образований.

Помимо этого, методикой было определено создание в каждом населённом пункте нештатных патрульных групп, задачами которых является выявление возгораний, оперативное оповещение старосты населённого пункта, патрульно-манёвренной группы и ЕДДС муниципального образования о факте возгорания.

Результатом применения методики на территории Сибири явилось привлечение к вопросам обеспечения безопасности в пожароопасный период в составе профилактических групп, дополнительно к имеющимся силам, ещё более 57 тысяч человек (табл. 2).

Методикой регламентировано создание нештатных патрульно-контрольных групп, которые формируются в каждом муниципальном образовании (одна и более) из числа специалистов органов местного самоуправления, представителей надзорных органов МЧС России, МВД России, Россельхознадзора, Лесоохраны и общественных организаций.

Таблица 2. Показатели привлечения добровольцев в составе профилактических групп

Субъекты Сибирского федерального округа	Личный состав, чел		
	патрульных групп	патрульно-манёвренных (манёвренных) групп	патрульно-контрольных групп
Республика Алтай	281	767	46
Республика Бурятия	729	1 607	114
Республика Тыва	338	1 105	86
Республика Хакасия	688	865	78
Алтайский край	4 363	7 090	276
Забайкальский край	1 677	4 268	269
Красноярский край	2 313	4 411	236
Иркутская область	2 372	3 994	196
Кемеровская область	1 512	1 944	148
Новосибирская область	2 753	4 080	212
Омская область	3 077	3 197	168
Томская область	1 150	720	115
ИТОГО:	21 253	34 048	1 944

Внедрение методики на территории Сибирского федерального округа в части, касающейся создания и практического применения патрульно-контрольных групп, позволило централизовать и систематизировать всю проводимую административную работу, добиться хороших результатов, выражающихся в привлечении к ответственности за нарушение требований ОСОБОГО ПРОТИВОПОЖАРНОГО РЕЖИМА более 22,5 тысяч юридических, должностных и физических лиц с объёмом штрафов более 97,5 миллионов рублей (табл. 3).

Таблица 3. Анализ показателей административной работы с 2016 по 2018 годы

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год	Итого:
Привлечено к ответственности, лиц	8 342	9 006	5 603	22 961
Наложено штрафов, тыс. рублей	21 458,7	41 725,4	34 798,4	97 982,5

При проведении сравнительного анализа подобного практического опыта административной деятельности в пожароопасный период, сопровождающегося объективными показателями достигнутых результатов, найти в других регионах Российской Федерации не удалось.

При этом предлагаемая методика является универсальной и масштабируемой, а исходя из анализа результатов её практического внедрения в Сибири, будет наиболее эффективна для применения на территориях муниципальных образований со значительным количеством удалённых населённых пунктов.

Рассмотрим другую показательную ситуацию, характерную для пожароопасного периода.

Ведомственная система космического мониторинга МЧС России ГИС «КАСКАД» на сегодняшнем этапе своего развития не позволяет, прежде всего из-за класса используемых спутников, тотально контролировать всю территорию Российской Федерации, в частности, не позволяет проводить мониторинг термических точек при возникновении облачности.

Этот фактор оказывает существенное влияние на организацию работы органов управления РСЧС в пожароопасный период, что выражается, в первую очередь, в необходимости организации качественного наземного мониторинга, требующего массового привлечения добровольных сил и соответствующего высокого уровня координации их деятельности на базе ЕДДС муниципального образования.

Вследствие этого, эффективность мер по контролю за пожароопасной обстановкой на определённой территории напрямую будет связана с показателями, характеризующими организацию наземного патрулирования и оперативность обнаружения возгораний (табл. 4).

Таблица 4. Сравнительный анализ эффективности принимаемых мер по контролю пожароопасной обстановки (приведены данные за период с 1 по 20 апреля 2018 года)

Субъект Российской Федерации*	Привлечение патрульных групп, раз	Выявление возгораний в 5-км зоне, раз	Средняя площадь обнаружения лесного пожара, га	Динамика увеличения площадей действующих лесных пожаров на момент ликвидации, в раз
Забайкальский край	4 145	356	25	1,8
Приморский край	1 901	27	36	7,1
Амурская область	3 718	45	96	9,8

* - для сравнения приведены субъекты РФ с идентичными условиями развития лесопожарной обстановки в рассматриваемый период.

В регионах, где активно задействуются патрульные и патрульно-манёвренные группы, как в Забайкальском крае в начале пожароопасного периода 2018 года (см. табл. 3), кратно снижаются площади, на которых выявляются и, как следствие, ликвидируются лесные пожары, показывая при этом более низкую динамику увеличения площадей. Подробнее данный вопрос рассмотрен в статьях [10; 11].

Третье приоритетное направление по совершенствованию и развитию единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, в том числе укомплектованию высококвалифицированными специалистами [12; 13].

В зависимости от того насколько активно задействуется группировка дополнительных добровольных сил – настолько же увеличивается и ключевая роль органа повседневного управления, уполномоченного на координацию совместных действий в рамках территориального звена РСЧС, в управлении процессом предупреждения возможных чрезвычайных ситуаций.

ЕДДС муниципального образования без должного технического оснащения, приемлемой площади оперативного зала, численности оперативной дежурной смены и подготовки оперативных дежурных не обеспечит требуемое качество взаимодействия, управления и контроля, более того, не позволит органам повседневного управления РСЧС на вышестоящих уровнях в полной мере реализовывать свои полномочия.

Внедрение методики на территории Сибири позволило произвести необходимую детализацию общих требований государственного стандарта (в действующей на тот момент редакции), вследствие чего удалось существенно увеличить штатную численность ЕДДС муниципальных образований (на 1 239 (+57 %) единиц) и привести в соответствие 253 (+95 %) оперативных зала [14]. Это без преувеличения очень хорошие показатели.

Четверое приоритетное направление по созданию и развитию муниципальных служб управления рисками (служб РСЧС) [15; 16].

Выше, на примере только одного риска (палов сухой травянистой растительности), были предложены ряд действенных практических алгоритмов по привлечению добровольных нештатных формирований к вопросам обеспечения безопасности.

Вместе с тем, проведённый анализ выявил противоречие, при котором на территориях муниципальных образований нормативно не закреплены полномочия органов управления и формирований (штатных или нештатных), способных адекватно оценивать обстановку, своевременно и комплексно реагировать на другие, в особенности специфические узкопрофильные угрозы, связанные с биолого-социальными, отдельными техногенными и природными рисками.

Более того, естественное наличие узких рисков возникновения чрезвычайных ситуаций не обеспечивается при этом соответствующими заблаговременно согласованными планами привлечения сил постоянной готовности, способных их системно профилактировать и при необходимости комплексно своевременно реагировать, потому что на штатной основе подразделения просто не существуют в муниципальном образовании.

При этом, отсутствует полноценная федеральная методика для органов местного самоуправления, описывающая порядок их действий для проведения организационно-технического объединения органов управления и сил вне зависимости от принадлежности и подчинённости, в том числе добровольных, обладающих схожим профилем деятельности (компетенции) и способных к совместному проведению системных профилактических мероприятий в рамках выполнения задач, возложенных на систему РСЧС, по аналогии с определением «спасательная служба» (в составе сил гражданской обороны) или уже вышедшим из употребления понятием «служба ГО». В соответствии с концепцией интеграции РСЧС и ГО до 2025 года введено новое понятие «служба защиты населения и территорий».

Внедрение разработанной методики позволило решить эти проблемные вопросы. Методика позволяет реализовать новую концепцию формирования на территории муниципальных образований риск-ориентированных систем управления, в которых ответственность руководителей нештатных служб РСЧС должна распределяться на абсолютно все имеющиеся риски, характерные для этой территории.

В свою очередь, созданные организационно-технические объединения в форме служб РСЧС должны обеспечивать такие элементы антикризисного управления, как создание группировки сил постоянной готовности в виде штатных и нештатных формирований, круглосуточное функционирование штатной (или нештатной) дежурно-диспетчерской службы и муниципального оперативного штаба (при необходимости).

Результатом практического внедрения разработанной методики на территории Сибирского федерального округа явилось дополнительное привлечение к вопросам обеспечения комплексной безопасности более 4,5 тысяч должностных лиц только в виде руководителей созданных нештатных служб РСЧС (табл. 5).

Таблица 5. Сведения о создании муниципальных и субъектовых служб РСЧС

Субъекты Сибирского федерального округа	Количество муниципальных служб РСЧС	Количество субъектовых служб РСЧС	Реквизиты НПА субъекта РФ по созданию служб РСЧС
Республика Алтай	136	13	Распоряжение от 28.02.2018 № 82-р
Республика Бурятия	271	13	Указ от 15.05.2018 № 94
Республика Тыва	228	11	Распоряжение от 21.06.2018 № 308
Республика Хакасия	159	14	Постановление от 30.03.2018 № 128
Алтайский край	831	17	Постановление от 19.03.2018 № 93
Забайкальский край	420	15	Распоряжение от 12.03.2018 № 85
Красноярский край	711	14	Постановление от 13.07.2018 № 410-п
Иркутская область	505	14	Распоряжение от 08.03.2018 № 111-пп
Кемеровская область	409	14	Постановление от 04.07.2018 № 267
Новосибирская обл.	392	14	Постановление от 21.03.2018 № 99-п
Омская область	438	9	Постановление от 22.08.2018 № 251-п
Томская область	240	-	-
ИТОГО:	4 740	148	11 (90%)

Разработанная и апробированная методика включает в себя и другие приоритетные направления обеспечения комплексной безопасности, позволяет с минимальными вложениями финансовых средств формировать упорядоченные муниципальные системы управления рисками, способные к самоорганизации и выполнению предупредительных мероприятий, а также позволяет систематизировать вопросы привлечения, координации и поощрения деятельности добровольных нештатных формирований.

Список использованных источников

1. Николаев Г.А., Краснокутский Д.В., Кулешов П.В. Разработка предложений по совершенствованию деятельности спасательных служб в области предупреждения чрезвычайных ситуаций [Текст] / Совершенствование единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны Российской Федерации на современном этапе: сборник трудов секции №1 XXIX Международной научно-практической конференции «Предотвращение. Спасение. Помощь». – Химки, 2019. С. 50-59.
2. Лежнин А.В., Сергей Диденко: «Мы помогаем муниципалитетам создать эффективную систему управления рисками», или Цепочка реагирования на ЧС, муниципальный уровень [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://22.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/intervyu/1956845 (Дата обращения: 15.10.2020).
3. Сергеев И.Ю., Николаев Г.А. Об оригинальных подходах Сибирского регионального центра МЧС России по развитию системы управления рисками в территориальных звеньях РСЧС муниципальных образований [Текст] / Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Молодые учёные в решении актуальных проблем безопасности». – Железногорск, 2018. С. 24-26.
4. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по реализации 10 приоритетных направлений развития системы РСЧС и формирования комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на территории субъектов РФ Сибирского,Уральского и Дальневосточного федеральных округов в 2019 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/14TjKKfkkKrb-Qp1EN5a7MngdVCKohHi_/view (Дата обращения: 15.10.2020).
5. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по реализации 8 приоритетных направлений развития системы РСЧС и формирования комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на территории субъектов РФ Сибирского,Уральского и Дальневосточного федеральных округов в 2018 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1rs-7GdJK8wMU41A7BctNG8OiZxXINIgu/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).
6. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по реализации 10 приоритетных направлений развития системы РСЧС и формирования комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельно-

сти населения на территории субъектов РФ Сибирского, Уральского и Дальневосточного федеральных округов в 2017 году [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/1TrmqDBeDWl7fo0uuUhu4en3xYiYCOiVm/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).

7. Федеральный закон от 06.10.2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/ (Дата обращения: 15.10.2020).
8. Староста кузбасского села спас односельчан от пожара [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.city-n.ru/view/378776.html (Дата обращения: 15.10.2020).
9. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по порядку создания и организации работы патрульных, патрульно-манёвренных, манёвренных и патрульно-контрольных групп [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/11KOGYCFVcSrPBaiaKMdYjUeGhYvtjn8X/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).
10. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по совершенствованию и развитию единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/118aAErpJo9NIdwJd1KodDoyc0JOQw_R7/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).
11. Николаев Г.А., Лысенко А.Н., Кожемякин Н.Л., Веснин Д.А. Разработка, внедрение и обоснование результатов практического применения методики по созданию и организации работы профилактических групп в пожароопасный период [Текст] / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций». – Железногорск, 2019. С. 359-375.
12. Лысенко А.Н., Николаев Г.А. Повышение эффективности мероприятий по обеспечению безопасности муниципальных образований в лесопожарный период [Текст] / Материалы IX всероссийской научно-практической конференции «Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций». – Железногорск, 2019. С. 173-183.
13. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по приёму на работу и допуску к оперативному дежурству оперативных дежурных единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований субъектов Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/10Z4jRVmh2D_uKCIfHLgZtp39H_u3dpCb/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).
14. Сергеев И.Ю., Панаско А.В., Николаев Г.А. О профилактике терроризма на территории муниципальных образований и мерах по её совершенствованию [Текст] / Официальное издание НАК «Вестник Национального антитеррористического комитета», 2018, №2 (19). С. 11-16.

15. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по функционированию муниципального звена территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций субъекта Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/11WbPMeRe5D5j_H5CzsvVYq3FvCTkRNe/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).
16. Методические рекомендации Сибирского регионального центра МЧС России по созданию и функционированию групп (служб) управления рисками возникновения чрезвычайных ситуаций и происшествий регионального характера [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://drive.google.com/file/d/12TTGAx57DpPdzNlMwZs2Qy034Ztmhn1f/view?usp=sharing (Дата обращения: 15.10.2020).

К вопросу применения оптических и радиолокационных бортовых средств отечественных космических аппаратов дистанционного зондирования земли для решения задач МЧС России

Ткаченко Павел Николаевич

кандидат технических наук

Рыжов Александр Анатольевич

Вакорин Михаил Владимирович

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Россия обладает достаточно большим опытом создания и применения космических аппаратов (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), использования космической информации в различных прикладных областях. К сожалению наиболее высокое качество и коммерческий успех имеет информация ДЗЗ, получаемая КА «Landsat» (США) - 10-20 % мирового рынка дистанционной информации, КА «SPOT» (Франция) - 25-30 %; КА «RADARSAT» (Канада) - 10-15 %; КА ЕРС (Европа) 5-10 %; КА «Адеос» (Япония) - 10-15 %. На все остальные КА ДЗЗ, в том числе российские, приходится 10-15 %. Объем же отечественной космической информации составляет не более нескольких процентов от общего объема рынка. Однако в течение ближайших лет, в соответствии с Федеральной космической программой, предусмотрен запуск перспективных КА ДЗЗ «Ресурс-ДК», «Ресурс-О1» № 5 с радиолокатором, а также малых КА ДЗЗ типа «Монитор», «Кондор-Э» и др.

ДЗЗ можно определить, как получение сведений (данных, или информации) о поверхности Земли и объектах, расположенных на ней, атмосфере, бассейнах океанов, верхнем слое земной коры бесконтактными способами, при которых фиксирующий измеритель удален от объекта исследований на существенное расстояние. Общей физической основой дистанционного зондирования выступает математическая зависимость (модель) между зарегистрированными параметрами собственного или отраженного излучения объекта и его биогеофизическими характеристиками, и пространственным положением. Сущность метода состоит в интерпретации результатов измерения электромагнитного излучения, которое отражается или излучается объектом и регистрируется в фиксированной удаленной от него точке пространства [1].

Дистанционное зондирование представляет собой процесс, обеспечивающий компиляцию сведений об объекте, территории или явлении без непосредственного контакта с ним. К дистанционному зондированию относят все виды неконтактных съемок, которые проводятся с летательных воздушных и космических аппаратов, судов и подводных лодок, а также наземных станций. При этом снимок определяется как двумерное метрическое изображение конкретных объектов, получаемое целенаправленно в результате дистанционной регистрации и (или) измере-

ния собственного или отраженного излучения, и представляет собой позитивную форму измерения, регистрации и визуализации излучения, несущего географическую информацию об исследуемых объектах [2].

Предоставление качественной и значимой информации выступает по своей сути обязательным фактором развития современного информационного общества. При этом имеется архиважная задача создания единого информационного (признакового) поля для комплексной информационно-технической системы, интегрированной из неопределенных информационных подсистем на основе использования баз данных с характерными признаками объектов разнородного происхождения, приобретаемых посредством различных средств, а также баз знаний, объединенных единым научно-методическим аппаратом распознавания (опознавания) объектов [4].

Отечественные космические аппараты ДЗЗ, информация, получаемая с которых может быть использована для решения задач МЧС России

Во всем мире сейчас имеет место ориентация не на тяжелые КА ДЗЗ типа «Океан-О» или «Ресурс-О», а на малые КА (МКА). Создание системы МКА ДЗЗ вместо одного тяжелого КА значительно увеличивает периодичность наблюдения, комплексно решает задачи исследования суши и воды и дает больший объем информации, поступающей от различных датчиков.

В России наибольшие успехи в этом отношении достигнуты ГКНПЦ им. М.В.Хруничева (МКА серии «Монитор» на базе унифицированной космической платформы «Яхта») и НПО Машиностроения (МКА типа «Кондор»). Над созданием малых КА ДЗЗ работают также НПО им. С.А.Лавочкина, ВНИИЭМ, КБ ПО «Полёт», «ЦСКБ-Прогресс».

Орбитальная группировка системы ДЗЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева предполагает создание 4 типов оптико-электронных и 2 радиолокационных КА. Запуск первого КА «Монитор-Э» (рис.) с двумя оптико-электронными камерами на борту осуществлён в 2005 г. с космодрома Плесецк с помощью ракеты-носителя «Рокот».

Рис. - Малый КА «Монитор-Э»

КА «Монитор-Э» работает на солнечно-синхронной орбите высотой 550 км. РН «Рокот» также разработана в ГКНПЦ им. М.В. Хруничева на базе конверсионной ракеты РС-18 (SS-19). КА «Монитор-Э» является экспериментальным (индекс «Э»), поскольку новыми являются и платформа, и бортовая специальная аппаратура.

Характеристики целевой радиолокационной и оптической аппаратуры КА семейства «Монитор» приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Характеристики целевой радиолокационной аппаратуры КА семейства «Монитор»

Параметры	«Монитор-Р3»			«Монитор-Р23»		
Диапазон (длина волны, см)	X (3.1)			L (23.5)		
Поляризация	ВВ, ГГ			ВВ, ВГ, ГГ, ГВ		
Пространственное разрешение, м	3-5	20/40	100	5	20/40	100
Полоса захвата, км	10… …20	60…80/ 120…160	450	30- -40	60…80/ 120…160	450
Полоса обзора, км	450			300		
Скорость передачи информации, Мбит/с	15.36/61.44/122.88					
Максимальная мощность, Вт	1500			1500		

Примечание:

ВВ – вертикально-вертикальная поляризация, ГГ – горизонтально-горизонтальная поляризация, ВГ – вертикально- горизонтальная поляризация, ГВ – горизонтально- вертикальная поляризация.

Информация, полученная с этого КА, имеет большое значение для решения задач температурного картирования, выявления тепловых аномалий, определения состава и свойств горных пород, определения влагосодержания лесных горючих материалов.

Затем предполагается создание стереоскопического аппарата «Монитор-С» для получения стереоизображений земной поверхности и КА «Монитор-О» высокого разрешения (до 1 м). На всех типах оптико-электронных КА будет размещена аппаратура распределенного доступа (разрешение 20/40 м) с целью непосредственной передачи этой информации на малые персональные пункты приема информации (диаметр антенны до 3,5 м), расположенные в регионах

Таблица 2. Характеристики целевой оптической аппаратуры КА семейства «Монитор»

Космические аппараты	«Монитор-Э»		«Монитор-И» №1		«Монитор-И» №2		«Монитор-С»		«Монитор-О»	
Параметры	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Спектральные диапазоны, мкм	0,51--085 (П)	0,54-0,59	0,51-0,85	0,54-0,59	3,55-3,95	0,54-0,59	0,51--0,85 (С)	0,54-0,59	0,51--0,85 (П)	0,54-0,59
		0,63-0,68	0,45-0,52	0,63-0,68	10,4-11,5	0,63-0,68		0,63-0,68	0,45-0,52	0,63-0,68
		0,79-0,90	0,54-0,59	0,79-0,90	11,5-12,6	0,79-0,90		0,79-0,90	0,54-0,59	0,79-0,90
			0,63-0,68						0,63-0,68	
			0,79-0,90						0,79-0,90	
Пространственное разрешение, м	8	20/40	3 (П), 6 (МЗ)	20/40	60	20/40	4-5	20/40	1 (П), 2 (МЗ)	20/40
Полоса захвата, км	90	160	36	160	160	160	65-70	160	20	160
Полоса обзора, км	730	890	700	890	890	890	65-70	890	690	890
Скорость передачи информации, Мбит/с	15.36/61.44/122.88									
Максимальная мощность, Вт	450		450		450		450		450	

Примечание: П – панхроматический, МЗ – многозональный, С – стереомодуль.

Основная идея такого решения - оперативное доведение информации до потребителя, обеспечение широкого доступа пользователей к информации, поскольку немногие потребители могут позволить себе приобрести дорогостоящие антенные системы с зеркалом большого диаметра (до 9 м), которые требуют не только серьезной технической подготовки для их размещения, но и постоянной работы дежурных операторских смен. Значительно возрастет периодичность получения такого рода информации, что является важным для решения многих задач экологического мониторинга.

Экспериментальный КК ДЗЗ «Монитор-Э» разрабатывается ГКНПЦ им. М.В. Хруничева в рамках Программы дистанционного зондирования Земли «Монитор», целью которой является расширение состава орбитальной группировки эксплуатируемых средств ДЗЗ и повышение периодичности космических съемок для более полного удовлетворения потребностей пользователей. Реализация данной Программы позволит обеспечить государственные и региональные органы власти информацией о состоянии окружающей среды, создаст условия для широкого и более свободного доступа пользователей к информации ДЗЗ. Программа «Монитор» послужит дальнейшему развитию наземной инфраструктуры для обеспечения управления орбитальной группировкой и оперативного доведения информации

ДЗЗ до пользователей, а также для насыщения российского и зарубежного рынков информацией, получаемой российской системой ДЗЗ.

Программа «Монитор» предусматривает создание Космической системы ДЗЗ (КС ДЗЗ), состоящей из группировки малых космических аппаратов (МКА ДЗЗ) на базе унифицированной платформы «Яхта», наземного комплекса управления (НКУ), наземного комплекса приема и предварительной обработки информации (НКПОИ) и координационно-аналитического центра (КАЦ). МКА ДЗЗ образуют космический сегмент системы. НКУ, КАЦ, НКПОИ вместе с федеральными региональными (ФРСПИ) и региональными персональными (РПСПИ) станциями приема информации, а также подсистема связи и распространения данных образуют наземный сегмент космической системы ДЗЗ.

Космическая система ДЗЗ позволит обеспечить получение информации для решения задач в областях картографирования, составления кадастров природных ресурсов, изыскания, проектирования, строительства, геологического картирования и поиска природных ископаемых, прогноза опасных геодинамических явлений, контроля и оценки последствий чрезвычайных ситуаций, сельского и лесного хозяйства океанологии, гидрологии, экологического мониторинга и контроля загрязнения атмосферы.

Непосредственно для космического сегмента космической системы ДЗЗ в ГК НПЦ им. М.В. Хруничева создаются несколько МКА семейства «Монитор»:

- «Монитор-Э» экспериментальный, с оптико-электронной аппаратурой видимого и ближнего ИК диапазонов;
- «Монитор-И» №1 и «Монитор-И» №2 с оптико-электронной аппаратурой видимого и теплового диапазонов;
- «Монитор-С» с оптико-электронной аппаратурой для стереоскопической съемки;
- «Монитор-О» с оптико-электронной аппаратурой высокого разрешения;
- «Монитор-РЗ» и «Монитор-Р23» с радиолокационной аппаратурой.

Планируемый срок активного функционирования каждого МКА составит не менее 5 лет. Масса МКА составляет от 650 до 800 кг. Точность ориентации для всех МКА «Монитор» – 0,1°, точность стабилизации – 0,001 °/с. МКА будут работать на солнечно-синхронной орбите высотой 540 км и наклонением 97,5°. Вывод на эти орбиты всех МКА «Монитор», создаваемых в рамках программы ДЗЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, планируется осуществлять с помощью РН «Рокот» и РБ «Бриз-КМ» (в дальнейшем с помощью РН «Ангара-1») [4].

Данные ДЗЗ, полученные с помощью МКА типа «Монитор», будут использоваться для создания карт различного масштаба. Подавляющее большинство задач решается комплексно с применением данных различных диапазонов (видимого, инфракрасного, радиолокации) и разрешения на местности. Поэтому области применения для спутников перекрываются. Однако по информации, получаемой каждым КА ДЗЗ, могут решаться свои специфические задачи, например:

- «Монитор-Э» - тематическое картографирование в масштабах 1:50000 -1:200000, сельское и лесное хозяйство;

- «Монитор-И» №1 - топография, землепользование, проектирование и строительство;
- «Монитор-И» №2 - лесные пожары, извержения вулканов, гидрогеология и мелиорация, геология;
- «Монитор-С» - топография, кадастры, изыскания, проектирование и строительство, разработка полезных ископаемых;
- «Монитор-О» -крупномасштабное картографирование (до 1:10000);
- «Монитор-Р3» - контроль ледовой обстановки, океанология, чрезвычайные ситуации;
- «Монитор-Р23» - гидрология, лесное хозяйство, океанология, чрезвычайные ситуации.

Продукция, получаемая на том или ином уровне обработки, может использоваться для решения конкретных задач. Конечной продукцией МКА «Монитор-Э», «Монитор-И», «Монитор-С» и «Монитор-О» будут панхроматические и многозональные цифровые изображения стандартных уровней обработки. Среди готовых продуктов могут быть изображения со стандартной радиометрической и геометрической коррекцией, геокодированные изображения в географической проекции, ортотрансформированные изображения и мозаики, цифровые тематические карты, а у МКА «Монитор-С» и «Монитор-О» еще и цифровые модели рельефа. С использованием МКА «Монитор-Р3» и «Монитор-Р23» будут формироваться радиолокационные изображения стандартных уровней обработки. Среди них будут аннотированные «сырые» данные (голограммы), калиброванные цифровые изображения, включающие стандартную радиометрическую и геометрическую коррекции, геокодированные изображения в географической проекции, ортотрансформированные изображения и мозаики, цифровые тематические карты.

Оптико-электронной целевой аппаратурой КА «Монитор-Э» может осуществляться съемка одновременно во всех четырех каналах (в трех диапазонах многозональной аппаратурой и в одном диапазоне панхроматической аппаратурой). При этом обеспечивается непосредственная передача панхроматического изображения на пункт приема информации (ППИ) по одному каналу радиолинии со скоростью 122,88 Мбит/с, а многозонального изображения по второму каналу радиолинии со скоростью 61,44 Мбит/с, (скорость 15,36 Мбит/с используется при загрубленном в два раза пространственном разрешении многозонального изображения для сброса информации на региональные персональные станции приема информации) [5]. При одновременной съемке возможна запись на бортовое долговременное запоминающее устройство (ДЗУ) как одного, так и двух видов информации ДЗЗ с последующим воспроизведением из ДЗУ и передачей на пункты приема информации (ППИ). Съемка может осуществляться раздельно панхроматической аппаратурой, или многозональной аппаратурой с непосредственной передачей по радиолинии на ППИ, или с записью на бортовое ДЗУ и последующим воспроизведением. При воспроизведении возможна передача многозональных изображений с малой скоростью (15,36 Мбит/с) с реальным, незагрубленным пространственным разрешением.

Первый КА серии – КА «Монитор-Э» - уже занял свободную пока в отечественной космонавтике нишу. Он не будет конкурировать с другими ведущимися сейчас в России разработками в области ДЗЗ. Так, первый КА ДЗЗ «Кондор-Э» разработки НПО Машиностроения будет оснащен бортовой радиолокационной аппаратурой, а КА ДЗЗ «Ресурс-ДК» разработки ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» по сравнению с КА «Монитор-Э» является КА более тяжелого класса, обеспечивающим получение изображений высокого разрешения, поэтому на данном этапе конкуренции нет. Информация, получаемая этими тремя КА, будет дополнять друг друга. В перспективе, с появлением новых МКА семейства «Монитор», возможна конкуренция с другими российскими проектами, что в космической отрасли вполне нормально.

Оперативность получения информации с КА «Монитор-Э» при отсутствии облачности составит 1,5…8 суток, средняя оперативность получения информации будет порядка 4 суток. При наличии на орбите нескольких функционирующих КА типа «Монитор» (Э, О, И, Р) средняя оперативность получения информации будет значительно выше.

При распространении информации ДЗЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева будет руководствоваться законодательством Российской Федерации и осуществлять свою деятельность в строгом соответствии с полученными лицензиями.

Система «Монитор» может позволить ГКНПЦ им. М.В. Хруничева выйти и на другой, новый для себя рынок и стать поставщиком снимков для российских и иностранных заказчиков. В соответствии с Программой ДЗЗ ГКНПЦ им. М.В. Хруничева перспективный КА «Монитор-О» должен обеспечить разрешение на местности при панхроматической съемке на уровне 1 м. Примерно такое же разрешение имеет в настоящее время КА Ikonas компании Space Imaging. Преимущества российской системы перед зарубежными могут заключаться в стоимости получаемой потребителями информации и в улучшенных характеристиках съемочной аппаратуры.

Потенциальными заказчиками системы в целом и отдельных аппаратов могут быть российские министерства и ведомства, страны СНГ, страны АТР, страны, не располагающие своими КА ДЗЗ, но имеющие потребность в постоянном получении космической информации ДЗЗ для собственных нужд. Подписанных контрактов на создание системы в целом и на отдельные аппараты пока нет, однако картина может измениться после удачно проведенных летных испытаний КА «Монитор-Э». Подписан ряд протоколов о намерениях на прием информации ДЗЗ с КА типа «Монитор».

Более того, система «Монитор» может найти свое место и при реализации международных программ. В частности в 1997 г. ГКНПЦ им. М.В. Хруничева, компании Daimler Chrysler Aerospace AG (Германия), Matra Marconi Space (Франция) (в настоящее время они объединены в одну фирму Astrium) выступили с инициативой создания общеевропейской службы мониторинга окружающей среды (GES) и создали консорциум для реализации этой цели. Речь идет о создании единого банка данных о состоянии окружающей среды. Этот проект был одобрен Европейской Комиссией в 1998 г. Была проделана большая работа по анализу существующих и перспективных средств ДЗЗ, их соответствию потребностям пользователей, определению приоритетных задач мониторинга окружающей среды.

Результаты были переданы в Еврокомиссию. Идеи этого проекта легли в основу европейской инициативы GES (Глобальный мониторинг для окружающей среды и безопасности). В этой программе принимают участие уже все европейские страны. Цели этой программы - координация исследований космическими средствами окружающей среды для контроля глобальных изменений, «нагрузки» на окружающую среду и контроля природных катастроф, а также разработки действий по сокращению губительных последствий данных явлений.

Результатом реализации GES является создание новой информационной европейской системы помощи принятия решений, системы, способной собирать, обрабатывать, анализировать и распределять информацию о состоянии окружающей среды и природных ресурсов. Задачи мониторинга в интересах безопасности выходят за рамки GES (безработица, бедность, обеспечение населения продовольствием, гуманитарная помощь). Программа только формируется, и официальное одобрение будет получено на встрече министров европейских стран по окружающей среде в октябре 2001 года в Брюсселе [6].

Многие европейские космические компании, понимая перспективы участия в такой программе, выработали для нее свои предложения. ГКНПЦ им. М.В. Хруничева совместно с ведущими российскими институтами Росгидромета, МЧС, Минприроды и своим европейским партнером Astrium готовит предложения по совместным проектам в области создания сети контроля наводнений и выполнения Киотского протокола применительно к бореальным лесам с углерододепонирующими методами ведения хозяйства.

Заключение

Информация, получаемая в настоящее время при помощи существующих и перспективных отечественных КА ДЗЗ, не в полной мере пригодна для решения задач мониторинга вследствие плохого спектрального разрешения (порядка 100-300 нм) и практически отсутствия КА радиолокационного наблюдения.

Исторически сложилось так, что при создании специальной аппаратуры КА ДЗЗ, ориентированной, прежде всего, на решение военных разведывательных задач, больше уделялось внимание пространственному разрешению, чем спектральному. А при решении задач мониторинга и природопользования более важным является именно разрешение спектральное (не хуже 3-5 нм при среднем пространственном разрешении, - порядка десятка метров).

Важно заметить, что КА ДЗЗ гражданского назначения более пригодны для решения задач мониторинга, чем КА военного назначения, благодаря наличию на борту многоспектральной и спектрозональной аппаратуры наблюдения с широкой полосой обзора.

По состоянию на сегодняшний день наиболее оптимальным, с точки зрения получения качественной и оперативной информации о состоянии территорий, было бы использование перспективных малых КА ДЗЗ, оснащенных спектрозональной, видеоспектрометрической, гиперспектральной и радиолокационной аппаратурой.

Конечной продукцией КА будут панхроматические и многозональные цифровые изображения стандартных уровней обработки. Среди готовых продуктов могут быть изображения со стандартной радиометрической и геометрической коррекцией, геокодированные изображения в географической проекции, ортотрансформированные изображения и мозаики, цифровые тематические карты. С использованием КА «Кондор» будут формироваться радиолокационные изображения стандартных уровней обработки. Среди них будут аннотированные «сырые» данные (голограммы), калиброванные цифровые изображения, включающие стандартную радиометрическую и геометрическую коррекции, геокодированные изображения в географической проекции, ортотрансформированные изображения и мозаики, цифровые тематические карты.

Список использованных источников

1. Воробьева А.А. Дистанционное зондирование земли. Учебно-методическое пособие, Санкт-Петербург, 2012 год, 168 с.;
2. Сутырина Е. Н. Дистанционное зондирование земли. учеб. пособие Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. – 165 с.
3. Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Возможный подход к созданию единой информационно-вычислительной среды для систем воздушно-космической обороны // Вопросы оборонной техники. Серия 9. Выпуски 1(242) – 2(243). 2010; Юсупов Р.М., Заболотский В.П. Концептуальные и научно-методологические основы информатизации. СПб.: Наука, 2009.
4. И. Афанасьев. Михаил Фротков: «Космонавтика – это та отрасль, где мы лидеры» // Новости космонавтики, 2005г., № 12, с.62-63.
5. Ю. Зайцев: «Первая всероссийская научная конференция по ДЗЗ» // Новости космонавтики, 2004г., № 1, с.60-61.
6. А. Копик: «Состояние и перспективы отечественных рынков ДЗЗ и спутниковой навигации» // Новости космонавтики, 2004г., № 4, с.41-43.

Использование баейсовских сетей для моделирования процесса эвакуации при пожаре в ночном клубе

Задурова Анастасия Алексеевна

Джафаров Элхан Адилевич

Попивчак Иван Игоревич

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Обеспечение безопасности людей в общественных зданиях – одна из сложнейших задач, которые решаются по сей день. Ночные клубы не являются исключением, поскольку учреждениям культуры такого рода характерно массовое скопление людей на довольно ограниченной территории, поэтому процессу эвакуации при пожарах в ночных клубах стоит уделить особое внимание.

На основе анализа крупнейших пожаров в ночных клубах мира можно сделать вывод, что наиболее распространенными причинами пожаров являются использование пиротехники и поджог, кроме того в подавляющем большинстве заведений не соблюдены нормы и правила пожарной безопасности [1]. Процессу эвакуации при пожарах в ночных клубах характерна высокая степень неопределенности. Чтобы ее минимизировать, необходимо его всестороннее изучение [2]. Затем на основе эмпирических исследований появляется возможность получить практические решения.

С целью повышения уровня безопасности людей в ночных клубах был проведен ряд исследований. Эти исследования направлены на изучение распространения пламени, особенности проектирования зданий ночных клубов, оценку времени эвакуации и принятие решений в чрезвычайных ситуациях. Тем не менее до сих пор существует значительный недостаток проверенных эмпирических данных и практического опыта. Добавление неопределенности, непоследовательности и сложности катастрофических ситуаций, обосновывает потребность в мощном инструменте для моделирования процесса эвакуации при пожарах в ночных клубах. В этом отношении байесовские сети являются мощнейшим аппаратом для моделирования сложных проблем с большим масштабом неопределенности [3,4].

Байесовская сеть – это вероятностная графическая модель, которая служит для описания уровня неопределенности в различных чрезвычайных ситуациях, снижения вычислительной сложности, прогнозирования сложных явлений и принятия решений. Байесовскую сеть можно определить как ориентированный ациклический граф, состоящий из узлов и дуг, в которых узлы представляют случайные величины, а дуги иллюстрируют связи и отношения между этими узлами.

Чтобы разработать модель байесовской сети в любом программном обеспечении, первым шагом является определение переменных (узлов) и зависимостей (дуг). В рассматриваемом контексте узлами выступят факторы, влияющие на процесс эвакуации при пожаре в ночном клубе, например, максимальная вместимость здания ночного клуба, исправность пожарной автоматики, ширина путей эвакуа-

ции, загруженность путей эвакуации, физическое состояние людей, наличие паники и так далее, а дуги иллюстрируют взаимосвязь причин и следствий. Каждый узел имеет несколько состояний, каждое из которых может возникнуть с определенной вероятностью [5]. Для корневого узла (у которого нет родителей) определяются априорные вероятности. Также разрабатывается таблица условной вероятности каждого узла с родителями. На следующем этапе все значения вероятностей нормализуются в диапазоне от 0 до 1. При отсутствии точных данных о распределении вероятностей, они приводятся на основе предложений экспертов или с использованием данных об уже случившихся пожарах в ночных клубах.

Многократный запуск модели байесовской сети для процесса эвакуации при пожарах в ночных клубах позволит выявить факторы, которые оказывают большее влияния на время протекания процесса эвакуации. Применение полученной информации на практике позволит сократить число пострадавших и снизить материальный ущерб при пожарах в ночных клубах.

Список использованных источников

1. Задурова А.А., Матвеев А.В., Смирнов А.С. Анализ пожаров на объектах с массовым пребыванием людей на примерах ночных клубов // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2020. – № 1. – с. 20-28.
2. Матвеев А.В. Организационные и методические аспекты обеспечения безопасности потенциально опасных объектов. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – 144 с.
3. Таран В.Н. Байесовские сети при моделировании сложных систем // Всероссийская научная конференция по проблемам управления в технических системах. – 2017. – № 1. – С. 248-251.
4. Тулупьев А.Л., Николенко С.И., Сироткин А.В. Байесовские сети: логико-вероятностный подход. – СПб.: Наука, 2006. – 607 с.
5. Матвеев А.В., Попивчак И.И. Управление безопасностью персонала АЭС при пожаре // Национальная безопасность и стратегическое планирование. – 2018. – № 3 (23). – С. 92-101.

Информационные технологии на службе ФГПН настоящее и будущее

***Грецкая Вера Сергеевна*[1]**

Научный руководитель: ***Беляк Александр Леонидович*[1,2]**

кандидат технических наук, доцент

[1]ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
[2]ФГКОУ ВО ВСИ МВД России

В настоящее время защита человеческой жизни от пожара обеспечивается четко сформулированными правилами пожарной безопасности (далее – ПБ), проверка выполнения которых возлагается на ГПН.

Государственный пожарный надзор (ГПН) – это деятельность по надзору за обеспечением пожарной безопасностью как предприятий (независимо от формы собственности), так и частных лиц, осуществляемая многочисленными подразделениями сотрудников противопожарной службы. Деятельность ГПН связана с систематическими проверками и обследованиями по выявлению нарушения правил противопожарного режима.

Согласно статистическим данным за 2019 год [1] на территории Российской Федерации произошло 471426 пожаров, прямой материальный ущерб от которых составил 18170365 рублей. При этом в результате пожара погибло – 8559, а также травмировано 9461 человек. Причины по которым погибли люди распределяются следующим образом: на первом месте - неосторожное обращение с огнем, далее нарушение правил устройства и эксплуатации (НПУиЭ) электрооборудования, после чего - НПУиЭ печей.

Сравнение стоимости возмещения ущерба от пожаров и стихийных бедствий показывает, что в денежном выражении стихийные бедствия обходятся государству намного дешевле [2-4]. Таким образом, вопрос о необходимости противопожарного надзора сегодня весьма актуален. Проведение надзорных мероприятий необходимо для повышения уровня ПБ различных объектов на территории Российской Федерации.

Сегодня МЧС России участвует в реализации таких проектов Федерального уровня как «Цифровое государственное управление»; Государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», в перечень мероприятий которых входит внедрение информационных систем для оказания государственных услуг в электронном формате, а также обработки данных и мониторинга в области ПБ.

Государственные услуги в области ПБ в данный момент уже предоставляются в электронном виде через единый портал государственных услуг, и в дальнейшем соответствующие функции и возможности министерства будут только расширены.

При этом в рамках цифровизации МЧС России разрабатывается информационная система автоматизации деятельности государственных пожарных инспекто-

ров, которая предназначена для взаимодействия с руководителями организаций в электронном виде, обеспечение межведомственного электронного взаимодействия, а также создание базы данных объектов безопасности для аналитических исследований.

Сегодня эта информационная система проходит апробацию в территориальных органах МЧС России. Масштабное внедрение системы позволит решить ряд важных вопросов, таких как:

- создание единой цифровой среды контрольно-надзорной деятельности через систему межведомственного электронного взаимодействия на базе существующих информационных систем надзорных органов;
- втоматизация планирования и учета контрольных, надзорных и профилактических мероприятий;
- обеспечение использования электронных паспортов, проверочных листов в Личном кабинете должностного лица;
- создание общей информации и документов о предмете защиты и истории ранее проверенных проверок и выполненных заказов.

При этом система позволит вести несколько справочников и классификаторов, а также собирать разнородную информацию об объектах наблюдения.

Ниже приведены основные показатели этой системы:

- адресные данные (адрес местонахождения по справочнику ФИАС, расстояние до пожарных частей и т. д.);
- технические характеристики объектов защиты (этажность, площадь, высота, год постройки и т.д.);
- информация о системах противопожарной защиты (наличие/отсутствие АПС, АУПТ ДУ, СОУЭ и т.д.);
- информация о предпринимаемых мерах наблюдения и профилактики (проверки, проверки, нарушения, административные методы и т. д.);
- база данных о пожарах и их последствиях (дата, место пожара, причины и т.д.);
- перечень обязательных требований.

В то же время реализация федерального государственного пожарного надзора посредством удаленного взаимодействия, в том числе аудио- или видеосвязи, не позволяет объективно оценить состояние пожарной безопасности объекта, в том числе работоспособность инженерных систем и оборудования противопожарной защиты. Которые в себя включают различные системы противопожарной защиты (АУПС, СОУЭ, АУПТ системы наружного и внутреннего водоснабжения в случае возникновения пожара).

Подтверждение соответствия данных систем требованиям ПБ на объектах с повышенным риском, имеющих сложное техническое устройство, объемно-планировочные решения и другие показатели производится в ходе проверок сертифицированными специалистами средствами инструментального контроля с использованием специальных устройств.

Производители и разработчики противопожарного оборудования могут оказать помощь в автоматизации контрольно-надзорной деятельности, а именно в разработке и внедрении информационных технологий в деятельность контролирующих органов МЧС России, ведомств, использующих опыт разработки нескольких автоматизированных систем. Если производители и разработчики противопожарного оборудования желают участвовать в процессах оцифровки, им необходимо активно участвовать в тендерах, проводимых министерством, а также направлять свои аргументированные предложения в структурные подразделения и организации МЧС России, в компетенцию которых входят вопросы компьютеризации и автоматизации, научно-техническое сотрудничество.

Кроме того, за последние десять лет были внедрены робототехника и беспилотные летательные аппараты. Соответствующий приказ подписан 12 октября 2020 года. [5]

22 сентября 2020 года из государственной программы «Цифровая экономика» было выделено 5,7 млрд рублей на цифровую трансформацию ведомства в 2021-2023 годах. [6] При этом на оснащение всех сотрудников автоматизированными рабочими станциями планируется потратить 1,5 млрд рублей, и все компьютеры к этой дате перевести на отечественное программное обеспечение с открытыми исходными кодами. Практика показывает, что на конец 2020 года с российским программным обеспечением в отделе работает только каждый шестой компьютер, а 80% всего компьютерного парка устарело. [6].

Министерство намерено потратить более 1 миллиарда рублей МЧС планирует потратить на создание единого Центра управления инцидентами, направленного на «регулирование процессов управления инфраструктурой, анализа событий безопасности в реальном времени, управления уязвимостями, управления инцидентами, аналитики внешних и внутренних угроз, а также обеспечения непрерывного контроля и аудита состояния защищенности ИТ-ландшафта» [7].

Кроме того, ведомство участвует в реализации федеральных проектов «Информационная безопасность» и «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика», которые позволяют значительно улучшить защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и техногенных пожаров. Реализация данных мероприятий значительно повысит защищенность людей и территорий от кризисов и техногенных пожаров, повысит надежность моделирования текущей ситуации для принятия своевременных управленческих решений, а также приведет к прорыву в развитии информационных технологий, направленных на при предотвращении кризисных ситуаций.

В 2019 году была начата разработка макета единой системы оценки противопожарных состояний. Концерн «Автоматика» Госкорпорации «Ростех» совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций МЧС России отчиталась о создании макета единой системы оценки пожарной обстановки и экспериментального образца автоматизированной информационной системы. для оценки документов стратегического планирования в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

МЧС России активно инвестирует в цифровизацию с 2018 года. За счет информационных технологий департамент намерен автоматизировать многие процессы и перейти на преимущественно удаленное общение с бизнесом. А с ноября 2018 года начал свое действие приказ МЧС [8], в соответствии с которым сотрудники государственного пожарного надзора при проверках безопасности объектов должны применять специальные проверочные листы. Это должно помочь владельцам недвижимости подготовиться к визитам инспекторов.

В августе 2017 года Минкомсвязи подготовило проект постановления Правительства об использовании сетей связи для оповещения населения о чрезвычайных ситуациях или об угрозе их возникновения. В настоящий момент операторов сотовой связи и интернет-провайдеров обязали оповещать абонентов о ЧС. Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 декабря 2020 г. N 2322 [9] утверждены правила взаимодействия с операторами связи сигналов оповещения об опасности.

Операторы фиксированной связи должны уведомлять абонентов о чрезвычайных ситуациях посредством автоматического набора номера и передачи голосовой информации на оконечное оборудование абонентов.

В целом, как указано в проекте документа, уведомление общественности должно производиться «исходя из технических возможностей операторов электросвязи и пропускной способности сетей связи с учетом необходимости поддержания целостности и стабильности сети связи общего пользования».

В 2014 было объявлено о создании координации АПК «Безопасный город», и к концу года был построен и развит аппаратно-программного комплекса «Безопасный город». Это ключевой инструмент для эффективного обеспечения безопасности жизни в регионах страны на местном уровне. Комплекс представляет собой единую интеграционную платформу, объединяющую все системы безопасности города.

Необходимо подчеркнуть, что инспектор пожарной безопасности несет ответственность за обеспечение защиты жизни и здоровья каждого гражданина и его имущества. Он отвечает за сбор статистических данных о пожарах и их последствиях. Кроме того, в его обязанности так же входит рассмотрение жалоб граждан и различных организаций.

Таким образом, информационные технологии на службе государственного пожарного надзора является один из ключевых инструментов инспектора для обеспечения пожарной безопасности различных объектов и жизнедеятельности людей в целом.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник. Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. - М.: ВНИИПО, 2020, - 80 с.: ил. 30.
2. Акимов В.А. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие // В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.П. Фалеев и др. М.: «Высшая школа», 2007. 80 с.

3. Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в ЧС: учебное пособие / Я.Д. Вишняков и др. М.: Издательский центр «Академия», 2008, - 297с.
4. Матвеев А.В., Коваленко А.И. Основы организации защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. СПб. 2007, - 224с.
5. Приказ МЧС России от 12.10.2020 № 760 «Об утверждении Порядка организации воздушных перевозок воздушными судами Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».
6. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
7. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 г. № 304.
8. Приказ МЧС России от 28.06.2018 N 261 «Об утверждении форм проверочных листов, используемых должностными лицами федерального государственного пожарного надзора МЧС России при проведении плановых проверок по контролю за соблюдением требований пожарной безопасности».
9. Постановление Правительства РФ от 28.12.2020 N 2322 «О порядке взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов российской федерации, органов местного самоуправления с операторами связи и редакциями средств массовой информации в целях оповещения населения о возникающих опасностях».

Концепция создания мобильного приложения «Radinfo» для повышения знаний в области радиационной безопасности

Волков Александр Сергеевич

Бояринова Светлана Петровна

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В статье представлена информация о новом мобильном приложении, разрабатываемым в ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, которое позволяет повысить качество образования различных категорий населения в области радиационной безопасности с применением информационных технологий.

Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» была утверждена цель «цифровая трансформация», одной из задач для достижения которой является увеличение до 95% доли массовых социально-значимых услуг, доступных в электронном виде [1].

Информационные технологии электронные интерактивные учебные пособия в виде мобильных приложений, которые можно использовать в системе образования, в том числе по направлениям, связанным с подготовкой специалистов в области обеспечения безопасности. Под радиационной безопасностью населения, в свою очередь, подразумевается состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного для их здоровья воздействия ионизирующего излучения.

В последние годы количество научных публикаций и материалов в средствах массовой информации на тему обеспечения радиационной безопасности заметно возросло, что подтверждает актуальность дальнейших исследований и свидетельствует о высоком уровне интереса различных категорий населения.

Возникающие радиационные инциденты, как правило, вызывают интенсивную реакцию общественности, могут даже становиться потенциальными предпосылками для преступного распространения негативной информации, содержащей недостоверные оценки защищенности населения, экологической обстановки и степени информированности со стороны официальных лиц.

При этом специалисты часто отмечают недостаточный уровень осведомленности населения и должностных лиц в области обеспечения радиационной безопасности. Распространился даже такой термин, как «радиофобия», применение которого в большинстве случаев обусловлено именно недостатком у людей знаний об особенностях ионизирующего излучения.

На основании проведенного анализа, главной целью создания нового мобильного приложения «RADinfo» было выбрано совершенствование образовательного процесса путем обеспечения удобного доступа обучающихся к информации в области радиационной безопасности с использованием личных мобильных устройств.

Выделяют три группы людей, в зависимости от их возможного взаимодействия с радиационным материалам:

- группа А – непосредственно контактирующие с радиоактивными материалами в процессе своей профессиональной деятельности;
- группа Б – которые не работают непосредственно с радиоактивными материалами, но могут получать радиоактивное облучение;
- группа В – которые не подходят под первые две категории.

Все эти люди так или иначе должны проходить подготовку в области безопасности, в том числе по вопросам радиационной безопасности в течение своей жизни (в дошкольных учреждениях, школах и высших учебных заведениях – на уроках по безопасности жизнедеятельности, в организациях – на инструктажах и курсах по гражданской обороне, в учебных центрах и учебно-методических пунктах по месту проживания, в процессе самоподготовки, при участии в учениях, а также из средств массовой информации).

Исходя из этого можно сделать вывод, что разрабатываемое мобильное приложение должно иметь максимально возможный общедоступный характер. В связи с этим на первоначальном этапе требуется обосновать выбор операционной системы, на которой будет функционировать мобильное приложение, а также определить используемый язык программирования.

Статистические данные указывают на то, что в настоящее время в нашей стране пользователи значительно чаще пользуются мобильными устройствами, которые работают на операционной системе Android (73% всех активированных смартфонов) (рис. 1) [2].

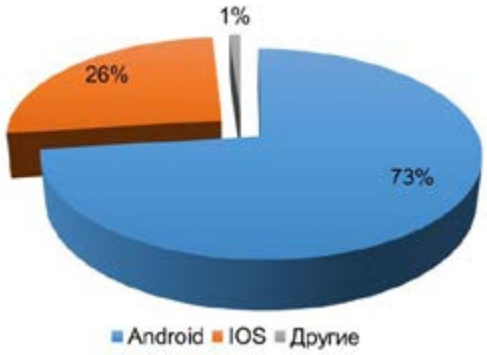


Рис.1. Сведения об используемых операционных системах на смартфонах в России

Исходя из проведенного анализа, выбор интегрированной среды разработки (далее – ИСР) для создания нового мобильного приложения остановился на Android Studio (рис. 2), к основным техническим средствам которой относятся:

- текстовый редактор;
- транслятор (компилятор и интерпретатор);

- средства автоматизации сборки;
- отладчик.

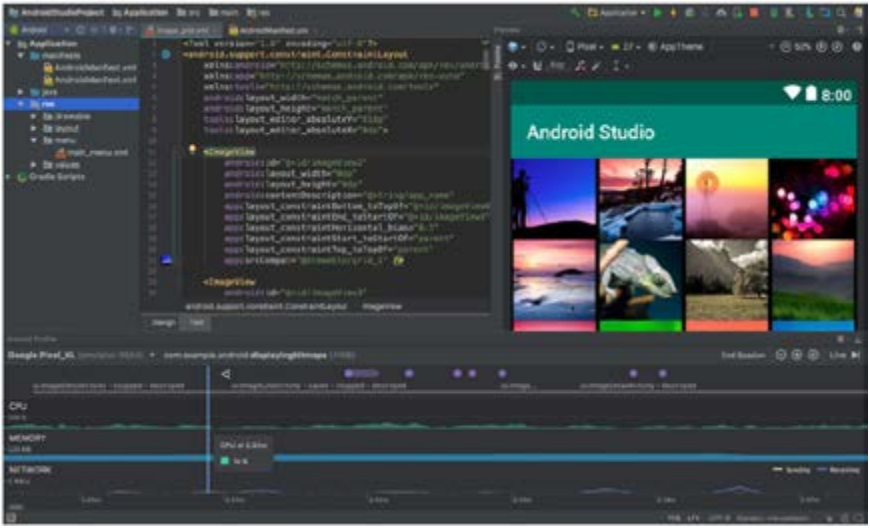


Рис. 2. Интерфейс ИСР Android Studio

Android Studio позволяет писать программное обеспечение на трёх языках программирования:

- Java;
- Kotlin;
- C++.

Данная ИСР обладает необходимым набором инструментов и функций для создания мобильного приложения.

Мобильное приложение «RADinfo» разработано в формате электронного учебного пособия с интерактивными элементами, такими, как тестирование, видеоуроки, трехмерные модели и расчетные задачи.

Мобильное приложение разработано на основе материалов учебного пособия «Расчетные задачи по оценке радиационной обстановки» [3]. Учебное пособие разработано в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность и направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Позволяет обучающимся на практических и семинарских занятиях осваивать компетенции, связанные с организацией деятельности единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, риск-ориентированным мышлением, умением применять расчетные методики, информационные ресурсы, способностью разрабатывать прогнозы развития обстановки. Предназначено для

использования в образовательном процессе по дисциплинам: «Радиационная, химическая и биологическая защита», «Основы оперативного управления РСЧС и гражданской обороной», «Управление и защита в чрезвычайных ситуациях», «Управление рисками», «Гражданская оборона», «Управление техносферной безопасностью», «Безопасность жизнедеятельности». Разделы мобильного приложения содержат соответствующую текстовую и визуальную информацию.

Мобильное приложение «RADinfo» состоит из 6 основных блоков (рис. 3):

1. Термины и определения.
2. Понятие о радиации и источниках радиационной опасности.
3. Организация мониторинга и контроля радиационной обстановки.
4. Прогнозирование и моделирование радиационной обстановки.
5. Справочный материал.
6. Литература.

Рис. 3. Главное меню мобильного приложения «RADinfo»

Первый блок включает в себя термины и определения в области радиационной безопасности.

Второй блок «Понятие о радиации и источниках радиационной опасности» включает в себя следующие разделы:

- история открытия радиоактивности;
- понятия и единицы измерения радиоактивности;
- методы измерения радиоактивности;
- атомная промышленность;
- ядерное оружие;
- ядерный терроризм.

Третий блок «Организация мониторинга и контроля радиационной обстановки» включает в себя следующие разделы:

- нормы радиационной безопасности;
- комплексная система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения;
- система мониторинга радиационной обстановки;
- динамический радиационный контроль.

Четвертый блок «Прогнозирование и моделирование радиационной обстановки» включает в себя разделы, описывающие и реализующие научно-методический аппарат по оценке:

- размеров зон радиоактивного загрязнения местности;
- мощности дозы облучения;
- времени начала аварии (взрыва);
- массы и среднего времени жизни радиоизотопов;
- полученной дозы в зонах радиоактивного загрязнения местности;
- времени подхода радиоактивного облака;
- радиационных потерь в зоне загрязнения;
- радиационных потерь при преодолении зон загрязнения;
- продолжительности пребывания в зонах загрязнения;
- радиационных потерь при массированных ядерных ударах;
- опасности источника ионизирующего излучения;
- обстановки при выбросах во время аварий на АЭС.

В этом блоке мобильного приложения реализованы функции для проведения автоматизированных расчётов для оценки радиационной обстановки.

Блоки «Справочный материал» и «Литература» включают в себя необходимую информационно-справочную информацию, документы, источники, ресурсы и ссылки.

Основной площадкой для распространения приложений, построенных для использования на операционной системе Android, является магазин приложений Google Play Store, который позволяет разместить разработанное мобильное приложение для общего пользования. Таким образом любой пользователь, имеющий смартфон на базе операционной системы Android, сможет скачать мобильное приложение «RADinfo» для использования в процессе обучения по вопросам радиационной безопасности.

Список использованных источников

1. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/ (Дата обращения 30.11.2020).

2. Статистические данные об использовании мобильных устройств на базе различных операционных систем на территории Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kanobu.ru/news/kto-populyarnee-vmire-ios-ili-android-novaya-detalnaya-infografika-otvechaet-naetot-izvechnyij-vopro-417479/ (Дата обращения 30.11.2020).
3. Сергеев И.Ю., Малый В.П., Васильев А.В., Лащинский В.В., Филкова А.П., Николаев Г.А. Расчётные задачи по оценке радиационной обстановки [Текст]: учебное пособие / Сергеев И.Ю., Малый В.П., Васильев А.В., Лащинский В.В., Филкова А.П., Николаев Г.А. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. – 160 с.: ил.

Анализ применения технологий трехмерного моделирования в системе МЧС России и системе РСЧС

Маркарян Артур Артурович

Бояринова Светлана Петровна

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В современном мире мы всё чаще сталкиваемся с 3D графикой. Она может быть эффективно использована во многих аспектах нашей жизни и профессиональной деятельности, обладая рядом особенностей и преимуществ перед другими средствами анализа и визуализации. Трехмерная графика используется для создания объемных макетов территорий и объектов, механизмов, анимации, спецэффектов, игровых сцен, фотореалистичных изображений и подобное.

В результате трехмерного моделирования мы получаем визуальный образ реального или вымышленного объекта. Технические средства трехмерного моделирования позволяют увидеть созданный виртуальный образ объекта (модель) на экране телевизора, компьютера или мобильного устройства в любом ракурсе, освещении и степени детализации.

Существует целый ряд программных пакетов, позволяющих работать с трехмерной графикой. Последние годы устойчивыми лидерами в этой области являются коммерческие продукты, такие как:

- Autodesk 3ds Max;
- Autodesk Maya;
- Autodesk Softimage;
- Blender;
- Cinema 4D;
- Houdini;
- Modo;
- КОМПАС 3D.

У трехмерного моделирования имеется довольно много преимуществ в сравнении с другими способами визуализации. В трехмерный проект можно вносить любые изменения: кардинально менять объект, убирать одни элементы и добавлять новые. В настоящее время техническое и программное обеспечение позволяет создать объекты высокой степени детализации. В результате можно получить модель максимально приближенную к реальной. Представить на согласование инфраструктурный проект, находящийся на стадии проектирования, но уже максимально подробно отражающий конечный результат и хорошо понятный руководителям, принимающим окончательное решение. Безусловно, это сказывается положительно и на оперативности реализации.

В данной статье более подробно рассмотрим среду разработки Autodesk 3Ds

Max. Она является одной из первых программ для трехмерного моделирования и берет свое начало в далеком 1990 году. Тогда была выпущена первая версия пакета под названием 3D studio DOS. Первые четыре релиза носили название 3D studio DOS (1990-1994), затем пакет был переписан под Windows NT и его переименовали в 3D Studio Max (1996-1999). Далее пакет выпускался под названием Discreet 3dsmax (1999-2004), а уже с 2005 года мы знаем его под названием Autodesk 3ds Max [1].

Хочется отметить, что Autodesk 3Ds Max является одной из самых сложных, но при этом самой популярной программой для трехмерного моделирования среди профессионалов, учитывая ее широкие функциональные возможности. Нехватка какого-либо стандартного инструмента компенсируется большим количеством дополнительно разработанных плагинов и инструментов, которые интегрируются с основной программной средой. Это существенно расширяет стандартный функционал разработчиков. Например, с помощью подключения специализированного плагина FumeFX появляется возможность создавать и настраивать реалистичный огонь, дым, взрывы. Чтобы получить реалистичные природные ландшафты, реалистичную воду можно воспользоваться плагином Dreamscape. Помимо стандартного инструмента для визуализации у разработчика есть возможность использовать сторонние программы, такие, как V-Ray и Corona render.

Autodesk 3Ds Max дает возможность управлять и настраивать объекты на уровне частиц, что позволяет создавать самые разнообразные эффекты и реальные физические процессы, например, моделирование дыма или потока жидкости.

Рассмотрим направления применения трехмерного моделирования в системе МЧС России и системе РСЧС.

В системе МЧС России с использованием трехмерного моделирования ведется работа по созданию специализированных интерактивных комплексов подготовки, связанных с пожарной техникой.

Одно из таких направлений – это разработка трехмерных моделей пожарных автомобилей (рис. 1), которые можно разбирать и собирать, подробно изучая конструктивные элементы и технические особенности, не прибегая при этом к самому железу.

Рис. 1. Трехмерная модель пожарной автоцистерны

Применение трехмерного моделирования позволяет производить анализ и разбор решений тактических задач по тушению пожара, что достигается путем визуализации и реконструкции хода боевых действий (рис. 2).

Рис. 2. Трехмерная сцена тушения пожара

Трехмерное моделирование позволяет анализировать и сравнивать процессы развития пожаров при различных сценариях и условиях обстановки, создавать множество вариантов ведения боевых действий (рис.3).

Рис. 3. Модель пожарного

Трехмерное моделирование уже достаточно давно используется для расчетов пожарных рисков. Например, российская компьютерная программа «СИГМА-ПБ» предназначена для выполнения расчетов распространения опасных факторов пожара и эвакуации из многоэтажных зданий различных классов функциональной пожарной опасности. Данная программа использует модели трехмерной визуализации, временного и пространственного анализа эвакуации, а также распространения пожара.

В системе РСЧС трехмерное моделирование используется для прогнозирования, мониторинга и моделирования обстановки. Качество выполнения возложенных на систему РСЧС задач в значительной мере зависит от эффективности использования современных информационных, телекоммуникационных, программных технологий и возможностей.

Внедрение современных информационных технологий, новых геоинформационных и аналитических инструментов, программных и технических решений, компьютерного оборудования в систему РСЧС производится преимущественно на базе:

- НЦУКС (и ДДС ФОИВ, ДДС организаций на федеральном уровне);
- ЦУКС ГУ МЧС России по субъектам РФ (и ДДС ТО ФОИВ, ДДС ОИВ, ДДС организаций на субъектовом уровне);
- ЕДДС муниципальных образований (и ДДС ТО ФОИВ, ДДС ТО ОИВ, ДДС организаций на муниципальном и объектовом уровнях);
- центров мониторинга на всех уровнях;
- оперативных штабов, оперативных групп, межведомственных групп, подвижных и запасных пунктов управления на всех уровнях;
- органов управления служб защиты населения и территорий на региональном и муниципальном уровнях.

Одним из перспективных направлений совершенствования системы РСЧС является изучение и моделирование сценариев развития чрезвычайных ситуаций, а также связанных с ними опасных природных и техногенных процессов. Анализ причин возникновения чрезвычайных ситуаций, прогнозирование их последствий, оценка возможного ущерба, моделирование сложных технологических процессов на потенциально-опасных объектах позволяют обоснованно и рационально подходить к вопросам создания и развития систем мониторинга, более полно реализуя при этом именно риск-ориентированный подход.

В системе РСЧС формирование и использование базы трехмерных моделей потенциально-опасных объектов на основе сценариев развития чрезвычайных ситуаций, было организовано в соответствии с методическими рекомендациями МЧС России от 25.02.2009 г. № 2-4-60-3-28 по созданию трехмерных геоизображений (моделей) территорий и объектов жизнеобеспечения, потенциально-опасных, критически важных для национальной безопасности [2].

Трехмерная модель объекта, в первую очередь, предназначена для информационного обеспечения планов действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, планов повышения защищенности потенциально-опасных и

социально-значимых объектов. Где указывается расположение объектов с привязкой к местности, с учетом особенностей территории. Поэтажные модели зданий позволяют раскрывать архитектурные и конструктивные особенности, рассчитывать время эвакуации. Модель позволяет оценить расположение технологического и противопожарного оборудования. Эта и другая информация позволяет оказывать поддержку при принятии решений, связанных с организацией совместной работы и координацией действий группировки сил и средств.

В системе РСЧС трехмерные изображения призваны для организации мониторинга и моделирования обстановки, предупреждения чрезвычайных ситуаций, планирования и ведения оперативных действий при ликвидации чрезвычайных ситуаций и проведении учений. Это приводит к минимизации возможного ущерба в результате качественной подготовки органов управления, организации действий сил и средств.

В рамках организации реагирования, мероприятий оперативной подготовки и обучения использование трехмерных моделей позволяет осуществлять:

- моделирование сценариев чрезвычайных ситуаций и пожаров;
- анализ выполнения первоочередных мероприятий;
- создание виртуальных тренажеров для обучения личного состава, персонала, населения;
- обучение и инструктаж личного состава аварийно-спасательных формирований;
- обоснование технических решений по созданию и развитию систем мониторинга.

Список использованных источников

1. Autodesk 3Ds max. Обзор программного обеспечения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.autodesk.ru/products (Дата обращения 30.11.2020).
2. Рекомендации МЧС России от 25.02.2019 г. № 2-4-60-3-28 по созданию трёхмерных киноизображений (моделей) территорий и объектов жизнеобеспечения, потенциально-опасных, критически важных для национальной безопасности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.integra-s.com/media/files/instr-3D.pdf (Дата обращения 30.11.2020).

Секция 5. «Социальные, экономические и правовые аспекты обеспечения комплексной безопасности»

Формирование комфортной городской среды с учетом требований безопасности

Ковальчук Сергей Владимирович[1]

Бежулькина Анастасия Николаевна[2]

Научный руководитель: ***Климов Василий Васильевич[1]***

доктор экономических наук, профессор

[1]ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
[2]КГБПОУ «Красноярский строительный техникум»

В соответствии с положениями Конституции Российской Федерации, Россия является социальным государством, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека [1].

Формирование современной комфортной городской среды с целью создания максимально благоприятных, комфортных и безопасных условий проживания населения, а также развития и обустройства мест массового отдыха городского населения является приоритетной задачей последних лет.

Уровень благоустройства определяет комфортность проживания горожан и является одной из проблем, требующих каждодневного внимания и эффективных решений, включающих комплекс мероприятий по инженерной подготовке и обеспечению безопасности, озеленению и устройству покрытий, освещению, размещению малых архитектурных форм и объектов монументального искусства.

Создание условий для системного повышения качества и комфорта городской среды на всей территории Российской Федерации является одним из приоритетных направлений стратегического развития Российской Федерации. С помощью комплексных мероприятий по благоустройству можно решить проблемы, связанные с созданием здоровой благоприятной жизненной среды и обеспечением комфортных микроклиматических, санитарно-гигиенических и эстетических условий для населения. Для реализации этой задачи правительством Российской Федерации утвержден крупномасштабный проект «Формирование комфортной городской среды», принятый в ноябре 2016 г., основная цель которого – создание условий для повышения качества и комфорта городской среды на всей территории в период с 2017 по 2022 г [2]. В рамках проекта каждому региону РФ поручено составить программу по благоустройству городских поселений с привлечением местных городских администраций, предусматривающую максимальное участие населения в реализации программы на всех этапах - от момента формирования перечня благоустраиваемых общественных пространств до реализации проектов [4].

В последнее время достаточно широко обсуждаются вопросы формирования комфортной городской среды, рассматриваются подходы к формированию качественной городской среды и приоритетные задачи ее формирования, влияние потребностей горожан на создание комфортной городской среды, улучшение качества условий проживания населения в рамках приоритетного проекта.

Сложившееся к настоящему времени низкое качество городской среды в большинстве поселений Российской Федерации обусловлено рядом объективных и субъективных причин, связанных, в основном, с ограниченностью средств местных и региональных бюджетов, выделяемых на цели благоустройства, особенно в моногородах, частым нецелевым использованием ресурсов и коррупционной составляющей этих процессов, а также часто вандальным отношением жителей к объектам благоустройства.

Полагается, что указанный список проблем не теряет своей актуальности из года и в год и не является исчерпывающим. К основным проблемам также можно добавить следующие:

- недобросовестное и некачественное исполнение муниципальных контрактов;
- отсутствие решений и реализации мероприятий по вопросам экологизации;
- неэффективное расходование бюджетных средств;
- недостаточный контроль;
- концентрация общественного контроля в отрасли только на площадках, близких к власти, в том числе специально созданных ею для имитации общественного контроля;
- наличии общегородской тенденции к увеличению задолженности по ЖКУ;
- для основного большинства собственников жилья характерна пассивная позиция в сфере управления МКД;
- отсутствие налаженного механизма взаимодействия граждан и Администрации.

Согласно проведенного исследования можно сделать вывод, что проблемы города остаются неизменными: низкий процент обеспеченности горожан зелеными насаждениями, плохая экологическая обстановка, высокие тарифы ЖКУ, несоблюдение сроков проведения капитального ремонта, низкое качество дорожного покрытия, непривлекательный облик построек, неухоженность дворовых территорий, высокая изношенность сетей, повышенная аварийность на них, наличие несанкционированных свалок, проблемы бродячих животных, проблемы в организации ритуальных услуг [3, 8, 9, 10].

Таким образом вопросы формирования комфортной городской среды так или иначе связаны с вопросами развития системы управления жилищно-коммунальным хозяйством.

В рамках решения указанных проблем, предлагаются следующие меры по совершенствованию системы управления в области жилищно-коммунального хозяйства г. Красноярска.

1. Учитывая современные требования к обеспечению безопасности общественных пространств в дополнение к обзорным системам видеонаблюдения необходимо устанавливать системы видеонаблюдения с элементами искусственного интеллекта. Благодаря работе специальных интеллектуальных детекторов такая система способна самостоятельно определить тревожную ситуацию в зоне наблюдения. Например, при появлении быстрого движения подать сигнал, привлекая внимание оператора. Система способна отслеживать направление движения объектов, осуществлять захват лиц, фиксировать определенные характеристики объектов, сортировать их и заносить в базу данных. Это существенно ускоряет процесс поиска видеозаписи какого-либо происшествия, даже если точное время события неизвестно.

Развертывание технических средств системы обеспечения безопасности города требует множества ресурсов. При этом эффективность каждой подсистемы зависит от эффективной работы других. Так, например, установка подсистемы телевизионного наблюдения за местами массового скопления людей и криминогенными зонами будет более действенна вместе с системой экстренной связи.

В местах публичных пространств (стадионы, площади, улицы) необходимо установить пункты экстренной связи. Каждый пункт должен быть оснащен кнопкой вызова и телекамерой – любой горожанин может оперативно связаться с представителями правоохранительных органов. Кроме того, с помощью высокоскоростных поворотных телекамер, установленных на высоких зданиях, необходимо производить круглосуточный обзор таких территорий.

2. Предлагается формировать «активного и ответственного» собственника жилья. Каждый житель должен быть заинтересован в качественном ремонте многоквартирного дома и благоустройстве придомовой территории. При желании жильцы могут добиться всего, чего только захотят: появления детской площадки во дворе, ремонта крыши, замены лифта и даже появления цветов в подъезде. Занятость таким собственникам не мешает. Главная практическая задача в МКД состоит в том, чтобы организовать собственников помещений на мыслительную деятельность по выработке совместных решений, необходимых для обеспечения себя и своего дома определённым набором ЖКУ. Исправить ситуацию к лучшему может комплекс мер:
   - проведение общих собраний в удобное жителям время – то есть в выходные или как минимум вечером;
   - издание ясных наглядных пособий, разъясняющих важность участия в управлении домом, объясняющих, на что может повлиять житель в своем доме и как;
   - введение единых и понятных людям стандартов отчетности в сфере ЖКХ и выкладка отчетов в интернет, чтобы каждый житель мог в удобное время посмотреть, куда и как тратятся уплаченные деньги;
   - организация каждому жителю возможности участвовать в sms и e-mail рассылках и принимать участие в голосовании удаленно.

Понятность, доступность, прозрачность позволят вернуть доверие людей, а значит, они в итоге постепенно начнут участвовать в управлении своими домами, понимая, что могут на что-то повлиять и их голос имеет значение и кого-то интересует.

Также предлагается воспользоваться примерами лучших практик. Так, за вовремя оплаченные услуги и экономию ресурсов могут начисляться баллы в городском приложении «Активный гражданин», а жители смогут обменять их на различные бонусы. В частности, на бесплатные парковочные часы или билеты в театр. Другой вариант: поощрять какие-либо положительные ТСЖ или дома, делая детские площадки, улучшая дворовую территорию, приводя в порядок скверы или сады. К примеру, если дом достигнет 90-95% оплаты за ЖКУ, то сможет получить подобный подарок от города – тогда жители будут понимать, что от своевременной оплаты ЖКУ наступают улучшения.

3. Видится целесообразным реализовать налаженный механизм взаимодействия граждан и Администрации. Таким образом, требуется реформирование системы публичного управления через ее комплексную модернизацию, что будет являться важнейшим условием ускорения социально-экономического развития города в частности и региона в целом. Следовательно, необходимо обязательное обеспечение органами муниципальной власти условий для включения активных граждан в процесс подготовки и реализации решений по устранению проблем в управлении сферой ЖКХ, что предполагает степень привлечения населения к участию в управлении в диапазоне от 0 до 50 %, поскольку ни одна из инициатив граждан не может быть реализована без поддержки представительных и исполнительных органов власти. В целом формирование в системе муниципального управления г. Красноярска предлагаемого механизма создаст требуемые условия для решения такой задачи административной реформы, как повышение эффективности взаимодействия органов исполнительной власти и гражданского общества.

Дополнительно предлагается изменить график личного приема граждан специалистами управляющих компаний и Администрации. Поскольку рабочий день практически у многих жителей города проходит в рамках с 08:00 до 18:00, следовательно, действующий на сегодня график приема обязывает решать проблемы в рабочее время (отпрашиваясь у руководства, брать неоплачиваемые дни и часы). Перенесение графика приема с рабочего времени: 8:30-12:00 или 16:00-18:00, на более поздний период, к примеру, на 18:00-20:00, позволит большему количеству жителей обратиться лично к специалистам по различным интересующим их вопросам и получить требующиеся разъяснения.

4. Следует поддержать мнение директора Красноярской региональной общественной экологической организации «Плотина» А.А. Колотова в части необходимости мероприятий, направленных разработку отдельной муниципальной программы, направленной на улучшение экологической обстановки в г. Красноярске и обеспечении ее финансирования из средств бюджета города. Также необходимо расширить перечень и объём финансирования природоохранных мероприятий и расходы на содержание объектов озеленения в рамках муниципальной программы «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и

дорожного комплекса города Красноярска»; выделить отдельную статью расходов «Охрана окружающей среды» в ведомственной структуре расходов бюджета районных администраций [5].

5. С целью повышения эффективности муниципальных закупок в сфере, Администрации г. Красноярска предлагается заключение контрактов жизненного цикла. Контракт жизненного цикла предусматривает не только закупку товара или работы, но и проектирование, конструирование, последующее обслуживание, ремонт, а в случае необходимости – эксплуатацию и утилизацию товара или созданного объекта. Данный механизм управления является эффективным средством стимулирования расширения и обновления основных фондов и инвестиционно-инновационной деятельности жилищно-коммунального хозяйства. Это могут быть и контракты для дорожной отрасли, и предоставление услуг по поставке, установке и содержанию общедомовых приборов учета и т.п. В условиях экономического кризиса и невозможности масштабных бюджетных инвестиций контракты жизненного цикла могут стать эффективным инструментом реализации проекта «Красноярский метрополитен» и транспортной инфраструктуры г. Красноярска.
6. Необходимо развивать строительство объектов социальной инфраструктуры в г. Красноярске посредством проектов, основанных на муниципально-частном партнерстве. По оценке девелоперов «застройщик, предоставляя 10-летнюю рассрочку на возврат городом инвестиций, может проектировать и строить десятки новых школ и детсадов в год независимо от размера бюджетного дефицита» [6]. Кроме того, государственно-частное партнерство на муниципальном уровне способствует: решению важных социально значимых задач; укреплению взаимодействия местного самоуправления с представителями бизнеса; разработке новых форм и механизмов управления; гармоничному развитию и устойчивости бизнеса; созданию условий для территориального развития муниципалитетов, расширению и повышению эффективности сфер деятельности муниципального хозяйства; стимулированию притока частных инвестиций в бизнес-проекты.

Градостроительным и Земельным кодексами предусмотрены механизмы застройки территории, которые могут быть использованы для целей реализации масштабных проектов. Это могут быть механизм развития застроенной территории, либо комплексное освоение свободных территорий для целей массовой жилой застройки. В данных проектах победитель открытого аукциона должен будет исполнить обязательства по строительству различных объектов инфраструктуры. Указанные механизмы предполагают тесное взаимодействие девелоперов с органами власти.

На основании вышесказанного можно сделать вывод о том, что именно проекты муниципально-частного партнерства, основанные на контрактах жизненного цикла, могут стать реальным инструментом, способствующим стабилизации и улучшению ситуации. Муниципальное управление в лице органов муниципальной власти с помощью муниципально-частного партнерства сможет перейти от прямого бюджетного финансирования проектов к перспективной модели привлечения

частных денежных средств на условиях разделения рисков, тем самым повышая эффективность своей деятельности. Муниципально-частное партнерство на основе КЖЦ сможет помочь профинансировать объекты ЖКХ и сократить государственные проектные риски.

Также следует поддержать требование службы архитектурного надзора г. Красноярска о разработке правил, определяющих параметры застройки участков, включенных в программу развития застроенных территорий [7].

Предполагается, что предлагаемый комплекс мероприятий позволит обеспечить повышение условий и качества жизни населения, рациональное расходование имеющихся бюджетных средств и противодействие коррупции, что повысит результативность деятельности органов управления на муниципальном уровне в г. Красноярске.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации ((принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020) // Официальный интернет-портал правовой информации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.pravo.gov.ru (дата обращения 28.11.2020 г.)
2. Паспорт приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 18.04.2017 N 5) // Документ официально опубликован не был: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://static.government.ru/ (дата обращения 28.11.2020)
3. Постановление администрации г. Красноярска от 01.11.2017 № 718 «Об утверждении муниципальной программы «Повышение эффективности деятельности городского самоуправления по формированию современной городской среды» на 2018 - 2022 годы» // Городские новости. - № 131. - 15.11.2017.
4. Терская Л.А., Черевко В.В. Анализ реализации муниципальной программы «Формирование современной городской среды»: обратная связь с населением // Азимут научных исследований: экономика и управление. – 2019. - № 3. – С. 360 – 363.
5. Александр Колотов: Бюджет Красноярска на будущий год назвали антиэкологическим // Александр Колотов. Красноярск, Экология, Будущее: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.aakolotov.ru/2016/1929 (дата обращения 28.11.2020)
6. Квартира с нагрузкой // ФГБУ «Редакция «Российской газеты»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://rg.ru/2013/10/23/infrastruktura.html (дата обращения 28.11.2020)
7. Определены территории ветхой застройки для расселения в 2019 году // Компания «Дималекс»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xn--80ahekmef8b.xn--p1ai/news/208379 (дата обращения 28.11.2020)

8. Отчет о результатах контрольного мероприятия «Проверка реализации приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» за 2017 год и истекший период 2018 года» // Счетная палата Российской Федерации: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ach.gov.ru/upload/iblock/7b3/7b32b11c3937a12c79cc33ba6afc4ced.pdf (дата обращения 28.11.2020)
9. Отчет об исполнении бюджета // Департамент финансов администрации г. Красноярска: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://budget.admkrsk.ru/real/Pages/Otchet_ispolnenie.aspx (дата обращения 28.11.2020)
10. В пригороде Красноярска инспекторы Минэкологии края выявили шесть несанкционированных свалок // Администрация Губернатора Красноярского края Правительство Красноярского края: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.krskstate.ru/press/news/0/news/92637 (дата обращения 28.11.2020)

Анализ судебной практики по пожарам на автомобильном транспорте

Шупик Татьяна Александровна
Папырина Екатерина Владимировна
Литовченко Ирина Олеговна
кандидат технических наук

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

Современное транспортное средство являются источником повышенной опасности. Однако понятие «источник повышенной опасности», его юридическое определения, вызывает трудности при применении его правовой оценки, причем это относится не только к ст. 168, но и ряда других, в частности, ст. 261 УК. Дать понятие «источника повышенной опасности» пытаются многие ученые, которые предлагают и их различные классификации. Так, О.А. Красавчиков в основу своей квалификации положил форму энергии, заключенной в соответствующем материальном объекте:

а) физические источники, которые, в свою очередь, подразделяются на механические (например, транспорт), электрические (например, системы высокого напряжения) и тепловые (например, паросиловые установки);

б) физико-химические источники, к которым относятся радиоактивные материалы;

в) химические источники, которые объединяют отравляющие (например, яды), взрывоопасные (например, некоторые газы) и огнеопасные (например, некоторые виды топлива);

г) биологические источники, которые делятся на зоологические (например, дикие животные) и микробиологические (например, некоторые штаммы микроорганизмов) [1, 2].

«Источник повышенной опасности» — это не только уголовно-правовая, но и гражданско-правовая категория. Этой категорией в соответствии с п. 1 ст. 1079 Гражданского кодекса Российской Федерации охватывается деятельность, которая связана с повышенной опасностью для окружающих: использование транспортных средств, механизмов, электрической энергии высокого напряжения, атомной энергии, взрывчатых веществ, сильнодействующих ядов и т. п. [1, 2, 3].

Перечень указанных источников не является в гражданском праве исчерпывающим, что связано с постоянным развитием науки и техники. Отнесение тех или иных объектов к источникам повышенной опасности зависит, как минимум, от двух признаков: 1) их вредоносного свойства и 2) невозможности полного контроля за ними со стороны человека.

Рассмотрим факторы, влияющие на пожарную опасность транспортных средств:

1. Человеческий фактор, в том числе занесенный из вне источник открытого огня (поджег);
2. Выработанный ресурс транспортного средства;
3. Погодные условия;
4. Наличие горючих предметов в автомобиле;
5. Производственный брак автомобиля;

Человеческий фактор — занимает более половины всех несчастных случаев, влияющих на развитие пожаров на автотранспорте. Причин, из-за которых возникают пожары, несчетное количество (непотушенная сигарета, вовремя не прошедшее техническое обслуживание, вовремя не заменены электрические провода, поджог и т.д.), они могут выражаться как в совершенном действии, так и бездействии (оставлении в опасном состоянии автомобиль, заранее зная, что он может загореться).

Выработанный ресурс транспортного средства — это когда непосредственно автомобиль износился, устарел и не подлежит дальнейшей эксплуатации. Данный фактор индивидуальный для каждого транспортного средства и зависит как правило от марки автомобиля, даты изготовления транспорта, страны производства автотранспорта и место эксплуатации (север, юг). Чем больше пробег автомобиля, тем чаще надо проходить техническое обслуживание и чаще заменять износившиеся детали. Также надо учесть, что даже если автомобилем редко пользуются, у него больше простоя за время эксплуатации, то он может быть опаснее, автомобиля с пробегом.

Погодные условия — это тот фактор, который влияет на долговечность транспортного средства. Для явной разницы рассмотрм морской климат Магаданской области (север) и морской климат Краснодарского края (юг). Два разно полярных примера говорят нам о том, что продолжительность использования автомобиля в северных условиях значительно меньше, чем на юге нашей страны. Это связано и с максимальными отрицательными температурами Магаданской области, при которых прогрев автомобиля не только необходим, но и в определенных случаях, водители не заглушают транспортное средство, что существенно увеличивает нагрузку работающего двигателя. Дороги тоже влияют, на износостойкость автомобиля, Магаданская область соединяется многочисленными перевалами, и трасса не всегда асфальтирована. Также морской влажный климат, существенно снижает работоспособность всех составляющих деталей на автотранспорте и борьба с коррозией и ржавчиной в данном регионе обычное дело. Для юга нашей страны (Краснодарского края) нет проблем вышеперечисленных, но надо учесть, что высокие температуры приводят к другим неполадкам, в последствии которых могут привести к пожарам: - испарение жидкости в аккумуляторе, отсутствие жидкости повреждает внутреннюю структуру аккумулятора.

Наличие горючих предметов в автомобиле — приводят к неожиданным пожарам на автотранспорте. Зажигалки, зарядные устройства, бутылки с водой (может сработать в качестве линзы, если прямые солнечные лучи будут попадать на нее) или канистры с бензином, могут значительно повысить пожароопасность транс-

портного средства, но водители, оставляя эти распространенные вещи без присмотра, редко задумываются о масштабах последствий.

Производственный брак автомобиля — встречается реже всего, но тем не менее имеет место быть. Чаще всего в современных автомобилях встречаются проблемы с электроникой, что приводит в последствии к короткому замыканию. Также встречается случаи отрыва части детали (к примеру тарелка клапана оторвалась при старте двигателя), что привело к повреждению двигателя и возгорания его.

С юридической точки зрения повреждение следует отличать от уничтожения. Общим для уничтожения и повреждения является предмет посягательства, при котором она постоянно или временно, полностью или частично, по своему целевому назначению не может быть использована. Это обстоятельство отрицательно влияет на стоимость поврежденного имущества, которая, в свою очередь, определяет размер (масштаб) причиненного имущественного ущерба. Это общее для уничтожения и повреждения свойство дает возможность в одной и той же статье уголовного закона установить ответственность за две указанные формы поведения. При этом уничтожение имущества не означает, что оно значительно опаснее, чем повреждение.

Для наглядности обратимся к примерам судебной практики. По материалам уголовного дела гражданин А. в автосервисе при проведении работ сварочным аппаратом по ремонту вала выжимного подшипника по небрежности повредил чужое имущество в крупном размере - на сумму 300 544 руб. [5]. По другому делу гражданка Д. повредила по неосторожности телефон, принадлежащий У., причинив ущерб собственнику на сумму 3 000 рублей [6].

Как видно, различие между повреждением и уничтожением имущества не может проходить по стоимостному критерию. Повреждение по своей сути обратимо, уничтожение носит безвозвратный характер для первоначального состояния или свойств вещи.

Обязательным условием наступления уголовной ответственности по ст. 168 УК Российской Федерации являются совершенные по неосторожности уничтожение или повреждение чужого имущества в крупном размере. Размер всегда имеет стоимостное выражение, что немало важно. С помощью категории «размер» законодатель характеризует предмет уничтожения (повреждения). В этой связи «размер» выражается в виде прямого имущественного вреда (реального ущерба).

В соответствии с п. 4 примечаний к ст. 158 УК, крупным размером в статьях главы 21 УК признается стоимость имущества, превышающая двести пятьдесят тысяч рублей. Такого подхода придерживается и Пленум Верховного Суда Российской Федерации. В п. 7 его Постановления от 5 июня 2002 г. № 14 (в редакции постановления от 10 октября 2012 года № 21) [11] разъяснено, что уничтожение или повреждение имущества по неосторожности относится к числу преступлений против собственности, ответственность за которые предусмотрена главой 21 УК России. В связи с этим при решении вопроса о размере уничтоженного либо поврежденного имущества судам следует руководствоваться пунктом 4 примечания к статье 158 УК России. Неосторожные уничтожение или повреждение иму-

щества не в крупном размере уголовно ненаказуемо. Такое деяние не образует и административного правонарушения. При наличии к тому оснований указанное правонарушение влечет гражданско-правовую ответственность. Преступление, предусмотренное статьей 168 Уголовного кодекса Российской Федерации, считается оконченным, когда собственнику или законному владельцу имущества причинен реальный ущерб в крупном размере.

В современном мире пожарная безопасность является сложной, многофункциональной системой, которая, являясь неотъемлемой составляющей безопасности личности, общества и государства, выступает необходимым условием нормального функционирования любого социального института [7].

Характеризуя преступное деяние, предусмотренное ст. 219 УК России, законодатель применяет форму «нарушение правил пожарной безопасности». «Нарушение» здесь понимается как общая форма общественно опасного деяния. Это понятие – важнейший объективный признак рассматриваемого состава преступления. Вместе с тем в уголовном законодательстве не раскрывается данное понятие, и уголовный закон отсылает к специальным нормативным актам, в которых оно находит свое отражение. Диспозиция ст. 219 УК РФ, являясь бланкетной, для уяснения содержания объективной стороны направляет к соответствующим правилам (требованиям) пожарной безопасности. Это вызывает определенные трудности, на что обращают внимание и ученые [8].

Рассматриваемое преступление может быть совершено как действием, так и бездействием. Преступное деяние может выражаться как в ненадлежащем исполнении, так и в неисполнении требований пожарной безопасности создающую реальную опасность причинения физического вреда людям. Это может быть разведение огня, производство сварочных работ, курение в непосредственной близости от легковоспламеняющихся веществ, необеспечение объектов средствами пожаротушения, топка печей с открытой дверцей, брошенная непотушенная сигарета и др. Такой поступок человека должен быть общественно опасным, конкретным по содержанию и осознано-волевым. Именно это поведение человека приводит к возникновению пожара. Под пожаром следует понимать неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства [9].

Активное преступное поведение при нарушении требований пожарной безопасности может проявляться, например, в эксплуатации вопреки требованиям нормативных документов по пожарной безопасности, правилам технической эксплуатации или технической безопасности, запрещающим эксплуатацию электроустановки в сложившихся условиях, в проведении огнеопасных работ вблизи от горюче-смазочных материалов. Пассивное преступное поведение может выразиться, например, в не проведении замеров сопротивления изоляции токоведущих частей силового (осветительного) оборудования при эксплуатации электрических сетей зданий (сооружений) в течении трех лет, в необеспечении средствами пожаротушения предприятия (учреждения, организации) [10].

Например, имеет место нарушение правил пожарной безопасности при использовании пиротехнических изделий, которое повлекло по неосторожности к возго-

ранию автомобиля. При этом ст. 218 УК (в обозначенном аспекте) является специальной, так как уточняет признак предмета – использование пиротехнических изделий, тогда как ст. 219 УК, являясь общей нормой, предусматривает ответственность за нарушение правил пожарной безопасности при обращении с любыми предметами, в том числе и пиротехническими изделиями. Примером может послужить судебная практика № А65-54389/2017, когда при использовании пиротехнических изделий, не прочитав и не ознакомившийся с инструкцией купленного гражданином Н. фейерверка, в следствии нарушения правил пожарной безопасности, произошло возгорание автомобиля, а именно, петарда попала в боковое стекло автомобиля стоящего неподалеку от места запускания пиротехнического изделия, выбила его и попала в салон машин, после чего произошло возгорание горючих материалов [11].

Другое направление – поджоги Напрмер, по причине поджога сгорел легковой автомобиль, находящийся на парковке на придомовой территории. На момент осмотра термическому воздействию подвержена передняя часть автомобиля, включая передние двери с обеих сторон и зеркала заднего вида. В отсеке двигателя полностью уничтожены все сгораемые конструкции и детали. Также уничтожены: передний бампер и радиатор. Электрооборудования с признаками аварийного режима работы не выявлено. При осмотре территории под автомобилем у левого переднего колеса обнаружена пластиковая бутылка, емкостью 1,5 литра, с остатками сероватой жидкости [12].

В последнее время, с ростом средств видеонаблюдения, факт поджога автомашины часто фиксируется камерами наружного наблюдения. Так актом о пожаре от 18 апреля 2018 года, согласно которому у автомобиля «Рейндж Ровер» с регистрационным знаком <…> горел моторный отсек, пожар был ликвидирован до прибытия сотрудниками ТРК «Гранд Каньон». При осмотре зафиксировано, что у автомобиля «Рейндж Ровер» выгорел моторный отсек и обгорел салон, а у стоящих рядом автомобилей оплавились бамперы. Заключением пожарно-технической экспертизы, согласно которому причиной пожара послужило воспламенение сгораемых материалов автомобиля от воздействия внешнего (постороннего) источника зажигания, источника открытого огня, занесенного извне [11].

Из-за плотного автопарка в нашей стране зачастую бывает, что страдают от огня и рядом припаркованные машины. При этом ущерб третьим лицам вызван случайно и не влечет за собой никакой смысловой нагрузки.

Пожары в автомобилях по электротехнической причине чаще всего бывают в зимний период времени, так как появляется необходимость задействовать обогревательную систему салона машин и использовать вспомогательные электротехнические устройства для прогревания автотранспорта. Так, к примеру, согласно судебной практики Арбитражного суда от 30.05.2019 года № А13-15893/2019 в результате протекания аварийного режима работы в механическом таймере, установленного на правом переднем крыле автомобиля, произошло первичное короткое замыкание с последующим загоранием всего автомобиля.

В докладе приводится еще ряд судебных дел, анализ которых показал, что большая часть судебных разбирательств связано с поджогами автомобилей. Смысловая

нагрузка причин поджогов различна. Для правильного рассмотрения таких судебных дел необходимо проведение тщательного исследования и установление технической и организационно-технической причины пожара. В большинстве судебных дел это обеспечивается назначением пожарно-технической экспертизы.

Список использованных источников

1. Чижиков Э.Н., Немченко С.Б., Смирнова А.А., Опарина Т.И., Уткин Н.И., Титова Е.А. Пожарный устав Российской империи. 2-е изд. / Под редакцией Артамонова В.С. Спб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России. 2016. С. 145
2. Стохастические методы пожарно-технической экспертизы в установлении причины возникновения горения при расследовании пожаров на автотранспорте / Ю.Д. Моторыгин, О.В.Абразумов, С.А.Кондратьев, В.П. Белобратова // // Сервис безопасности в России: материалы Международной науч. практ. конф. СПб.: СПб институт ГПС МЧС России, 2009. С. 35-41
3. Моторыгин Ю.Д., Литовченко И.О., Максимов А.В., Черных А.К. Оценка эффективности принятия решений по повышению пожарной безопасности на открытых автостоянках // Пожаровзрывобезопасность. - 2017. - Т. 26. № 1. С. 25-31. DOI: 10.18322/PVB.2017.26.01.25-31.
4. См.: Судебная практика районного суда г. Самара. По делу № 71-92/2016 г. по ст.168 УК Российской Федерации. [Электронный ресурс].URL: https:// rospravosudie.com// дата обращения (20.10.2020)
5. Судебная практика районного суда г. Москва. По делу № 01-51/2016 г. по ст.168 УК Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://rospravosudie.com// дата обращения (20.10.2020)
6. Пленум Верховного Суда Российской Федерации Постановления от 5 июня 2002 г. № 14 (в редакции постановления от 10 октября 2012 года № 21)
7. Журавлев П.Е. Проблемные вопросы нормального регулирования системы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации / Правовая политика в сфере обеспечения пожарной безопасности, гражданской обороны, чрезвычайных ситуаций и ликвидации последствий стихийных бедствий: материалы круглого стола. / Под редакцией Чижикова Э.Н., Малько А.В., Немченко С.Б. сост. Смирнова А.А., Уткин Н.И. / СПб: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России 2016. С. 52
8. Гармышев Я.В. Проблемы классификации объективных признаков нарушений правил пожарной безопасности. Иркутск: Восточно-Сибирский филиал Российской академии правосудия. 2015. С. 8
9. Косякова Н.С. Квалификация преступлений, подследственных органам дознания МЧС России / Учебное пособие. 2015. С. 24
10. Томина В.Т., Сверчкова В.В. Коментарий к Уголовному кодексу Российской Федерации 7-е издание, перераб. и доп., М., 2011. С. 860
11. Судебная практика Верховного Суда Российской Федерации г. Москва. По делу № А65-54389/2017 г. по ст.219 УК Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://sudact.ru/vsrf/doc/дата обращения (15.11.2020)

Влияние международных соглашений на развитие хладагентов, применяемых в качестве хладоносителей

Елтышев Илья Павлович

ФГБОУ ВО Академия ГПС МЧС России

В 1970-х гг. американскими учеными Роулэндом и Молиной на основании данных НАСА, открыт эффект уменьшения толщины озонового слоя планеты под влиянием хлорфторзамещенных углеводородов (ХФУ) [1; 2]. В конце 1970-х гг. Правительство США ввело запрет на применение ХФУ в аэрозольных упаковках, что вызвало дискуссию о целесообразности подобных мер, по сути, не прекратившуюся до сих пор [2].

При последующих исследованиях проблемы сохранения озонового слоя, в начале 1980-х гг. ученые обнаружили «озоновые дыры» над Антарктидой и выявили отрицательное воздействие солнечной радиации на живые организмы, связанное с уменьшением толщины озонового слоя [2]. Эти открытия привели к подписанию под эгидой ООН в 1985 году Венской рамочной конвенции о защите озонового слоя Земли [3] и в 1987 году - Монреальского Протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли [4]. Протокол установил запрет на производство ряда галогензамещенных углеводородов, оказывающих разрушающее воздействие на стратосферный озон. Монреальский Протокол поддержало абсолютное большинство стран, что стало причиной появления эффективных технических органов, обеспечивающих принятие решений в рамках Протокола, все это превратило документ в единственное на настоящий момент работающее международное экологическое соглашение [5].

Применительно к сектору холодильной техники Монреальский Протокол содержит запрет на производство R-11 (фтортрихлорметан) и R-12 (дифтордихлорметан), являвшихся основными хладоносителями как в бытовых холодильниках, так и в промышленных охладителях, в том числе в системах охлаждения турбокомпрессоров высокой производительности в энергетике. R-11 и R-12 производятся вместе в соотношении приблизительно 2:1 и их производство являлось одним из самых массовых среди всех озоноразрушающих веществ (ОРВ). Производство R-11 достигло пика в 350.000 – 400.000 тонн/год к середине 1980-х гг.; соответственно, их максимальная эмиссия в атмосферу составила 350.000 тонн/год к концу 1980-х [6]. Мировое производство было полностью прекращено в развитых странах в 1996 г., а развивающихся – в 2010 г. [7] (Российская Федерация прекратила производство R-11 и R-12 одновременно с развитыми странами). Общие данные по мировому производству R-11 и R-12 приведены на рис. 1 и рис. 2.

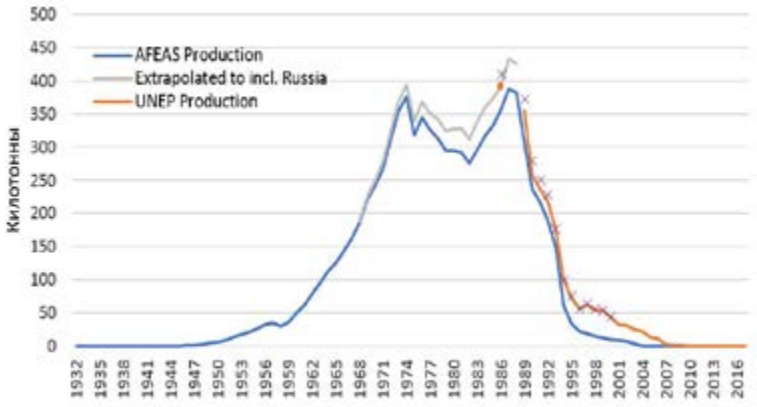


Рис. 1. Мировое производство R-11

Рис. 2. Мировое производство R-12

Свертывание производства сопровождалось активным переходом на альтернативные хладагенты, такие как R-134a, R-23, R-227ea, R-125 и т.д.

Долгосрочный общий положительный эффект от запрета на производство ОРВ уже начал проявляться: данные измерений по озоновому слою показывают, что его толщина на наиболее уязвимых участках начала увеличиваться, «озоновые дыры» начали затягиваться [8].

Советским Союзом Венская конвенция [3] была ратифицирована 18 июня 1986 г., а Монреальский протокол [4] – 10 ноября 1988 г. [9]. Данные международные обязательства явились основой всех решений, принятых Российской Федерацией как правопреемницей СССР в области обращения ОРВ.

Обращение ОРВ на территории Российской Федерации регулируется Постановлениями Правительства Российской Федерации. 8 мая 1996 г. было принято постановление Правительства № 563 [10], утвердившее Положение о порядке ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации ОРВ и содержащей их продукции, согласно которому ввоз в Российскую Федерацию и вывоз из Российской Федерации ОРВ и содержащей их продукции осуществляется по лицензиям, выдаваемым Министерством промышленности и торговли Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 5 мая 1999 г. № 490 [11] установило, что с 1 августа 2000 года производство ОРВ на территории Российской Федерации осуществляется по квотам, определяемым Министерством природных ресурсов Российской Федерации, при этом производство ОРВ с 20 декабря 2000 г. осуществляется только в тех случаях, когда эти вещества используются исключительно как сырье для производства других химических веществ, и в особых случаях, предусмотренных Монреальским протоколом.

Переход на озонобезопасные хладагенты, прежде всего на фторированные гидроуглеводороды (ГФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ), привел к возникновению специфических проблем, связанных с тем, что ГФУ не только обладают большим временем жизни в атмосфере, но и являются парниковыми газами, в тысячи раз превосходящими по тепловому воздействию на атмосферу углекислый газ.

Характеристики воздействия на атмосферу новых хладагентов приведены в табл.1. Для сравнения приведены значения озоноразрушающего потенциала, потенциала глобального потепления и времени жизни в атмосфере для R-11 и R-12.

Таблица 1. Экологические характеристики хладагентов [12,13]

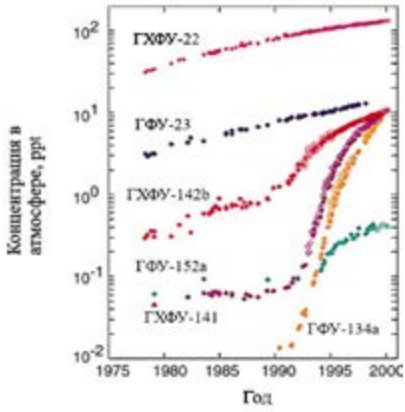
Хладоны	Озоноразрушающий потенциал (ODP)	Потенциал глобального потепления, (GWP)	Время жизни в атмосфере, лет
R-11	1	4750	45
R-12	0,9	10900	100
R-23	0	14200	222
R-125	0	3420	28.2
R-227ea	0	3580	38.9
R-134a	0	1370	13.4
R-32	0	675	4,9
R-365mfc	0	2520	8,6
R-152a	0	124	1,4

По мере расширения практики их применения стала нарастать и эмиссия этих газов в атмосферу (см. табл. 2).

Таблица 2. Эмиссия ГФУ в атмосферу, тонн/год [14]

Год	R-125	R-134a	R-227ea
1990	0	175	0
1995	200	17483	100
2000	5153	73681	1951
2005	19003	138174	4890
2010	33151	216328	7992
2013	43461	266695	9721
2015	50944	300668	10713

Стоить заметить, что скорость нарастания концентрации R- 23, 125, 227ea и 134a существенно выше, чем была в свое время скорость нарастания концентрации в атмосфере R-11 и R-12. Это объясняется тем, что, в отличие от R-11 и R-12, указанные фторуглеводороды широко применяются не только как хладагенты, но и в целом ряде других секторов (например, как огнетушащие вещества и пропелленты). В результате эмиссия ГФУ в атмосферу превышает к настоящему моменту 300 тыс. тонн в год, ГФУ обнаруживаются в атмосфере в заметных количествах (рис. 4). Согласно существующим прогнозам, включающим базовый сценарий отсутствия каких-либо мер, ограничивающих выбросы парниковых газов и не приводящий к стабилизации количества парниковых газов в атмосфере, к 2050 году эмиссия ГФУ может составить порядка 9 гигатонн углекислотного эквивалента (13-20 % общего объема выбросов парниковых газов) [15].



ppt – одна триллионная часть величины (parts per trillion) или 1012 значения величины
Рис. 4. Концентрация ГФУ в атмосфере [12]

Обеспокоенность многих стран сложившейся ситуацией привела к подписанию в октябре 2016 года Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу [16], которая накладывает ограничения на производство ГФУ. К настоящему моменту Кигалийская поправка ратифицирована 48 странами [9], ратификация поправки Российской Федерацией ожидается в 2020 году.

Основные требования [16] по сокращению производства ГФУ для развивающихся (А5) и развитых стран (А2) приведены в табл. 3.

Таблица 3. Требования Кигалийской поправки по сокращению производства ГФУ

	Страны А5 Группа 1	Страны А5 Группа 2	Страны А2
Период сокращения	2020-2022	2024-2026	2011-2013
Принцип сокращения	Среднегодовое потребление ГФУ	Среднегодовое потребление ГФУ	Среднегодовое потребление ГФУ
Год замораживания объемов производства	2024	2028	Не применяется
Шаг 1	2029 – сокращение на 10 %	2032 – сокращение на 10 %	2019 – сокращение на 10 %
Шаг 2	2035 – сокращение на 30 %	2037 – сокращение на 20 %	2024 – сокращение на 40 %
Шаг 3	2040 – сокращение на 50 %	2042 – сокращение на 30 %	2029 – сокращение на 70 %
Шаг 4	Отсутствует	Отсутствует	2034 – сокращение на 80 %
Итоговое сокращение объемов производства	2045 – сокращение на 80 %	2047 – сокращение на 85 %	2036 – сокращение на 85 %

А5 Группа 1 – развивающиеся страны, не входящие в группу 2; А5 Группа 2 – страны Персидского залива, Индия, Ирак, Пакистан.

Для Беларуси, Российской Федерации, Казахстана, Таджикистана и Узбекистана предусмотрены отличия графика от других стран группы А2: шаг 1 - 5 % сокращения в 2020 году и шаг 2 - 35 % сокращения в 2025 году.

В настоящее время, Президентом Российской федерации был издан указ №666 «О сокращении выбросов парниковых газов» [17], в котором говорится, что необходимо сократить выбросы парниковых газов до 70% к 2030 году. Это означает, что в системах охлаждения, где используются парниковые хладагенты ожидается переход на альтернативные экологически безопасные хладагенты. На данный

момент — это углеводороды (пропан, бутан, изобутан), а также гидрофторолефины, например, R-1234yf. Они в свою очередь имеют широкие пределы распространения пламени и их применение в системах охлаждения небезопасно. Решение проблемы горючести альтернативных хладагентов – является актуальным вопросом и подлежит дальнейшему исследованию.

Выводы

1. Проведена оценка влияния Монреальского Протокола на эмиссию озоноразрушающих хладагентов.

2. Рассмотрена структура международной и российской правовой базы, регламентирующей обращение озоноразрушающих веществ.

3. Рассмотрена проблема увеличения выбросов парниковых газов в атмосферу как следствие применения Монреальского Протокола о веществах, разрушающих озоновый слой Земли и национальных норм правового регулирования стран, являющихся сторонами Монреальского Протокола.

4. Рассмотрены последствия ратификации Российской Федерацией Кигалийской поправки к Монреальскому протоколу.

5. Показано, что альтернативные хладагенты являются пожароопасными и, как следствие, возникает проблема их пожаробезопасного применения.

Список использованных источников

1. Руководство по Монреальскому Протоколу по веществам, разрушающим озоновый слой - http://ozone.unep.org/ru/руководство по-по-монреальскому-протоколу-по-веществам-разрушающим-озоновый-слой/39314 (посещение сайта 15.11.2020)
2. Ларин И.К. Химическая физика озонового слоя – М.: ГЕОС, 2013, 159 с.
3. Венская конвенция http://ozone.unep.org/vienna-convention-protection-ozone-layer/46092 (посещение сайта 15.11.2020)
4. Монреальский Протокол о веществах, разрушающих озоновый слой Земли - http://ozone.unep.org/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/32506 (посещение сайта 15.11.2020)
5. D. Catchpole, S.N. Kopylov, D. Verdonik History and Purpose of the Halons Technical Options Committee – HTOC meeting, Pisa, Italy, 2013, 19 p.
6. Montzka, S. et al., An unexpected and persistent increase in global emissions of ozone-depleting CFC-11, Nature, 2018, 557, 413–417. https://doi.org/10.1038/s41586-018-0106-2 (посещение сайта 15.11.2020)
7. TEAP September 2019: Decision XXX/3 TEAP Task Force Report on unexpected emissions of Trichlorofluoromethane (CFC-11) - Final Report (Volume 1) https://ozone.unep.org/science/assessment/teap (посещение сайта 15.11.2020)
8. Scientific Assessment of Ozone Depletion 2014 https://www.esrl.noaa.gov/csd/assessments/ozone/2014/chapters/chapter1_2014OzoneAssessment.pdf (посещение сайта 15.11.2020)

9. All Ratifications http://ozone.unep.org/countries/ratifications (посещение сайта 10.02.2020)
10. Постановление Правительства РФ от 8 мая 1996 г. N 563 «О регулировании ввоза в Российскую Федерацию и вывоза из Российской Федерации озоноразрушающих веществ и содержащей их продукции» https://www.alta.ru/tamdoc/96_ps563/ (посещение сайта 15.11.2020)
11. Постановление Правительства РФ от 05.05.1999 N 490 (ред. от 22.04.2009) «Об усилении мер государственного регулирования производства и потребления озоноразрушающих веществ в Российской Федерации» http://legalacts.ru/doc/postanovlenie-pravitelstva-rf-ot-05051999-n-490/ (посещение сайта 15.11.2020)
12. GHG Lifetimes and GWPs https://climatechangeconnection.org/wp-content/uploads/2014/08/GWP_AR4.pdf (посещение сайта 15.11.2020)
13. Максимов Б.Н., Барабанов В.Г., Серушкин И.Л., и др. Промышленные фторорганические продукты. – СПб: Химия, 1996, 544 с.
14. A. McCulloch Determination of Comparative HCFC and HFC Emission Profiles for the Foam and Refrigeration Sectors until 2015. Part 3. Total Emissions and Global Atmospheric Concentrations – Marbury Technical Consulting, University of Bristol, 2012, 38 pp.
15. G.J.M. Velders, D.W. Fahey, J.S. Daniel, et al. The Large Contribution of Projected HFC Emissions to Future Climate Forcing – PNAS, 2009, vol. 106, no.27, pp. 10649-10654
16. The Kigali Amendment (2016): The amendment to the Montreal Protocol agreed by the Twenty-Eighth Meeting of the Parties (Kigali, 10-15 October 2016) http://ozone.unep.org/montreal-protocol-substances-deplete-ozone-layer/81853/2197 (посещение сайта 18.02.2020)
17. Официальный интернет-портал правовой информации http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202011040008 (посещение сайта 15.11.2020)

Войска национальной гвардии Российской Федерации в системе обеспечения безопасности государства

Асеев Илья Иванович

Рачков Денис Николаевич

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России

В соответствии с Конституцией РФ важнейшим составляющим политики государства является обеспечение национальной безопасности страны. В нее включается территориальная целостность, жизнь и здоровье граждан, экономическая, экологическая, оборонная и другие виды безопасности.

Национальная безопасность связана с созданием и функционированием государственных силовых структур. Одной из таких структур являются войска национальной гвардии Российской Федерации.

Согласно статьи 1 Федерального закона от 03.07.2016 № 226-ФЗ «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» [2] войска национальной гвардии Российской Федерации являются государственной военной организацией, предназначенной для обеспечения государственной и общественной безопасности, защиты прав и свобод человека и гражданина. Войска национальной гвардии Российской Федерации были преобразованы из Внутренних войск МВД России на основании указа Президента РФ от 05.04.2016 № 157 «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации» [4]. Центральным органом управления войсками национальной гвардии является Росгвардия России.

Статьей 8 указанного Федерального закона определен круг задач, решение которых возложено на войска национальной гвардии. К ним относятся, в частности, охрана общественного порядка и обеспечение общественной безопасности, охрана государственных объектов, грузов, борьба с терроризмом и экстремизмом, участие в территориальной обороне государства. Таким образом, большая часть задач направлена на обеспечение национальной безопасности государства.

Для достижения поставленных задач на войска национальной гвардии возложены следующие полномочия:

- общие полномочия;
- специальные полномочия, такие как задержание, вскрытие транспортного средства, вхождение (проникновение) в жилые и иные помещения, оцепление территории, жилых и иных помещений, формирование и ведение банков данных о гражданах;
- полномочия по обеспечению режимов чрезвычайного положения, военного положения и правового режима контртеррористической операции и полномочия, связанные с участием в контртеррористической операции;
- иные полномочия, предусмотренные действующим законодательством.

Полномочия реализуются главным управлением, департаментами, службами и отделами Росгвардии. Функции реализуются как непосредственно, так и через территориальные органы в субъектах РФ.

Росгвардия взаимодействует с такими ведомствами, как Министерство внутренних дел, Министерство по чрезвычайным ситуациям, Федеральная служба безопасности, Федеральная служба охраны, Прокуратура, Следственный комитет на основе соглашений, в рамках которых составляется план работы [5, С. 45–50].

Взаимодействие осуществляется на четком определении роли каждого ведомства. Деятельность строится на принципах законности, координированности, непрерывности, нормированности, паритетности, маневренности и специализированности.

Одним из приоритетных направлений работы войск национальной гвардии в вопросе обеспечения безопасности государства является противодействие терроризму. Основу антитеррористической деятельности войск национальной гвардии составляют 3 направления: профилактические мероприятия, борьба с терроризмом и мероприятия, связанные с ликвидацией его последствий.

Первое направление заключается в проведении разъяснительной работы с гражданами, руководителями организаций по соблюдению мер антитеррористической безопасности. В субъектах Российской Федерации периодически согласно утвержденному плану проводятся командно-штабные учения оперативного штаба, в ходе которых отрабатываются действия всех субъектов борьбы с терроризмом, методики организации и проведения контртеррористической операции. Учения также проводятся на объектах транспортной, коммунальной инфраструктуры, в учреждениях социальной, образовательной, медицинской сферы, зданиях органов государственной и муниципальной власти. К профилактическим мероприятиям также можно отнести патрулирование населенных пунктов и общественных мест, установка контрольно-пропускных пунктов, проверка документов [6, С. 8-15].

Борьба с терроризмом заключается в проведении контртеррористических и оперативно-разыскных мероприятий. Это розыск, задержание, ликвидация лиц, связанных с терроризмом, пресечение деятельности бандитских формирований.

Бойцы Росгвардии совместно с коллегами из других силовых подразделений обследуют объекты на предмет антитеррористической защищенности. На основании рекомендаций и предписаний на важные государственные и муниципальные объекты, объекты транспортной, энергетической инфраструктуры составляются паспорта террористической безопасности.

Совместно с органами внутренних дел войска Росгвардии обеспечивают безопасность массового скопления людей во время спортивных и культурных мероприятий с использованием служебных собак и технических средств.

Особенности ликвидации последствий террористических актов зависят от масштабов и видов негативного воздействия. К примеру, войска национальной гвардии помогают устранять последствия взрывов, устанавливать место нахождения пропавших без вести с использованием спецтехники.

В охране государственной границы Российской Федерации взаимодействие с Федеральной службой безопасности войска национальной гвардии взаимодействуют по таким направлениям, как: временное ограничение на въезд для граждан на отдельные участки местности или объекты вблизи государственной границы во время проведения пограничных поисков и операций, при отражении вооруженных вторжений, участие с пограничными органами ФСБ России в пограничных поисках и операциях, воспрещение незаконного пересечения государственной границы на участках мест дислокации военных объектов и гарнизонов войск национальной гвардии.

Совместно с вневедомственной охраной МВД РФ продолжается работа по обеспечению важных объектов кнопками тревожного вызова, системами видеонаблюдения [7, С. 83-84].

Кроме того, войска национальной гвардии привлекаются к устранению последствий чрезвычайных ситуаций. Например, личный состав национальной гвардии принял самое активное участие в ликвидации последствий паводковой ситуации в Иркутской и Амурской областях, а также чрезвычайной ситуации в Ачинском районе Красноярского края, устранению последствий техногенных и иных катастроф.

Согласно отчету о работе в 2019 году Росгвардией проводились мероприятия по укреплению численного состава, приобретение специальной техники, в частности, беспилотных летательных аппаратов. Важную роль в обеспечении антитеррористических мероприятий заняли инженерно-технические подразделения войск. Совместно с Оперативными штабами в субъектах Российской Федерации организована работа по совершенствованию взаимодействия в вопросах поиска, идентификации и обезвреживания взрывоопасных предметов, самодельных взрывных устройств, авиационных бомб и фугасов [8].

Оперативный штаб Росгвардии анализирует и прогнозирует обстановку в стране и в мире. Сегодня Росгвардия занимает важное место в системе безопасности нашего государства. Служба сочетает в себе войсковую и полицейскую составляющие: профилактические, оперативно-розыскные, специальные операции совместно с другими силовыми и правоохранительными структурами. Таким образом, можно сказать, что войска национальной гвардии РФ выполняют комплекс специальных, оперативных и войсковых задач по обеспечению безопасности нашего государства.

Список использованных источников

1. Конституция Российской Федерации (ред. от 01.07.2020) // СЗ РФ, 04.08.2014, № 31, Ст. 4398.
2. Федеральный закон от 03.07.2016 № 226-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «О войсках национальной гвардии Российской Федерации» // СЗ РФ, 04.07.2016, № 27 (часть I), Ст. 4159.
3. Федеральный закон от 06.03.2006 № 35-ФЗ (ред. от 18.03.2020) «О противодействии терроризму» // СЗ РФ, 13.03.2006, № 11, Ст. 1146.

4. Указ Президента РФ от 05.04.2016 № 157 (ред. от 17.06.2019) «Вопросы Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации» // СЗ РФ, 11.04.2016, № 15, Ст. 2072.
5. Асеев А. Г. Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации: особенности правового статуса // Академический вестник войск национальной гвардии Российской Федерации. – 2019. – № 1. – С. 45–50.
6. Асеев А.Г. Роль и место Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации в обеспечении национальной безопасности // Вестник Прикамского социального института. – 2020. – №1 (85). – С. 8-15.
7. Бецков А.В., Слепцов Р.Н. Организация взаимодействия органов внутренних дел Российской Федерации и Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации при участии в проведении контртеррористической операции (административно-правовые аспекты) // Труды Академии управления МВД России. – 2018. – №3 (47). – С. 80-85.
8. Общие итоги деятельности войск национальной гвардии в 2019 году [Электронный ресурс]. – режим доступа: https://rosguard.gov.ru/ru/page/index/obshhie-itogi-deyatelnosti-vojsk-nacionalnoj-gvardii-v-2019-godu (дата обращения 29.11.2020)

Многофакторный подход определения риска, связанный с воздействием электромагнитных полей в профессиональной деятельности пожарного

Гагарин Глеб Юрьевич

Научный руководитель: ***Бабич Максим Евгеньевич***

кандидат медицинских наук, доцент

Дальневосточная пожарно-спасательная академия –
филиал Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России

Принять или не принять риск человек может в зависимости от многих факторов. Восприятие риска зависит от внутренних и внешних факторов, а также природы риска. Внутренние факторы включают возраст, пол, уровень образованности и культуры. Приемлемость риска обусловлена способностью человека контролировать риск. Однако, в некоторых ситуациях человек не способен контролировать риск, например, это касается риска, связанного с воздействием электромагнитных полей (ЭМП), что связано с их физическими свойствами. Следовательно комплексное восприятие риска будет зависеть от внешних факторов. Эти факторы состоят из научных исследований и их освещении в СМИ, экономического и политического состояния общества.

В формировании основы для оценки риска занимают научные исследования потенциального вреда здоровью человека от воздействия ЭМП. Оценка риска – это организованный процесс описания и оценки вероятности возникновения неблагоприятных последствий для здоровья человека от воздействия какого-либо агента окружающей среды. Этот процесс состоит из нескольких этапов: определение потенциально опасных агентов, оценка зависимости между уровнем воздействия агента и возникновением и/или величиной эффекта, оценка уровня фактического или потенциального воздействия в реальной ситуации, синтез и обзор информации о потенциально опасных ситуациях в форме, полезной и воспринимаемой людьми, принимающими решения.

Для проведения успешной программы по управлению риском необходимо обозначить круг проблем и получить научные оценки риска этих проблем. Такая программа должна включать такие действия, как, например, поиск альтернатив, принятие решений, их выполнение и оценка эффективности процесса. Большинство национальных стандартов руководствуется нормами, установленными Международной комиссией по защите от неионизирующего излучения (МКЗНИ). Нормативы МКЗНИ разработаны для ограничения воздействия ЭМП и охватывают неионизирующее излучение в диапазоне частот от 0 до 300 ГГц.

Нормативы МКЗНИ разработаны на основе экспертного обзора и анализа научных публикаций, включая публикации в области медицины, эпидемиологии и радиобиологии. На их основе устанавливаются научно-обоснованные оценки уровней

облучения, которые не вызывают возникновения неблагоприятных последствий для здоровья человека, обнаруживаемых современными методами исследования. При выработке нормативов широко применяют предупредительные подходы, например, коэффициент запаса (который учитывает неопределенность научных данных и возможные различия в чувствительности определенных групп). Такое управление риском позволяет принимать действия в отношении новых ситуаций (например, появления химических агентов в окружающей среде или новых технологий) [1].

На основе данных о ранних эффектах острого воздействия ЭМП в международных нормативах используется ориентировочный, или пороговый, уровень воздействия, который может привести к возникновению неблагоприятных биологических эффектов. С учетом неопределенности научных данных, этот наименьший пороговый уровень воздействия снижается в несколько раз, чтобы получить предельные уровни воздействия ЭМП на человека. Так, например, МКЗНИ использует коэффициент запаса, равный 10, для установления пределов профессионального облучения. Несмотря на предупредительный характер нормирования воздействия ЭМП имеется значительная обеспокоенность в отношении возникновения неблагоприятных последствий для здоровья человека при облучении от таких источников ЭМП, как высокочастотные линии электропередач (ЛЭП), радары, рации, мобильные телефоны и базовые станции сотовой связи. По этой причине важнейшими аспектами в вопросах, связанных с ЭМП, являются восприятие риска на основе обобщения информации о воздействии ЭМП на здоровье человека.

Широкое использование сотовых телефонов в последние десятилетия привело к значительному увеличению числа вышек сотовой связи (также известных как базовые станции), размещаемых в населенных пунктах. Эти станции имеют электронное оборудование и антенны, которые принимают и передают сигналы сотовых телефонов с использованием радиочастотных (РЧ) волн.

Базовые станции мобильных телефонов могут представлять собой отдельно стоящие башни или монтироваться на существующих конструкциях, таких как деревья, резервуары для воды или высокие здания. Антенны должны быть достаточно высокими, чтобы надлежащим образом покрывать определенную область [2].

Мобильные телефоны связываются с ближайшими вышками сотовой связи в основном с помощью радиочастотных волн, формы энергии в электромагнитном спектре между FM-радиоволнами и микроволнами. Как FM-радиоволны, микроволны, видимый свет и тепло, они являются формами неионизирующего излучения. Это означает, что они не повреждают напрямую ДНК внутри клеток, поэтому считается, что более сильные (ионизирующие) типы излучения, такие как рентгеновские лучи, гамма-лучи и ультрафиолетовые (УФ) лучи, могут вызывать рак. Некоторые люди выражают опасения, что проживание, работа рядом с вышкой сотовой связи может увеличить риск рака или других проблем со здоровьем. В настоящее время нет убедительных доказательств, подтверждающих эту идею. Тем не менее, чтобы убедиться в этом, необходимы дополнительные исследования. Обычно используют два типа исследований, : исследования групп людейи исследования, проведенные в лаборатории (с использованием лабораторных животных или культур клеток). Крупное британское исследование, сравнивающее семьи маленьких детей с онко-

логическими заболеваниями с семьями детей без рака, не обнаружило связи между воздействием сотовой станции на женщину во время беременности (на основе расстояния от дома до ближайшей станции количества энергии от радиочастотных волн, испускается близлежащими станциями) и риск рака в раннем детстве.

Исследователи из Тайваня сравнили людей, больных раком, с группой таких же людей без рака. Они обнаружили немного более высокий общий риск рака у тех, кто жил в городах, где расчетное радиочастотное воздействие от вышек сотовой связи было выше среднего уровня в исследовании. Однако это открытие было менее очевидным, когда воздействие РЧ было классифицировано другими способами.

Оба этих исследования основывались на оценках радиочастотного воздействия. Ни одно из них не проводило анализ фактического воздействия на людей радиочастотных волн от близлежащих вышек сотовой связи. Это ограничение затрудняет понимание того, что могут означать результаты этих исследований.

Исследования использования сотовых телефонов показали уровень воздействия от проживания рядом с вышкой сотовой связи обычно во много раз ниже, чем от использования мобильного телефона. Несколько десятков исследований изучали возможные связи между использованием сотового телефона и опухолями у людей. Большинство исследований на сегодняшний день не обнаружили связи между использованием сотового телефона и раком. Сейчас в этой области ведутся активные научные исследования.

В лабораторных экспериментах было выяснено, что радиочастотные волны, испускаемые вышками сотовой связи, не обладают достаточной энергией, чтобы напрямую повредить ДНК человека, из-за этого неясно, как вышки сотовой связи могут вызывать рак. Некоторые исследования выявили возможное повышение частоты определенных типов опухолей у лабораторных животных, подвергшихся воздействию радиочастотного излучения, но в целом результаты этих исследований пока не дали четких ответов [3].

Крупные исследования, опубликованные в 2018 году Национальной токсикологической программой США (НТП) и Институтом Рамадзини в Италии, подвергали группы лабораторных крыс (а также мышей, в случае исследования НТП) воздействию радиочастотных волн по всему телу в течение нескольких часов в день, начиная с рождения и продолжая большую часть или всю их естественную жизнь. Оба исследования показали повышенный риск необычных опухолей сердца, называемых злокачественными шванномами, у самцов крыс, но не у самок крыс (ни у самцов, ни у самок мышей в исследовании НТП, также не выявили опухоли). В исследовании НТП также сообщалось о возможном повышенном риске некоторых типов опухолей головного мозга и надпочечников.

Хотя оба этих исследования имели хорошую доказательную базу на лабораторных животных, но есть некоторые сомнения, из-за которых трудно понять, как они могут применяться к людям, подвергающимся воздействию радиочастотных волн от вышек сотовой связи. Обзор этих двух исследований, проведенный Международной комиссией по защите от неионизирующего излучения (МКЗНИ) в 2019 году, показал, что ограниченность исследований не позволяют сделать выводы о способности радиочастотной энергии вызывать рак.

Немецкое исследовательская программа мобильной электросвязи (DMF) в связи с продолжающемся расширением радиосвязной инфраструктуры и вопросами влияния на население ВЧ электромагнитных полей (ВЧ-ЭДС провело крупное исследование в 2020 году. Цель исследования заключалось в сборе информации о воздействии новых беспроводных услуг и дополнении уже имеющихся данных о воздействии. Основное внимание уделялось передатчикам инфраструктуры сетей. Радиочастотные ЭМП от LTE-баз были измерены в 102 систематически выбранных и 75 случайно выбранных точках измерения вблизи соответствующих объектов. Что касается максимально возможного эксплуатационного состояния обследованных станций, то было установлено, что облучение составляет от 0,002 до 7,28% от эталонных уровней напряженности поля ICNIRP (медиана 0,70%). Мгновенное воздействие было меньше по коэффициентам напряженности поля между 3,1 и 17,2. Измерения экспозиции TETRA BOS на 40 систематически и 40 случайно выбранных измерительных площадок дали результаты от 0,03 до 4,63% от пределов напряженности поля (медиана 0,46%). Как в случае с LTE, так и TETRA BOS было обнаружено сопоставимым с воздействием вблизи базовых станций GSM или UMTS. Это относится как к порядку величины, так и к пространственным вариациям. Установлено, что увеличение экспозиции вблизи обследованных станций составило 37% для LTE и 47% для TETRA BOS, причем оба показателя связаны с самым высоким эксплуатационным статусом соответствующих станций и с точки зрения плотности мощности ВЧ. В среднем был измерен вклад 22% LTE и 30% TETRA BOS, в общее радиочастотное воздействие. Эти цифры в основном репрезентативны для непосредственной близости от проверяемых станций и не должны интерпретироваться в терминалах усредненного увеличения экспозиции по району или населению [4].

Базовые станции для новых мобильных телекоммуникационных сетей LTE и TETRA-BOS увеличивают воздействие радиочастотной ЭДС. Однако даже в непосредственной близости от объектов общий уровень воздействия все еще находится далеко за пределами установленных нормативами пределов. Если эти ограничения соблюдены, то, согласно современным научным знаниям, никаких неблагоприятных последствий для здоровья не ожидается. Как и прежде, воздействие ВЧ-ЭМП в значительной степени зависит от передатчиков, работающих вблизи человеческого тела, то есть мобильных телефонов, смартфонов и раций.

Несмотря на то, что современные научные данные не подтверждают факта существования высокого риска для здоровья человека от воздействия ЭМП, общество продолжает проявлять беспокойство по поводу устройств, являющихся источниками ЭМП и результаты проведенных исследований не исключают возможность того, что радиочастотные волны, используемые в сотовой телефонной связи, могут каким-то образом повлиять на здоровье человека, что позволяет продолжить исследования, для выработки научно - обоснованной оценки потенциального вреда здоровью человека от воздействия ЭМП.

Список использованных источников

1. Кунди М, Хаттер Х.П. Базовые станции мобильных телефонов - влияние на самочувствие и здоровье. Pathophysiol 2009 ; 16 : 123 -35.

2. Зигрист М., Эрл Т.К., Гучер Х., Келлер К. Восприятие рисков мобильных телефонов и базовых станций. Risk Anal 2020 ; 25 : 1253 -64.
3. Schüz J, Lagorio S, Bersani F. Электромагнитные поля и эпидемиология: обзор Международной школы биоэлектромагнетизма. Биоэлектромагнетизм 2009 ; 30 : 511 -24.
4. Кревски Д., Гликман Б.В., Хабаш Р.В., Хаббик Б., Лотц В.Г., Мандевиль Р. и др. Последние достижения в исследованиях радиочастотных полей и здоровья: 2015-2019 гг.

Методический подход к оценке уровня экономической безопасности региона, на примере Красноярского края

Коновалова Екатерина Александровна

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Региональная экономика является важной составляющей экономики всей страны, поскольку только при достаточном уровне экономического развития субъектов возможно достичь национальных целей. В настоящее время на государственном уровне не закреплен методический подход оценки уровня экономической безопасности регионов, хотя оценка и мониторинг являются ключевыми звеньями в системе государственного управления, поскольку служат основой для принятия стратегических управленческих решений, направленных на улучшение экономических показателей территории. В связи с этим появляется необходимость детального исследования данного вопроса.

Экономическая безопасность региона представляет собой такое состояние защищенности экономики территории от внутренних и внешних угроз, при котором обеспечиваются стабильность и устойчивость экономики, достойные условия для жизни и развития личности, создается экономический потенциал и гарантируется защита интересов населения. Особенностью региональной экономической безопасности является двойственное положение региона. С одной стороны, регион является частью национальной экономики. Состояние его экономики напрямую зависит от состояния экономики страны в целом. С другой стороны, регион функционирует как самостоятельная экономическая подсистема с уникальным набором технических, ресурсных, климатических факторов.

Анализ научной литературы показал, что для оценки уровня экономической безопасности используются индикаторые и интегральные методические подходы, а также методики бальных оценок. Так ученые Мордовского государственного университета им. Н.П.Огарева оценивают уровень экономической безопасности путем использования многомерных статистических методов. Итогом разработанного подхода является проведение корреляционно-регрессионного анализа между рассчитанными интегральными и наиболее результативными показателями и построение количественной модели уравнений, описывающей состояние экономической безопасности территории. [1] В научной работе А.И.Татаркина и А.А. Куклина проведена систематизация сфер экономической безопасности, которые сгруппированы по 3 основным группам. К первой группе относятся инвестиционная безопасность, производственная безопасность, научно-техническая безопасность, внешнеэкономическая безопасность, финансовая безопасность, энергетическая безопасность. Вторая группа включает в себя показатели уровня жизни населения, рынка труда, демографической безопасности, уровень криминализации общества и сфер хозяйственной и финансовой деятельности на территории, продовольственной безопасности, инфраструктурной безопасности. К третьей группе относятся показатели, характеризующие способность территории к сохранению баланса между челове-

ком и природой. Каждая из сфер включает определенный набор индикативных показателей и пороговых значений. [2]

На наш взгляд, к вопросу оценки экономической безопасности региона необходимо подходить комплексно, рассматривая совокупность её составляющих (направлений, проекций), степень защищенность которых влияет на общий уровень экономической независимости территории. Принимая во внимание проанализированные методические подходы, нами предлагается методический подход, основанный на расчете интегрального показателя уровня экономической безопасности региона. Данный методический подход включает в себя 3 этапа. На первом этапе сформируем набор составляющих экономической безопасности, охарактеризуем их с точки зрения совокупности индикаторов (показателей) и пороговых значений. К рассматриваемым составляющим относятся промышленная, финансовая, продовольственная, социальная, энергетическая, инновационная и экологическая безопасность.

Промышленная безопасность является одной из ключевых составляющих экономической безопасности, поскольку включает в себя показатели реального сектора экономики региона. К ним относятся ВРП региона на душу населения (пороговое значение – среднероссийский уровень), степень износа основных фондов (пороговое значение – 60%), объем промышленного производства на душу населения (пороговое значение – среднероссийское значение), отношение объема инвестиций в основной капитал в ВРП региона (пороговое значение – 25%), соотношение коэффициента обновления и выбытия основных фондов (пороговое значение – 3).

Финансовая безопасность региона представляет собой состояние защищённости финансовой системы от внутренних и внешних угроз, а также возможность своевременного и оперативного реагирования на их появление. Она является широким понятием и включает в себя бюджетную, налоговую и инвестиционную составляющие. Это связано с тем, что финансовая система региона представляет собой совокупность сфер централизованных и децентрализованных финансов. Согласно методическому подходу оценка финансовой безопасности включает в себя расчет 4 основных показателей: отношение дефицита консолидированного бюджета региона к его размеру налоговых и неналоговых доходов (пороговое значение – 15%), отношение темпов роста государственного долга региона к темпу роста налоговых и неналоговых доходов консолидированного бюджета региона (пороговое значение – 100%), отношение темпов роста государственного долга региона к темпу роста ВРП (пороговое значение – 1).

Продовольственная безопасность региона представляет собой такое состояние экономики, при котором обеспечивается продовольственная независимость, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина пищевых продуктов в объемах не меньше рациональных норм их потребления. Экономическая политика органов государственной власти субъекта РФ должна быть направлена на создание стратегических запасов продовольствия, формирование оптимального для региона соотношения между собственным производством и импортом, а также развитие сельского хозяйства на его территории. Оценка продовольственной безопасности включает в себя расчет следующих показателей:

объем производства с/х продукции на душу населения (пороговое значение – среднероссийское значение), доля расходов на питание в структуре всех расходов домашних хозяйств на конечное потребление (пороговое значение – 40%), коэффициент продовольственной самообеспеченности региона (пороговое значение – 75%), коэффициент покрытия экспортом с/х импорта с/х продукции и продовольствия (пороговое значение – 50%), коэффициент убыточности с/х предприятий по всем категориям хозяйств (пороговое значение – 40%).

Инновационная безопасность региона предполагает такое состояние экономики, при котором обеспечивается устойчивое поддержание научно-технического потенциала региона, возможность разработки научно-технических достижений, а также независимость их от внешних и внутренних угроз. В условиях ограниченности ресурсов проведение прикладных исследований и разработка новой высокотехнологичной продукции играют важную роль при формировании конкурентоспособной экономики региона. Индикаторами рассматриваемой составляющей являются доля инновационной продукции в объеме отгруженной продукции (пороговое значение – 25%), доля затрат на технологические инновации в объеме выпущенной продукции (пороговое значение – 3,2%), а также доля расходов на НИОКР в объеме ВРП региона (пороговое значение – 2,2%).

Социальная безопасность характеризует состояние защищенности личности, общества, при котором гарантируется минимальный риск для жизни и здоровья человека, и определяет качество жизни населения. Приоритетным направлением социально-экономического развития является повышение уровня благосостояния населения, выражающееся в увеличении реальных располагаемых доходов, занятости и сокращения уровня бедности. В связи с этим в рамках оценки социальной безопасности целесообразно рассматривать следующие показатели: уровень безработицы (пороговое значение – 4%), отношение среднедушевых денежных доходов к прожиточному минимуму (пороговое значение – 3), доля населения с доходами ниже прожиточного минимума в общей численности населения региона (пороговое значение – 7%).

Энергетическая безопасность региона имеет важное значение для экономики территории. От уровня энергопотребления зависят темпы развития действующих производств, ввод новых мощностей и темпы жилищного строительства. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов влияет на повышение уровня конкурентоспособности региональной экономики посредством снижения уровня производства электроэнергии и повышения энерговооружённости хозяйствующих субъектов. К показателям энергетической безопасности относятся энергоемкость ВРП (пороговое значение – среднероссийский уровень), отношение выработки электроэнергии к потреблению (пороговое значение – среднероссийский уровень) и добыча топливно-энергетических полезных ископаемых на душу населения (пороговое значение – среднероссийский уровень).

Экологическая безопасность региона связана с сохранением устойчивой взаимозависимости между природой и человеком, рациональным использованием ресурсов, регулированием процессов, ведущих к возможному загрязнению природных сфер и возникновению экологически опасных явлений. Рост промышлен-

ного производства, преобладание экстенсивных методов освоения месторождений негативно сказываются на изменении климата. Следствием данных процессов является повышение количества чрезвычайных ситуаций природного характера, ликвидация которых требует значительных финансовых ресурсов. Оценка экологической безопасности предполагает расчет следующих показателей: объем сброса загрязненных сточных вод (пороговое значение - 0,3 тыс. куб. м/кв. км.), количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (0,5 тыс. тонн/тыс. кв. км.).

Каждый индикатор экономической безопасности имеет свою размерность. Для обеспечения относительности, возможности сопоставления их друг с другом и формирования итоговой оценки необходимо пронормировать данные показатели. Для показателей, у которых фактические значения должны быть не менее пороговых значений, математическая интерпретация модели выглядит следующим образом:

$$Y = \frac{X}{A} \quad (1)$$

где X– реальное значение показателя;

A– пороговое значение показателя;

Y– нормированное значение показателя.

Для показателей, у которых фактические значения должны быть не более пороговых значений, математическая интерпретация выглядит следующим образом:

$$Y = \frac{A}{X} \quad (2)$$

где X – реальное значение показателя;

A– пороговое значение показателя;

Y– нормированное значение показателя.

Для нахождения нормированного значения составляющей экономической безопасности региона необходимо рассчитать среднее значение всех нормированных значений индикаторов по следующей формуле:

$$\overline{Y} = \sqrt[n]{\sum_{j=1}^{n} Y_{ij}} \quad (3)$$

где Y_{ij} – нормированный j-й индикатор i-й составляющей экономической безопасности;

n – количество показателей в составляющей экономической безопасности;

$\overline{Y}$ – среднее нормированное значение составляющей экономической безопасности.

Таким образом, результатом второго этапа является получение среднего нормированного значения показателей составляющей экономической безопасности региона. Согласно предлагаемому методическому подходу должно получиться 7 значений (по числу рассматриваемых составляющих).

Третий этап предполагает построение модели экономической безопасности региона (интегрального показателя) и оценку её уровня. Математическая интер-

претация интегрального показателя выглядит следующим образом:

$$I_{ЭБ} = \alpha_1 * Y_{ПБ} + \alpha_2 * Y_{ФБ} + \alpha_3 * Y_{ПрБ} + \alpha_4 * Y_{ЭнБ} + \alpha_5 * Y_{СБ} + \alpha_6 * Y_{ИБ} + \alpha_7 * Y_{ЭкБ} \quad (4)$$

где $I_{ЭБ}$ – интегральный показатель уровня экономической безопасности региона;

$Y_{ПБ}$ – нормированное значение промышленной безопасности;

α_1 – весовой коэффициент нормированного значения промышленной безопасности;

$Y_{ФБ}$ – нормированное значение финансовой безопасности;

α_2 – весовой коэффициент нормированного значения финансовой безопасности;

$Y_{ПрБ}$ – нормированное значение продовольственной безопасности;

α_3 – весовой коэффициент нормированного значения продовольственной безопасности;

$Y_{ЭнБ}$ – нормированное значение энергетической безопасности;

α_4 – весовой коэффициент нормированного значения энергетической безопасности;

$Y_{СБ}$ – нормированное значение социальной безопасности;

α_5 – весовой коэффициент нормированного значения социальной безопасности;

$Y_{ИБ}$ – нормированное значение инновационной безопасности;

α_6 – весовой коэффициент нормированного значения инновационной безопасности;

$Y_{ЭкБ}$ – нормированное значение экологической безопасности;

α_7 – весовой коэффициент нормированного значения экологической безопасности.

Предполагается, что чем ближе рассчитанное значение интегрального показателя к 1,тем более устойчива экономика региона к воздействию внутренних и внешних угроз. Превышение индекса 1 свидетельствует о хорошем уровне экономической безопасности региона. Отметим, что предполагаемая система показателей в зависимости от полученного результата может быть оценена с использованием других пороговых значений или дополнена новыми критериями экономической безопасности региона.

В рамках исследования состояния экономической безопасности Красноярского края нами были произведены расчеты всех рассмотренных ранее показателей в контексте составляющих экономической безопасности за 2014 г., 2017-2018 гг. В 2014 году индекс экономической безопасности Красноярского края составил 1,367, в 2017 году – 1,541, а в 2018 году – 1,567. Это свидетельствует о том, что уровень экономической безопасности в регионе за рассматриваемые периоды являлся хорошим, поскольку интегральное значение больше 1. Отметим, что по сравнению с 2014 годом наблюдаются существенные улучшения показателей в части промышленной, финансовой, продовольственной, энергетической безопасности. Однако уровень экологической и инновационной безопасности региона значительно снизился. По показателям проекции «Социальная безопасность» наблюдаются ухудшения, но незначительные.

Для повышения инновационной безопасности региона необходимо создать условия для развития технопарков в рамках системы поддержки резидентов технопарков в целях их привлечения и ведения деятельности, направленной на разработку инновационной продукции, стимулировать и поощрять с помощью налоговых и неналоговых механизмов инновационную деятельность предприятий, организаций малого и среднего бизнеса. Кроме того, повышению не только инновационной безопасности, но и социальной безопасности может поспособствовать реализация комплексного инвестиционного проекта «Енисейская Сибирь». Расположение промышленных предприятий, преобладание печного отопления в некоторых районах региона в силу отсутствия централизованных коммуникаций, большое количество автотранспорта, безответственное поведение населения и организаций негативно сказываются на состоянии окружающей среды (экологической безопасности региона). В этом аспекте необходимы такие меры, как усиление контроля за установкой фильтров на промышленных предприятиях, совершенствование системы экологического мониторинга окружающей среды с использованием автоматизированных систем фиксации нарушений, реализация программы по раздельному сбору мусора или мероприятий по совершенствованию системы обращения с отходами.

Таким образом, для оценки уровня экономической безопасности региона в рамках предлагаемого методического подхода рассматриваются 7 составляющих экономической безопасности (промышленная, финансовая, продовольственная, энергетическая, социальная, инновационная и экологическая), каждая из которых имеет сформированных набор индикаторов и пороговых значений. Для сопоставления показателей проводится нормирование и нахождение среднего значения по проекции. Определив значимость переменных экспертным путем, была построена модель расчета интегрального показателя уровня экономической безопасности региона. На основе предлагаемого методического подхода проведены расчеты показателей составляющих экономической безопасности региона, которые позволили сравнить уровень экономической безопасности Красноярского края, а также выделить ключевые сферы, на которые необходимо обратить внимание в рамках реализации государственной региональной политики на будущие периоды. Предложенные меры позволят повысить уровень экономической безопасности Красноярского края.

Список использованных источников

1. Новикова И.В., Красников Н.И. Индикаторы экономической безопасности региона [Электронный ресурс] / И.В. Новикова, Н.И. Красникова // Вестник Томского государственного университета. — 2012. — Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/indikatory-ekonomicheskoy-bezopasnosti-regiona
2. Татаркин А.И., Куклин А.А. Изменение парадигмы исследований экономической безопасности региона [Электронный ресурс] / А.И. Татаркин, А.А. Куклин // Экономика региона. — 2012. — Режим доступа: https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-paradigmy-issledovaniy-ekonomicheskoy-bezopasnosti-regiona

Толерантность в деле спасателя: коммуникативно-психологический аспект

Крохта Кристина Сергеевна

Лоншакова Анастасия Александровна

Научный руководитель: ***Пасечкина Татьяна Николаевна***

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Служба сотрудников МЧС России связана с высокой степенью риска, ответственностью за людей и материальные ценности; специалистам приходится первыми общаться с пострадавшими, организовывать взаимодействие на месте чрезвычайной ситуации. Часто для спасения человека необходимо наладить с ним контакт, так как во время стресса сознание пострадавшего притупляется. Каждый реагирует по-разному на ту или иную ситуацию. И спасателю очень важно выбрать правильную стратегию поведения, эффективно организовать коммуникацию как с помощью вербальных, так и невербальных средств. Речь является показателем интеллекта человека, уровня образованности и профессионализма. Мимика человека дает возможность наблюдать эмоции, поведение, реакцию на ту или иную ситуацию. Оценив это, спасатель может определить дальнейшие действия пострадавшего. Жесты также играют большую роль во взаимодействии. Иногда с их помощью передается та информация, которую порой не удается передать словами. Очевидно, что в процессе коммуникации с пострадавшими важными личностно-профессиональными качествами спасателя становятся толерантность и эмпатия.

Понятие толерантности междисциплинарное и рассматривается в таких науках, как философия, психология, политология, педагогика, социология, этика и других, где расставляются свои акценты.

В психологии под толерантностью понимается отсутствие или ослабление реагирования на какой-либо неблагоприятный фактор в результате снижения чувствительности к его воздействию. Например, толерантность к тревоге проявляется в повышении порога эмоционального реагирования на угрожающую ситуацию, а внешне – в выдержке, самообладании, способности длительно выносить неблагоприятные воздействия без снижения адаптивных возможностей [1]. В философском словаре толерантность — качество, характеризующее отношение к другому человеку как к равнодостойной личности и выражающееся в сознательном подавлении чувства неприятия, вызванного всем тем, что знаменует в другом иное (внешность, манера речи, вкусы, образ жизни, убеждения и т. п.). Толерантность предполагает настроенность на понимание и диалог с другим, признание и уважение его права на отличие [2]. В словаре иностранных слов акцент сделан на том, что толерантность — это терпимость, снисходительность к кому-либо или чему-либо [3, с. 510]. По мнению С. Ю. Мосоловой, толерантность - свойство личности, способствующее сохранению внутреннего равновесия и регуляции поведения в рамках морально-этических норм при воздействии на нее фак-

торов экзогенного характера, имеющих не ожидаемый заранее результат этого воздействия [4].

Мы рассматриваем толерантность как личностно-профессиональное качество спасателя, которое, на наш взгляд, может быть представлена следующим образом (Рис.1):

Рис.1. Составляющие толерантности спасателя

Толерантность – это многогранное понятие. Выделяют различные виды толерантности [5]. Представим их в таблице 1.

Таблица 1. Виды толерантности

Вид	Проявление
Естественная	Доброта, милосердие и доверчивость, характерная поведению детей.
Моральная	Развивающаяся у мудрых самодостаточных людей. Они терпимы к окружающим.
Нравственная	Доверие к людям. Стремление принимать взгляды и ценности другого. Такие люди не реагируют на скандалы и стрессы;
Этническая	Терпеливое отношение к обычаям, культуре и образу жизни других народностей. Такие люди могут сколько угодно долго жить в чужеродном культурном пространстве.

Нравственная толерантность особенна важна для спасателя. Ведь пострадавший в какой-либо чрезвычайной ситуации находится в стрессе, и спасателю нужно правильно отреагировать на такое поведение, подобрать нужные слова, интонацию, мимику.

В психологии стресс – это неспецифическая (общая) реакция организма на воздействие (физическое или психологическое), нарушающее его гомеостаз, а также соответствующее состояние нервной системы организма [6, с. 5]. То есть на каждое требование среды организм реагирует определённым напряжением. Считается, что стресс возникает в момент наиболее сильной реакции, выходящей из под контроля. Разные люди по-разному реагируют на него, например, неординарно, сдер-

жанно или вовсе не проявляют внешних признаков. Так, ряд исследователей приводят следующую схему стрессовых реакций [7 , с.82]:

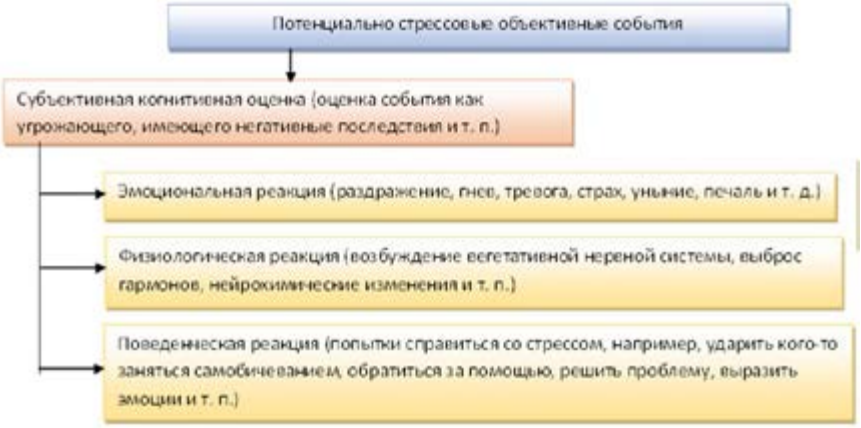


Рис.2. Уровни реакции на стресс

Стресс может проявляться на разных уровнях. Для каждого уровня реакции на стресс требуется своя стратегия поведения спасателя. Используя психологические приёмы экстренной «допсихологической» помощи спасатель может облегчить состояние пострадавшего. В таблице ниже рассмотрены приёмы помощи при разных реакциях человека на стресс (Табл.2).

Находясь рядом с человеком, получившим психическую травму спасателю важно самому не терять самообладания. Поведение пострадавшего не должно пугать, раздражать или удивлять. Его действия, эмоции – это нормальная реакция на ненормальные обстоятельства.

В заключение отметим, что при проведении аварийно – спасательных и других неотложных работ, взаимодействие с пострадавшими является неотъемлемой частью деятельности специалиста. Умение эффективно организовать коммуникацию на принципах толерантности и эмпатии, с учетом психологического состояния пострадавшего – это одно из важных умений для спасателя. Поэтому будущие специалисты должны не только знать правила и способы эффективной коммуникации, но и осознавать необходимость самосовершенствования в этом направлении уже на этапе профессиональной подготовки в вузе.

Таблица 2. Приёмы помощи при разных реакциях на стресс

Стрессовые состояния	Приёмы помощи
Страх	Не оставляйте человека одного. Страх тяжело переносить в одиночестве; Говорите о том, чего человек боится. Когда человек проговорит свой страх, тот становится не таким сильным; Предложите пострадавшему дыхательные упражнения; Займите человека каким-нибудь делом, чтобы отвлечь его от переживаний
Тревога	Говорите о том, что тревожит человека. В процессе разговора человек может осознать истинный источник тревоги и устранить его; Часто человек тревожится, когда у него не хватает информации о происходящих событиях. Тогда стоит помочь ему узнать эту информацию; Займите человека умственным или физическим трудом. Если он будет увлечен делом, тревога постепенно отступит
Плач	Выразите человеку свою поддержку и сочувствие. Не обязательно словами (можно сесть рядом, приобнять, держать за руку), главное дать ему почувствовать, что вы рядом
Истерика	Создайте спокойную обстановку; Неожиданно совершите действие, которое может сильно удивить (дать пощечину, облить водой, крикнуть, создать резкий шум). Если не получилось, то просто побудьте рядом с человеком, но не вступайте с ним в разговор или спор; После того, как истерика начала спадать, говорите короткими фразами уверенно, но доброжелательно («умойся», «попей воды»); После истерики дайте человеку время отдохнуть.
Апатия	Поговорите с человеком. Задайте пару простых вопросов («Как твоё самочувствие?», «Не голоден ли ты?»); Проводите пострадавшего к месту отдыха (обязательно нужно снять обувь); Возьмите человека за руку; Если нет возможности отдохнуть, то больше говорите с пострадавшим, вовлекайте его в любую совместную деятельность
Чувство вины, стыда	Выслушайте человека, ему нужно дать выговориться. Не переубеждайте и не осуждайте его. Дайте понять, что вы его принимаете таким, какой он есть
Двигательное возбуждение	Постарайтесь найти возможность физически остановить человека; Задавайте вопросы, которые привлекут внимание человека, или поручите дело, которое его заставит задуматься. Любая интеллектуальная активность снизит уровень активности физической; Предложите выполнить физическую работу, так, чтобы человек почувствовал физическую усталость; Предложите дыхательные упражнения
Нервная дрожь	Нужно усилить дрожь. Возьмите человека за плечи и потрясите его в течение 10-15 секунд. Продолжайте разговаривать с ним, иначе он может воспринять ваши действия как нападение; После нужно дать пострадавшему отдохнуть
Гнев, злость, агрессия	Сведите к минимуму количество окружающих; Дайте пострадавшему возможность «выпустить пар»; Поручите работу, связанную с высокой физической нагрузкой; Демонстрируйте благожелательность

Список использованных источников

1. Термины МЧС России – Режим доступа: https://www.mchs.gov.ru/ministerstvo/o-ministerstve/terminy-mchs-rossii/term/977
2. Новая философская энциклопедия: В 4 тт. М.: Мысль. Под редакцией В. С. Стёпина.- 2001.
3. Словарь иностранных слов. – 13-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1986. – 608 с.
4. Растатуева С. Г. Репрезентация концепта «толерантность» в русском языке : автореф. дис.... канд. филол. наук / С. Г. Растатуева.– Елец, 2008.– 19 с.
5. Что такое толерантность – Режим доступа: https://ktonanovenkogo.ru/voprosy-i-otvety/tolerantnost-chto-ehto-prostymi-slovami.html
6. Психология стресса и методы его профилактики: учебно-методическое пособие / Авт.-сост. – ст. преп. В.Р. Бильданова, доц. Г.К. Бисерова, доц. Г.Р. Шагивалеева. – Елабуга: Издательство ЕИ КФУ, 2015. – 142 с.
7. Психология экстремальных ситуаций: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Т.Н. Гуренкова, И. Н. Елисеева, Т. Ю. Кузнецова и др.; под общ. Ред. Ю. С. Шойгу. – М.: Смысл; Издательский центр Академия, 2009. – 320 с.

Методы саморегуляции психического состояния при экзаменационном стрессе

Нестеров Андрей Игоревич

Савицкий Александр Владимирович

Научный руководитель: ***Шкроб Наталья Валерьевна***

кандидат философских наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Стресс определяется как состояние напряжения, в том числе эмоционального, так же характеризуется чрезмерной нагрузкой на психику вследствие сильных внешних воздействий. Стресс сопровождает процесс обучения. В свою очередь наиболее ярко он проявляется во время сессии. Студенты вследствие учебного стресса могут плохо воспринимать и запоминать информацию, может снизиться учебная мотивация, эффективность подготовки к сессии, в целом падает общая успеваемость. К симптомам экзаменационного стресса относятся: растерянность, страх, неуверенность, тревога, подавленность, головная боль, учащенный пульс, повышается потоотделение, появляется сухость во рту, рассеянность внимания, снижение волевой готовности к немедленному действию [1]. В таком состоянии сложно сосредоточиться, вспомнить необходимую информацию, особенно сложную для понимания, сформулировать мысль, решить задачу, выполнить требуемое действие. Неспособность человека своевременно и целенаправленно регулировать свое состояние, эмоциональные переживания, отрицательно сказываются не только на учебном процессе, его качестве, но и на коммуникации с окружающими, отношении с ними.

Каждый студент находился в стрессовой ситуации и, наверняка, использовал какие-либо способы и методы саморегуляции. При этом некоторые люди знают, какие именно методы они используют, а кто-то это делает на подсознательном уровне. В статье ставится задача описать основные методы и приемы саморегуляции, позволяющие справиться с экзаменационным стрессом, которые можно использовать не только во время учебного процесса, но и в повседневной жизни.

Психическая саморегуляция – это процесс психологического воздействия человека на себя, на свое поведение с целью достижения и поддержания оптимальных, желательных для него психологических состояний. Н.И. Шевандрин отмечает, что саморегуляция – это системная характеристика, отражающая способность личности к устойчивому функционированию в различных условиях жизнедеятельности [2, с.347]. Именно поэтому саморегуляцию следует считать одним из ключевых системообразующих признаков личности.

Условно приёмы и способы саморегуляции можно разделить на две группы [3, с.175]:

1. Естественные приемы саморегуляции. Такие приемы основаны на использовании человеком тех возможностей, которые он имеет «под рукой» – в своей жизни и работе. По существу, эти методы связаны с разумным планированием режима своего труда и отдыха. Многие из них мы используем интуитивно. Это сон, еда, общение с природой и животными, движение, танцы, музыка, отдых в кругу семьи, хобби, различные водные процедуры.
2. Искусственные приёмы, разработанные в практической психологии: релаксационная тренировка, аутогенная тренировка, десенсибилизация, реактивная релаксация, медитация и др.

В результате использования приемов саморегуляции могут возникать три основных эффекта:

1. эффект успокоения, то есть устранение какой-либо эмоциональной напряженности;
2. эффект восстановления, то есть ослабления проявлений утомления;
3. эффект активизации, то есть повышение психофизиологической реактивности.

Для снижения уровня экзаменационного стресса значение имеют первая и третья группы методов: в случае возникновения избыточного волнения нужно достичь эффекта успокоения, при необходимости сосредоточиться, выполнить действие – эффекта активизации.

Рассмотрим приемы и методы саморегуляции, которые могут использовать студенты для уменьшения негативного влияния экзаменационного стресса. По мнению психологов и физиологов, использование дыхательных упражнений, является наиболее доступным способом регуляции эмоционального возбуждения [4, с. 97]. Медленное глубокое дыхание помогает снять напряжение, возвращает ощущение спокойствия и восстанавливает душевное равновесие. В свою очередь частое поверхностное дыхание помогает активизировать организм. Метод самовнушения, самоубеждения, заключающийся в проговаривании себе мысленно или вслух определенной формулы самовнушения, касающейся, например, успешной сдачи экзамена: «Я справлюсь». Фразы должны быть позитивными и утвердительными, следует избегать слова с частицей «не», «никогда», содержать определенную цель, при этом слова должны быть простыми. При этом необходимо говорить так, как будто то, что вам нужно, уже есть.

Еще один не менее эффективный способ саморегуляции в борьбе со стрессом в процессе учебы является изменение направленности сознания. Данный метод состоит в том, что человек должен на время отвлечься, думать о любой другой деятельности, исключением является эмоциогенные обстоятельства. Данный метод требует определенных волевых усилий, с помощью которых человек сосредотачивает внимание на представлении посторонних объектов и ситуаций, не связанных с актуальной задачей. Непосредственно подобное переключение связано с направленностью сознания на интересное событие или на алгоритм предстоящей деятельности. Внимание переключается с эмоциональных переживаний, размыш-

лений о неудаче на осмысление трудностей через их анализ, уточнение заданий, мысленное повторение предстоящих действий. Сосредоточение внимания на технических деталях задания и тактических приемах дает наиболее лучший эффект, нежели если сосредоточить внимание на результате и его значимости.

Студенту или работнику необходимо использовать способы саморегуляции в борьбе со стрессом для того, чтобы быстро справиться со сложной ситуацией. Произвольная регуляция дыхания, сочетающая в себе продолжительный спокойный вдох и резкий энергичный выдох, словесные методы самовнушение, самоубеждение, самоприказ, самоподкрепление способны тонизировать головной мозг, мобилизовать физические и психические возможности человека.

В работе описаны элементарные способы, позволяющие справиться со стрессом в учебной деятельности, которые не требуют специального обучения им. Эти методы подходят для использования в любой сфере жизнедеятельности человека, начиная от бытовой, закачивая профессиональной. Сложно выделить универсальные для всех приемы и методы саморегуляции, поскольку каждый человек подбирает подходящие приемы для себя в зависимости от ситуации.

Список использованных источников

1. Психология экстремальных ситуаций для пожарных и спасателей. Под общей редакцией Шойгу Ю.С. – М.: Смысл, 2007.
2. Шевандрин Н.И. Основы психологической диагностики / Л.Е. Прокофьев. – М: Медицина, 1988. – 452 с.
3. Прокофьев Л.Е. Основы психологической саморегуляции / Л.Е. Прокофьев СПб.: Лань, 2003, 248 с.
4. Матафонова Т.Ю. Приемы психической саморегуляции: методическое руководство / Т.Ю. Матафонова. – М.Контракт, 2006. – 147 с.

Правовая культура должностных лиц ГПС МЧС России

Халова Елизавета Алексеевна

Шишпаренок Юлия Николаевна

Научный руководитель: ***Ступина Светлана Александровна***

кандидат юридических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ПС МЧС России

Профессиональное образование в современном мировом сообществе в настоящее время обусловливают повышенные требования к самой системе такого образования.

Кроме этого природные и техногенные опасности XXI века не оставляют сомнения в целесообразности формирования профессиональных качеств и выстраивании соответствующей системы образования, ценностно-ориентированной на подготовку специалистов, обладающих профессиональной компетентностью по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях.

При этом немаловажно, чтобы такие специалисты обладали правовой культурой, включающей, в первую очередь, способность действовать строго в соответствии с Конституцией Российской Федерации, руководствоваться в своей деятельности принципами законности и патриотизма.

Естественно, что указанное невозможно без должного внимания к качеству знаний и подготовки обучающихся и служащих.

Правовая культура сотрудников и работников органов МЧС России влияет на имидж МЧС России.

При этом полагаем, что в свете развития всех сфер жизни в российском обществе, возрастает роль правовых качеств в деятельности предприятий, что обуславливает факт того, что сотрудники и служащие предъявляют высокие требования к уровню развития правосознания выпускников высших учебных заведений.

Для всех профессий правовое воспитание имеет принципиальное значение, и, соответственно, структура МЧС России не является исключением. Рассматриваемый вид воспитания для сотрудников МЧС России является определяющим в формировании облика квалифицированного специалиста (эксперта).

Стоит заметить, что в последнее время престиж деятельности силовых институтов государства формируется за счёт общественного мнения, которое, как раз, и слагается как о профессиональной подготовки сотрудников, так и их правовой подготовки, в частности знания законов, умения и навыки их грамотного применения, соблюдение в своей деятельности положений Конституции Российской Федерации.

Только систематическая, целенаправленная работа по подготовке специалиста позволяет сформировать различные профессионально-значимые качества, в том числе и правовую культуру.

Одним из важных направлений подготовки в образовательных учреждениях и организациях является профессионально-правовое воспитание, ориентированное на формирование и развитие правовой культуры.

К числу представителей профессий, которые, несомненно, должны обладать правовой культурой, относятся и сотрудники системы МЧС России. Для данной структуры правовая культура и правосознание, безусловно, важны при выполнении профессиональной деятельности по обеспечению надзора и контроля в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. Умение применять правовые знания позволяет сотрудникам системы МЧС России осуществлять свою деятельность в соответствии с законодательно установленными требованиями.

Первоначально у сотрудников необходимо сформировать устойчивые знания закона, а также непоколебимое уважение общественной морали, как к важным ценностям общества и государства.

В связи с этим особую актуальность приобретает проблема формирования, проверки и совершенствования знаний правовой культуры у личного состава и должностных лиц ГПС МЧС России.

В юридической науке содержатся разнообразные формулировки термина «правовая культура», отражающие как всевозможные подходы авторов к природе данного термина, восприятие права, юридической практики и других правовых явлений, так и многогранность анализа, учебной, научной и других задач исследования. Приведём некоторые из них.

Под правовой культурой понимается:

- «качественное состояние правовой жизни общества» [1, с.349];
- «достигнутый уровень развития в правовой (и государственно-правовой) организации жизни людей» [2, с.272];
- «совокупность знаний и навыков, умение применять их на деле, обеспечить законность» [3, с.72];
- «особое социальное явление, которое может быть воспринято как качественное правовое состояние личности, социальной группы, общества в целом» [4, с.18];
- «меры освоения правовых ценностей, накопленных обществом, и их использование различными субъектами в правовой сфере» [5, с.13];
- «сформировавшаяся в процессе социального развития информационно-коммуникативная, регулятивно-охранительная среда человеческой жизнедеятельности, в основу которой положено право и которая позволяет обеспечить правомерное поведение абсолютного большинства членов сообщества» [6, с.7].

Специалист ГПС МЧС России должен действовать согласно:

- Конституции Российской Федерации;

- принципам международного права;
- международным договорам Российской Федерации;
- федеральным конституционным законам Российской Федерации;
- федеральным законам Российской Федерации;
- указам и распоряжениям Президента Российской Федерации;
- постановлениям и распоряжениям Правительства Российской Федерации;
- нормативным правовым актам Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Полагаем, что профессионально-правовая культура как действующих, так и будущих специалистов органов МЧС России формируется, в том числе, и при изучении такой специальной дисциплины как «Государственный надзор в области пожарной безопасности», поскольку она охватывает ряд задач, основывающих содержание профессионально-правовой культуры.

Прежде всего, указанное относится к правовому началу деятельности и полномочиям ГПС в области государственного пожарного надзора, а также к взаимодействию органов ГПН с организациями по вопросам пожарной безопасности и умению вести противопожарную пропаганду.

Соблюдение при осуществлении своей профессиональной деятельности принципов законности и патриотизма, благородство и отвага, и, конечно же, правовое воспитание как действующих, так и будущих сотрудников системы МЧС, вырабатывается уже во время обучения в соответствующих образовательных учреждениях.

Так курсанты и должностные лица Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России оказали помощь при затоплении Тулуна в 2019 году. Все, кто принимал участие в спасении и помощи пострадавшим, награждены благодарственными письмами от жителей города Тулуна. Этот пример показывает, что учебное заведение прививает своим обучающимся нужные качества, которые в дальнейшем пригодятся в рабочей деятельности.

Следует всегда помнить, что профессиональное правосознание неразрывно связано с возможностью наступления профессиональной деформации у сотрудников. Примером последнего может служить безответственность и неприятие необходимых по закону мер в деятельности инспекторов МЧС, имевшие место в ряде произошедших в России трагедий, связанных с пожарами и повлёкших гибель людей.

Один из самых показательных случаев: пожар в ночном клубе «Хромая лошадь». Отделка стен и потолков состояла из ивовых прутьев и холстов, что и спровоцировало возгорание фейерверка, а потолок в ночном клубе был покрыт пенопластом, что по всем правилам противопожарной безопасности запрещено. Так же все указатели в посещении ввели только к главному входу, но существовал ещё и «чёрный». Следовательно, из-за того, что посетителей могли направить только к одному входу, образовалась огромная давка людей. Во время работы этого клуба все закрывали глаза на эти грубые нарушения, которые привели к ужасным последствиям.

Места, где собирается большой поток людей, должны проверяться по всем законам, по всей строгости, но такие трагичные случаи повторяются из года в год из-за халатного отношения руководства и специалистов надзорной службы ГПС МЧС России.

«Должностные лица надзорных органов при осуществлении государственной функции обязаны:

- в полной мере реализовывать предоставленные в соответствии с законодательством Российской Федерации полномочия по предупреждению, выявлению и пресечению нарушений обязательных требований в области пожарной безопасности;
- соблюдать законодательство Российской Федерации, права и законные интересы организаций и граждан;
- проводить проверки на основании и в строгом соответствии с распоряжениями органов государственного пожарного надзора о проведении проверки в порядке, установленном законодательством Российской Федерации» [7].

Подводя итоги, следует отметить, что должностные лица ГПС МЧС России должны уважать закон и общественные морали, как первенствующие ценности общества и государства. Правовому воспитанию должно предоставляться большое количество времени, в целях недопущения всевозможных обстоятельств, которые могли бы унизить честь и достоинство личного состава и должностных лиц в системе ГПС МЧС России.

Правовое воспитание должно содержать в себе личный пример вышестоящего руководства, поощрение личного состава. Правила поведения сотрудника МЧС России закреплены в Кодексе «Честь сотрудника системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», утверждённом приказом МЧС России от 06.03.2006 № 136.

Так же, для формирования правовой культуры личного состава ГПС МЧС России необходимо на стадии обучения уделять данной задаче должное внимание, совершенствовать чувство ответственности перед другими людьми, за жизнь и здоровье других людей, разбираться в законе и праве.

Список использованных источников

1. Морозова Л.А. Теория государства и права. М.: Юристъ, 2002. – С. 370.
2. Нерсесянц В. С. Общая теория права и государства. Учебник для юридических вузов и факультетов. – М.: Издательская группа НОРМА ИНФРА–М, 1999. – 552 с.
3. Баранов П.П., Окусов А.П. Аксиология юридической деятельности. Учебное пособие - Ростов-на-Дону: РЮИ МВД России, 2003. - 364 с.
4. Боер В.М. Правовая информированность и формирование правовой культуры личности (вопросы теории): Дис. канд. юрид. наук.- СПб., 1993. - 199 с.
5. Грачев, В.С, «Правовая культура как субъективный фактор реализации права», - ЮристКонсул, М.,1996, с. 136.

6. Ромашов Р.А., Тищенко А.Г. Правовая культура: ценностный аспект // Правовая культура 2006. №1.
7. Приказ МЧС России от 14.06.2016 N 323 (ред. от 05.02.2018) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий исполнения государственной функции по осуществлению федерального государственного надзора в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (Зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2016 N 42814)

Проблемы и риски дистанционного обучения в образовательных организациях МЧС России

Соловьева Кристина Александровна

ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»

Современное образование в различного уровня учебных заведениях Российской Федерации является фиксированным во всех отношениях процессом: каждая образовательная программа ставит своей целью формирование у обучающихся определенного набора общекультурных и профессиональных компетенций, закрепленных федеральным государственным образовательным стандартом. В свою очередь, каждая компетенция представляет собой комплекс знаний, умений и навыков, необходимых для успешного освоения будущей профессии.

В большинстве своем технология проведения учебных занятий в традиционном формате является процессом устоявшимся: лекция представляет собой передачу знаний от преподавателя к обучающемуся и проводится путем беседы, записи информации на доске или трансляции слайдов; при проведении семинаров обучающийся выступает с докладом по определенной теме, после чего следует обсуждение проблемных вопросов, содержащихся в теме выступления; при проведении практических и лабораторных занятий преподаватель ставит своей целью наглядно продемонстрировать обучающимся содержание учебного материала, закрепить у обучающихся ранее полученные знания и выработать способность к практическому их применению.

Ситуация 2019-2020 годов, связанная с пандемией ввиду коронавирусной инфекции COVID-19 послужила причиной резкого повсеместного перехода образовательных организаций на дистанционный формат обучения (далее – дистанционное обучение), что вызвало массовую волну дискуссий и споров.

В настоящее время на законодательном уровне как таковой термин «дистанционное обучение» не закреплен (далее в статье приведенный термин будет употребляться в качестве общепринятого), а дистанционная форма получения образования не является самостоятельной, однако, согласно Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ [1] образовательные организации в процессе осуществления профессиональной деятельности вправе применять дистанционные образовательные технологии в случае, если это не противоречит установленному порядку. Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

Борисов Е.А. в статье «Преимущества, недостатки и перспективы развития системы дистанционного образования в Российской Федерации» [2, с.117] среди преимуществ дистанционного обучения отмечает:

- Доступность образовательных услуг широкому кругу потребителей. Дистанционное обучение подразумевает собой обучение на расстоянии и не

предусматривает строгой привязки ко времени и пространству, что позволяет получать образование людям с ограниченными физическими возможностями и людям, совмещающим учебу и трудовую деятельность.

- Сравнительно небольшая стоимость обучения, связанная с минимизацией материальных затрат организации, осуществляющей образовательную деятельность.
- Возможность построения индивидуальной траектории обучения в зависимости от запросов потребителя.
- Привлечение теоретиков и практических специалистов, в том числе зарубежных стран, что является прекрасным подспорьем для обмена опытом и приобретения необходимых знаний.

Однако процессу дистанционного обучения присущи и недостатки. В учебном пособии Вайндорф-Сысоевой М.Е. «Методика дистанционного обучения» [3, с.65] автором отмечены проблемы, в большинстве случаев возникающие при опосредованном взаимодействии обучающихся и педагогов, среди которых потеря коммуникации и мотивации. В процессе перехода на дистанционное обучение может оборваться связь преподавателя с обучающимся и обучающихся между собой, что у последних приводит к снижению мотивации к учебе и растерянности. Обучающимся, которые ранее не сталкивались с таким форматом обучения чрезвычайно важна коммуникация с преподавателем и поддержка, особенно на первоначальном этапе. Стертые рамки во времени и пространстве позволяют ученику выбирать удобное время для учебы. Но вместе с этим у обучающихся, перешедших с очного на дистанционное обучение, учеба откладывается «в долгий ящик», вследствие чего наблюдается снижение приоритетности учебной деятельности.

Стоит особенно отметить и технические проблемы. Сложно себе представить современного человека, не владеющего компьютером, ноутбуком, смартфоном и не имеющего доступа к сети Интернет. Если в больших развитых городах инфраструктура благоприятствует дистанционному обучению, то ситуация в регионах России, особенно в сельской местности зачастую складывается иначе, ввиду недостаточной финансовой обеспеченности местного населения или проблем, связанных с отсутствием устойчивого Интернет-соединения.

Данные проблемы присущи резкому переходу на дистанционное обучение всех учебных заведений Российской Федерации, но специфика образования в ВУЗах МЧС России подразумевает собой также риски, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся:

Неполное усвоение знаний и недостаточная выработка умений и навыков, необходимых для формирования компетенций будущих специалистов МЧС России. В современных условиях существуют различные системы дистанционного обучения, образовательные платформы, тренажеры и симуляторы. Помимо этого, обучающиеся располагают возможностью доступа к различным электронным библиотечным системам, в том числе электронной библиотеке ВУЗа, где можно найти необходимый учебный материал. Однако обучение будущих специалистов системы МЧС подразумевает собой именно практическую направленность, и приоритетным

направлением в ведомственных образовательных организациях является выработка умений и навыков работы с оборудованием при проведении водолазных, авиационных, аварийно-спасательных и других неотложных работ, горноспасательных работ, работ в области противопожарной безопасности и т.д. Здесь дистанционное обучение не может проводиться автономно, а служит лишь дополнением для внеучебной отработки алгоритма действий по защите населения и территорий.

Возможная «утечка информации». Согласно Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ [1] образовательная организация, использующая электронные и дистанционные образовательные технологии обязана обеспечить защиту сведений, составляющих государственную тайну. Известно, что обезопасить дистанционный учебный процесс от стороннего вмешательства на 100% практически невозможно, можно лишь минимизировать риски. Данный аспект затрудняет проведение учебных занятий, материалы которых могут содержать сведения, отнесенные к степени «особой важности», «секретно» и «совершенно секретно».

Таким образом, дистанционное обучение имеет право на существование и обладает большим количеством преимуществ, но автономно не может быть осуществлен абсолютно во всех учебных заведениях. При использовании дистанционных образовательных технологий в первую очередь следует учесть специфику ВУЗа.

Список использованных источников

1. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федер. закон Рос.Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ: принят Гос. Думой 21 декабря 2010. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Борисов Е.А. Преимущества, недостатки и перспективы развития системы дистанционного образования в Российской Федерации // Вестник Академии знаний. - 2020. - №39(4). - С. 117.
3. Вайндорф-Сысоева М.Е., Грязнова Т.С., Шитова В.А. Методика дистанционного обучения. - М.: Юрайт, 2017.-194 с.

Совершенствование механизмов и инструментов государственного регулирования системы пожарной безопасности

Михайлов Илья Алексеевич

Научный руководитель: ***Юшкова Людмила Валерьевна***

доктор экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Социально-экономическое развитие Российской Федерации определяется уровнем обеспечения национальной безопасности страны, неотъемлемой составляющей которой является пожарная безопасность. Это естественно, поскольку пожары наносят значительный материальный ущерб во всех отраслях народного хозяйства, приводят к травматизму и гибели людей.

Повышение эффективности действий подразделений пожарной охраны различных видов должно сопровождаться повышением эффективности превентивных противопожарных мероприятий и мер, принимаемых гражданами и собственниками для охраны имущества от пожара. Правильная и своевременная работа в этом направлении должна иметь важный социально-экономический эффект в виде добровольного и всестороннего соблюдения требований пожарной безопасности как лично гражданами, так и предприятиями, учреждениями и организациями в рамках служебной или общественной деятельности. И значительную роль в таком процессе играют механизмы и инструменты государственного регулирования системы пожарной безопасности.

Отметим, что проблемы повышения качества государственного регулирования системы пожарной безопасности волновали ученых и практиков, стремящихся разработать механизмы и инструменты ее повышения. Среди них особенно стоит обратить внимание на труды О.Д. Ратниковой, Н.В. Репиной, Ю.А. Губарева, И.В. Губаренко и пр. Однако всё-таки динамичность законодательства и различие мер противопожарной безопасности субъектов хозяйствования доказывают актуальность разработки мер совершенствования механизмов и инструментов государственного регулирования системы пожарной безопасности.

Цель статьи – разработка мер по совершенствованию механизмов и инструментов государственного регулирования системы пожарной безопасности.

Отметим, что повышение качества государственного регулирования пожарной безопасности сложно достижимо без обеспечения высокого уровня обучения населения страны мерам пожарной безопасности, под которыми в соответствии со ст. 1 Федерального закона «О пожарной безопасности» [1] понимаются действия по обеспечению пожарной безопасности, в том числе по выполнению требований пожарной безопасности. При этом заметим, что под требованиями пожарной безопасности следует понимать специальные условия социального и (или) технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законода

тельством Российской Федерации, нормативными документами или уполномоченным государственным органом. Особая роль в этом процессе отводится руководителям и лицам, ответственным за обеспечение пожарной безопасности организаций, которые не только формируют политику организации в области обеспечения пожарной безопасности, разрабатывают и реализуют меры пожарной безопасности для конкретного предприятия, но также имеют право самостоятельно обучать остальных работников этого предприятия мерам пожарной безопасности в рамках противопожарных инструктажей.

В Российской Федерации создана система обеспечения пожарной безопасности (СОПБ), которая представляет собой совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на профилактику пожаров, их тушение и проведение аварийно-спасательных работ [1].

В СОПБ такими элементами являются:

- органы государственной власти;
- органы местного самоуправления;
- организации;
- граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Одной из форм государственного регулирования в области пожарной безопасности является нормативное правовое регулирование, посредством которого поведение участников общественных отношений приводится в соответствие с требованиями и дозволениями, содержащимися в нормах права. Акцентируем внимание на том, что государственное регулирование пожарной безопасности базируется на законодательстве Российской Федерации о пожарной безопасности и включает Конституцию Российской Федерации, Федеральный закон «О пожарной безопасности», а также принимаемые в соответствии с ним федеральные законы и иные нормативные правовые акты, в том числе и субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты.

Механизм государственного регулирования системы пожарной безопасности реализуется посредством достижения основной цели СОПБ. Так, целью СОПБ в Российской Федерации является обеспечение пожарной безопасности, то есть обеспечение состояния защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров [1]. При этом цель СОПБ определяет ее функции, к основным из которых относятся:

- нормативное правовое регулирование и осуществление государственных мер в области пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны и организация ее деятельности;
- разработка и осуществление мер пожарной безопасности;
- реализация прав, обязанностей и ответственности в области пожарной безопасности;
- проведение противопожарной пропаганды и обучение населения мерам пожарной безопасности;

- содействие деятельности добровольных пожарных, привлечение населения к обеспечению пожарной безопасности;
- научно-техническое обеспечение пожарной безопасности;
- информационное обеспечение в области пожарной безопасности;
- осуществление федерального государственного пожарного надзора и других контрольных функций по обеспечению пожарной безопасности;
- производство пожарно-технической продукции;
- выполнение работ и оказание услуг в области пожарной безопасности;
- лицензирование деятельности в области пожарной безопасности (далее - лицензирование) и подтверждение соответствия продукции и услуг в области пожарной безопасности (далее - подтверждение соответствия);
- тушение пожаров и проведение аварийно-спасательных работ;
- учет пожаров и их последствий;
- установление особого противопожарного режима;
- организация и осуществление профилактики пожаров.

Механизм государственного регулирования СОПБ требует адекватного применения соответствующих методов, которые можно разделить на две группы. Так, первую группу составляют прямые (административные) методы, связанные с применением административных средств воздействия на правоотношения в сфере обеспечения пожарной безопасности. Они характеризуются властным воздействием органов государственной власти на поведение субъектов и регулируемые ими общественные отношения и выражаются в принятии субъектами государственного управления решений в виде юридически обязательных правовых актов, содержащих прямые предписания на совершение требуемых действий. К таким методам относятся лицензирование предпринимательской деятельности в области пожарной безопасности, контроль и надзор за соблюдением обязательных требований, применение материальных санкций и др.

Вторую группу составляют косвенные методы регулирования, которые, в отличие от прямых, не содержат императивных предписаний и являются средством воздействия на регулируемые отношения с помощью создания условий, влияющих на мотивацию поведения хозяйствующих субъектов.

Косвенные методы регулирования воздействуют на интересы субъектов предпринимательской деятельности с помощью экономических рычагов и регуляторов. К косвенным методам относятся саморегулирование, независимая оценка пожарного риска, противопожарное страхование [2].

Следует отметить, что на современном этапе развития науки государственного управления в области пожарной безопасности есть определенные проблемные вопросы. К сожалению, подавляющее большинство инновационных идей и усовершенствованных научных подходов к государственному управлению в области пожарной безопасности недостаточно используются при реализации государственного управления в этой сфере, либо полностью игнорируется. Так, прямые (административные) методы государственного регулирования в области обеспечения пожарной безопасности действующим законодательством детально и все-

сторонне проработаны, в то время как косвенные методы государственного регулирования применяются недостаточно.

Здесь стоить обратиться к зарубежному опыту применения мер по совершенствованию механизма и инструментов государственного регулирования системы пожарной безопасности. В частности, в Великобритании большое внимание уделяется вопросам государственного управления в области пожарной безопасности. Так, например, ученые Э. Хиггинс, М. Тейлор и Х. Фрэнкис заслуживают научные достижения в направлении государственного управления в области пожарной безопасности Великобритании интерпретируют процессы государственного управления через институциональный аспект реализации мер по предотвращению массовых пожаров с использованием социальных систем мягкого спектра [3].

С этой точки зрения меры по обеспечению надлежащего функционирования государственного управления в области противопожарной защиты в Великобритании рассматривались как наиболее эффективный подход к совершенствованию оперативной деятельности спасательных и пожарных служб.

Предложенная авторами содержательная составляющая реализации такого научного проекта была направлена на использование нового системного подхода к административным решениям по противопожарной защите. Он предполагает использование специальных подходов к интерпретации социальных систем мягкого спектра, основанных на экспериментальном моделировании научно-статистической области исследования [3].

Считаем, что главной современной проблемой государственного регулирования является дублирование сфер компетентности, что негативным образом влияет на расходы как государственных так и предпринимательских структур. Поэтому разграничение функций и тесное сотрудничество и взаимодействие между специализированными службами (полиция, скорая помощь и пожарная служба) а также предприятиями, учреждениями и организациями чрезвычайно важны для эффективного и своевременного предотвращения пожаров и быстрого реагирования на пожары.

В ходе взаимодействия целесообразна систематизация информационных данных о наиболее уязвимых с точки зрения пожароопасности участках, которые наносятся на карты местности и на основе подобного моделирования составляется «Карта рисков» как главный инструмент государственного регулирования. Второстепенным инструментом могут стать графики (периодичность) плановых проверок, цель которых состоит в применении обязательных требований на основе оценок рисков причинения вреда охраняемым ценностям. Внедрение такого риск-ориентированного подхода позволит существенным образом продвинуться в реализации приоритетных направлений совершенствования системы государственного регулирования в сфере пожарной безопасности. Такая мера может стать значимым и действенным инструментом в отечественной практике.

В связи с этим на смену разрешительной функции государства – лицензированию деятельности в области пожарной безопасности должно прийти саморегулирование, альтернативной формой надзора должна стать независимая оценка пожарного риска. Вместе с тем для того чтобы независимая оценка пожарного риска стала полноценной альтернативой надзорным мероприятиям, необходимо

на законодательном уровне решить ряд вопросов, касающихся установления ответственности экспертов за полноту и качество проведения этой оценки.

Рациональным было бы на государственном уровне структурировать сам механизм государственного регулирования, используя такие инструменты как:

- обнаружение и диагностика проблем;
- определение ограничений и приоритетов критериев оценки проблемы;
- накопление необходимых информационных данных и фактов;
- формулировка и оценка альтернативных решений;
- выбор наиболее эффективного варианта принятия решения.

Тем самым выработка управленческих решений была бы более эффективна для каждого из субъектов процесса.

Согласимся с мнением Ю.А. Губарева и И.В. Губаренко, которые утверждают, что основным направлением в организации пожарной безопасности является противопожарная профилактика, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, проведение рейдов по проверке противопожарного состояния помещений и территории, разработку локальных актов, пропаганду пожарной безопасности и т.п. [4].

Сегодня в Российской Федерации на федеральном уровне создана и достаточно эффективно функционирует система пожарной безопасности. Однако темпы развития государства, а также повторяющиеся случаи массовых пожаров без сомнения требуют совершенствования данной системы посредствам выработки инновационных подходов, позволяющих обеспечить надежную защиту как людей, так и различных объектов.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.12.201994 № 69-ФЗ (ред. от 28.05.2017) «О пожарной безопасности» [Электронный источник] / http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения 27.11.2020)
2. Ратникова О.Д. Государственное регулирование в области пожарной безопасности как публично-правовой институт российского законодательства / О.Д. Ратникова, Н.В. Репина // Актуальные проблемы пожарной безопасности: тезисы докладов XXX Междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 9-11.
3. Taylor, MJ, Higgins, E, Francis, H, Jones, M and Appleton, D (2015) Transforming fire prevention: a case study. Transforming government: policy, process and people, 9 (2). pp. 223-236. ISSN 1750-6166 – URL: http://researchonline.ljmu.ac.uk/id/eprint/329/1/Fire-prevtrans%202015%20accepted%20and%20for%20LJMU%20repository.pdf
4. Губарев Ю.А. Повышение надёжности и эффективности систем обеспечения пожарной безопасности / Ю.А. Губарев, И.В. Губаренко // Пожарная и техносферная безопасность: проблемы и пути совершенствования. – 2020. – № 1 (5). – С. 213-215.

Страхование дачных домов на территории садовых некоммерческих товариществ

Скрипкина Полина Игоревна [1,2]
Научный руководитель: ***Ширинкин Павел Владимирович*** [2]
кандидат технических наук

[1]*ЦУКС ГУ МЧС России по Иркутской области*
[2]*ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России*

Одна из важных ролей в снижении суммы материальных потерь от пожаров при обеспечении пожарной безопасности принадлежит страхованию. Законом еще не принято обязывать граждан к страхованию своих дачных домов несмотря на то, что статистические данные показывают рост пожаров в 2020 году, в сравнении с 2019 годом, что говорит и о увеличении материальных потерь. Для уточнения информации проведем анализ пожарной обстановки в садовых некоммерческих товариществах на территории города Иркутск и Иркутского района.

Таблица 1. Распределение пожаров на территории СНТ по месяцам

	2019 г.			2020 г.			%	%	%
Месяцы	пожары	гибель	травмы	пожары	гибель	травмы	пожары	гибель	травмы
Январь	12	2	0	12	2	0	На ур.	На ур.	На ур.
Февраль	15	2	0	10	0	0	-33,3	-2 сл.	На ур.
Март	8	0	0	14	0	0	+75	На ур.	На ур.
Апрель	15	0	0	20	0	0	+33,3	На ур.	На ур.
Май	20	0	0	18	0	0	-10	На ур.	На ур.
Июнь	7	0	0	13	1	0	+85,7	+1 сл.	На ур.
Июль	7	0	0	14	0	2	+50	На ур.	+2 сл.
Август	3	0	0	10	0	0	+70	На ур.	На ур.
Сентябрь	5	0	0	8	0	0	+60	На ур.	На ур.
Октябрь	16	1	0	11	0	0	-31,3	-1 сл.	На ур.
Ноябрь	11	0	1	14	0	1	+27,3	На ур.	На ур.
Декабрь	16	0	2	14	0	0	-12,5	На ур.	-2 сл.
ИТОГО:	135	5	3	158	3	3	+17	-2 сл.	На ур.

Как показывает табл. 1 самое большое количество пожаров на территории садовых некоммерческих товариществах произошло в апреле. В этом месяце дачники уже начинают заезжать в свои дома для того, чтобы начать высаживать огород.

К сожалению, мало кто задумается о пожарной безопасности в доме и на участке, так как наше русское «авось пронесет» является главным лозунгом, когда дело касается финансовых вопросов. На данный момент страховыми компаниями разработано не мало предложений, которые смогут заинтересовать потребителя для страхования имущества, а конкретно дачного дома. Количество страховых компаний неумолимо растет, мы же выделим топ-10 лучших на основе данных из открытых источников аналитического департамента White Square Journal [1]:

1. Тинькофф-страхование
2. ВТБ страхование
3. Росгосстрах
4. Интач страхование
5. Ингосстрах
6. ВСК
7. Макс
8. Ресо-гарантия
9. Ренессанс-страхование
10. Уралсиб

Страхованию подлежат конкретные элементы: конструктивные элементы, внешняя отделка, внутренняя отделка, инженерное оборудование, санитехническое оборудование, остекление.

Таблица 2. Распределение пожаров по времени возникновения.

Период суток	с 2 до 4 часов	с 4 до 6 часов	с 6 до 12 часов	с 12 до 16 часов	с 16 до 20 часов	с 20 до 22 часов	с 22 до 24 часов	с 24 до 2 часов
Количество произошедших пожаров	57	22	8	28	17	9	6	11

Как мы видим из таблицы 2, пожары чаще происходят в ночное время с 02:00 до 04:00 часов. Как раз в то время, когда людя спят и ни о чем не подозревают, что безусловно очень опасно для жизни и здоровья. Как правило такие пожары обнаруживают довольно поздно и что-то спасти удается редко, тем более если садовое некоммерческое товарищество расположенно не в городе, а в районе. Материальные потери от этого колоссальные и очень часто невосполнимые. Нас же интересует, как снизить эту самую сумму страхового взноса. Страхование дачного дома представляет собой сложную комплексную услугу. Это связано с наличием большого количества характеристик, обрисовывающих объект недвижимости, и факторов, влияющих на конечную стоимость оформления страховки. Немаловажное значение имеет место где расположено строение, от которого в значительной степени зависит перечень включаемых в договор со страховой компанией рисков и размер необходимых страховых взносов. К сожалению в России сейчас застрахованы 10-15 % дачных домов от общей массы. Для того, что бы снизить

сумму страхового взноса необходимо соблюсти все условия, которые предлагает нам страховое агенство. Построить дом из негорючих материалов, установить противопожарную сигнализацию. Как элементарную меру безопасности установить себе пожарные извещатели, коих сейчас на рынке огромное количество в любом ценовом сегменте.

В ходе исследования выяснилось, что самой частой причиной, почему граждане отказываются от страхования своих дачных домов – это высокая цена страховых взносов и слишком маленький процент вероятности страхового случая, что заставляет нас задуматься о стимулировании и культивировании страхования дачных домов, количество которых возросло в 2020 году на территории садовых некоммерческих товариществах города Иркутска и Иркутского района на 14,6% в сравнении с 2019 годом.

Из всего вышеперечисленного мы можем сделать вывод, что для для того, что бы стимулировать людей заключать договора страхования дачных домов, нужно предложить им или льготные условия страхования.

Льготное страхование будет предполагать за собой частичное финансирование из бюджета муниципалитета, который будет закладываться с учетом прогноза и статистических данных, при анализе года прошедшего.

Нам стоит перенять опыт города Москвы, только объектом страхования выступят дачные дома, возможно это позволит гражданам с наименьшей осторожностью относиться к страхованию, да и условия будут более подходящими. Программа льготного страхования жилья действует в Москве с 2002 года, но, к сожалению, такое страхование действует только на квартиры. По данным ВСС, в ней участвуют свыше 60% семей, застраховано более 2,4 млн жилых помещений. В 2019 году 5500 семей получили по программе 202 млн рублей выплат при средних затратах на страхование жилой площади в 102 рубля за месяц. Юргенс уточнил, что ВСС предложил правительству Москвы покрывать 100% убытков жилью при наступлении страховых событий за счет страховщиков-участников программы. Сейчас страховщики покрывают 85% убытков, а город — 15%. К сожалению в 2021 году данную программу отменили.

Мы же можем увеличить процент страхового взноса до 65% со страховщика, а муниципалитет будет оплачивать остальные 35%. Так как дачные дома не предполагают за собой всесезонее проживание.

Список использованных источников

1. https://www.absolutins.ru/press-centr/smi-o-nas/12670161/
2. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: Статистический сборник
3. Пожары и пожарная безопасность в 2020 году: Статистический сборник

Реализация профилактических мероприятий контрольно-надзорными органами Главного управления МЧС России по Красноярскому краю

Хрулькевич Андрей Леонидович[1]

Муравьев Алексей Александрович[2]

Научный руководитель: ***Антонов Александр Викторович[1]***

кандидат технических наук

[1] ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
[2] Управление надзорной деятельности и профилактической работы Главного управления МЧС России по Красноярскому краю

Основная цель территориальных органов МЧС России - достижение прогнозных значений, снижения количества смертельных случаев при чрезвычайных ситуациях, травмированных (пострадавших) людей при пожарах, а также снижение экономического ущерба. Этому во многом должна способствовать профилактическая работа.

Начиная с 2016 года особое внимание федеральным государственным пожарным надзором уделяется повышению доли профилактической работы, в рамках реформирования надзорной деятельности, которое предполагает замену мероприятий по контролю мерами разъясняющего, консультативного и обучающего характера. Об этом неоднократно говорили Президент Российской Федерации В.В. Путин и Правительство Российской Федерации.

В настоящее время организация работы в данном направлении Главным управлением проводится совместно с заинтересованными ведомствами (МВД, Министерство образования, Министерство социальной защиты населения, ОМСУ, КГКУ «Противопожарная охрана Красноярского края»). Ведется работа по внедрению современных методов осуществления профилактической работы на территории субъекта.

В соответствии с положениями Стандарта комплексной профилактики МЧС России определен порядок разработки программ профилактики нарушений обязательных требований.

Особенность этой работы заключается в максимальной открытости профилактических мероприятий и включает в себя планирование профилактических мер на основе типовых наборов мероприятий с конкретными слоями населения.

Такой метод позволяет выйти на новый качественный уровень планирования профилактических мероприятий, обеспечивающих адресность и максимальный охват мероприятиями каждой социальной группы.

Реализация новых методов профилактики позволили снизить количественные показатели пожаров, гибели и прямого материального ущерба.

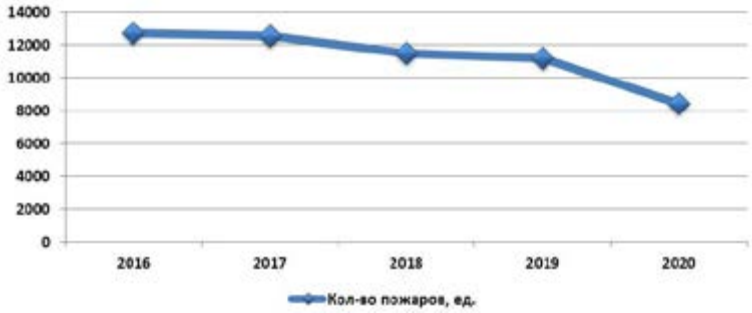


Рис. 1. График количества пожаров

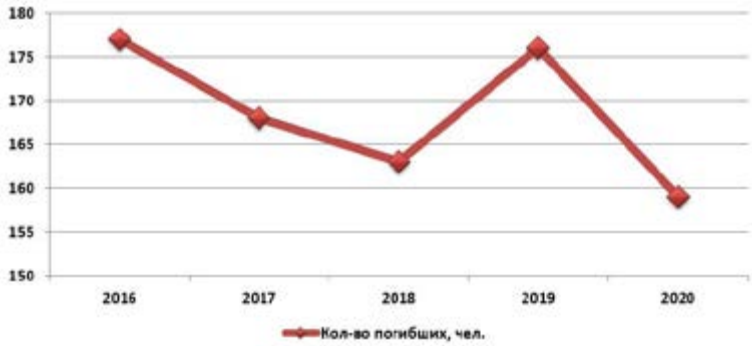


Рис. 2. График количества погибших на пожарах

Рис. 3. График размера прямого ущерба от пожаров

Снижение пожаров и трагичных последствий от них напрямую связано с совместной комплексной работой всех систем профилактики. Благодаря действующей на территории края Государственной программе «Развитие системы социальной поддержки граждан», увеличению количества информации профилактического характера в информационной среде, а также проводимой адресной профилактики - количество пожаров по причинам нарушения правил пожарной безопасности при эксплуатации печей снизилось на 15 %, нарушения правил пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов снизились на 36 %.

К одному из примеров профилактической работы с целевой аудиторией можно отнести работу с детьми.

В 2019 году на территории края наблюдалась неспокойная ситуация с гибелью несовершеннолетних детей при пожарах.

Тогда, Главным управлением была организована целенаправленная работа по предупреждению пожаров в местах проживания многодетных семей.

Незамедлительно началось активное вовлечение детей в систему пожарной профилактики, посредством участия в дружинах юных пожарных, Всероссийском движении «Школа безопасности», уроках безопасности в образовательных организациях.

На различных выставках, конкурсах, «флеш-мобах» детям в игровой форме прививалась культура безопасности.

Активную поддержку в профилактической работе Главному управлению оказывали региональное отделение ВДПО и противопожарная служба Красноярского края.

К агитационно-разъяснительной работе были подключены общественные объединения, старосты населенных пунктов, территориальные общественные самоуправления, сотрудники страховых организаций, региональные и местные средства массовой информации.

В связи с активным использованием современной молодежью в повседневной жизни технических средств информатизиции или «гаджетов» профилактическую работу проводили и в медиа-пространстве: мобильные приложения, социальные сети, сеть Интернет.

Такая широкомасштабная профилактическая работа позволила в 2020 году снизить количество погибших детей почти в два раза по отношению к 2019 году.

Подводя итоги можно сделать только положительные выводы о внедрении современных подходов профилактической работы. Не оставляет сомнений то, что с помощью современных средств информирования населения возможно достучаться до каждого жителя и донести информацию о необходимости соблюдения мер пожарной безопасности.

Внедрение современных средств индивидуальной защиты пациентов и персонала медицинских учреждений

Мартынов Сергей Валерьевич
Чепелев Александр Викторович

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Пожары в больницах по сравнению с функционалами других зданий бывают достаточно редко, но в свою очередь они несут большую и обоснованную опасность для находящихся в зданиях больных, обслуживающего персонала, сотрудников других отраслей и влекут за собой значительный материальный ущерб, уничтожая дорогостоящее оборудование нового поколения и медицинские препараты для лечения больных.

Согласно статистическим данным [1], наибольшее количество людей при пожарах гибнет от отравления токсичными продуктами горения при пожаре и воздействия высокой температуры, не сумев эвакуироваться самостоятельно и не дождавшись помощи спасателей.

В табл. 1 представлено распределение количества погибших при пожарах людей в 2016-2019 гг. по основным причинам их гибели.

Таблица 1. Распределение количества погибших при пожарах людей в 2016-2019 гг. по основным причинам их гибели

Причина гибели людей	Количество погибших, чел.			
	2016	2017	2018	2019
Воздействие высокой температуры при пожаре	431	391	393	916
Отравление токсичными продуктами горения при пожаре	5953	5190	5458	5309
Удушье в результате пониженной концентрации кислорода при пожаре	73	63	45	53
Отравление токсичными газами и ядовитыми веществами при пожаре	53	56	57	86
Причина гибели не установлена	1704	1630	1586	1552
Комбинированное отравление алкоголем и токсичными продуктами горения	204	188	130	200
Отравление алкоголем в сочетании с причинами, связанными с пожарами	12	8	9	13
Прочие причины	276	260	205	372

При пожарах в зданиях, построенных с применением современных полимерных и синтетических материалов, на человека могут воздействовать различные токсичные продукты горения, из которых наиболее опасным является оксид углерода. Это обусловлено скоростью реакции оксида углерода с гемоглобином крови. Оксид углерода в 200-300 раз быстрее, чем кислород, взаимодействует с гемоглобином. Возникающее кислородное голодание приводит к остановке дыхания и летальному исходу.

Для защиты органов дыхания пациентов и обслуживающего при экстренной эвакуации из зоны задымлений и пожаров рекомендуется использование самоспасателя, например универсального фильтрующего малогабаритного самоспасателя УФМС «Шанс»-Е.

Самоспасатель состоит из полумаски с клапаном выдоха, огнестойкого капюшона со смотровым окном, двух фильтрующе-поглощающих коробок, регулируемого оголовья, герметичного пакета и сумки, масса не более 630 г, габаритные размеры в упаковке 130 × 130 ×130 мм.

Комплект сохраняет защитные свойства после кратковременного воздействия температуры 200оС в течение одной минуты и открытого пламени с температурой 850оС в течение 5 секунд.

Преимущества комплекта УФМС «Шанс»-Е

- высокие защитные свойства гарантируют безопасную эвакуацию в течение не менее 35 минут;
- капюшон имеет внутреннюю систему самонатяжения оголовья, что обеспечивает плотное прилегание полумаски к лицу независимо от степени натяжения пользователем внешнего оголовья. Такая конструкция исключает ошибки пользователя, что обеспечивает удобство надевания и даёт возможность его применять даже неподготовленным людям;
- внутренняя система натяжения оголовья капюшона обеспечивает воздушный зазор между лицом и капюшоном, что исключает ожоги лица при нагреве материала капюшона, в условиях воздействия на пожаре открытого пламени и теплового потока;
- боковое расположение фильтров не ограничивает подвижность головы (исключается сдвиг полумаски, что может привести к резкому снижению герметичности), тем самым создаются лучшие условия для безопасной эвакуации;
- может поставляться с регулируемыми ремнями с карабинами для ношения через плечо и на поясе, а также с устройством для крепления на поясном ремне;
- возможность пролонгации срока хранения.

Рис. Универсальный фильтрующий малогабаритный самоспасатель УФМС «Шанс»-Е

Самоспасатель обеспечивает защиту в течение 35 минут от таких вредных веществ как: оксид углерода, цианистый водород, хлористый водород и других токсичных веществ: аэрозолей, аммиака, диоксида серы, хлора, бензола, фтористого водорода и фторорганических соединений и др. веществ при концентрации в окружающем воздухе (табл. 2):

Таблица 2. Условия эффективной работы УФМС «Шанс»-Е (по концентрации загрязняющих веществ)

Наименование вещества	Концентрация, мг/м^3	ПДК
циклогексан	1000	11,7
хлор	300	300
сероводород	1400	140
водорода цианид	450	1500
диоксид серы	1400	140
водорода хлорид	1520	300
аммиак	1400	70
монооксид углерода	4375	218
акролеин	233	1100

Если сравнить противогаз и универсальный малогабаритный самоспасатель, становится очевидно, что у них различные защитные, эксплуатационные и потребительские качества.

Самоспасатель обеспечивает больший спектр защиты (от всех продуктов горения, а также почти от всех опасных химических веществ), фильтрующий противогаз имеет более узкую направленность (защита от боевых отравляющих веществ и некоторых химических веществ, не обеспечивает защиту от оксида углерода), мате-

риалы противогаза при воздействии открытого пламени могут воспламеняться и наносить ожоги.

Что касается потребительских качеств, к примеру, самоспасатель имеет один универсальный размер, который подходит как детям, так и взрослым, не требует дополнительного обслуживания и ремонта. Фильтрующий противогаз имеет три размера, ему требуется дополнительное обслуживание и ремонт.

Поэтому при пожарах в медицинских учреждениях использование самоспасателя является более эффективным.

Список использованных источников

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году: статистический сборник / Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2020. – 80 с.
2. Анненков А.П. Проблема пожарной безопасности в лечебных учреждениях // Алгоритм безопасности, № 6, 2012.
3. Самоспасатель универсальный фильтрующий «Шанс» Е. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.shans-phz.ru (Дата обращения 30.11.2020).

Секция 6. «Проблемы и технологии информирования и формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения»

Особенности методики подготовки специалистов аграрного профиля к действиям в чрезвычайных ситуациях

Кравец Артем Алексеевич

Ковальчук Александр Николаевич

кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВО Красноярский государственный аграрный университет

Актуальность подготовки специалистов различного профиля к выполнению служебных обязанностей в чрезвычайных ситуациях (ЧС) обусловливается продолжающейся тенденцией их роста. Ежегодно нашу страну и мировое сообщество потрясают многочисленные катастрофы, стихийные бедствия, межрегиональные и межнациональные конфликты, наносящие экономике государств колоссальный ущерб. Оперативность действий првлекаемых сил, их готовность к выполнению стоящих задач в указанных условиях становятся как никогда важными. Все это требует от вузов новых подходов к профессиональной подготовке специалистов, стоящих на переднем крае борьбы со стихийными бедствиями и техногенными катастрофами, где от их профессионализма, грамотных и решительных действий зависит жизнь и благополучие людей, сохранность окружающей природной среды. К этой категории, в частности, относятся специалисты-охотоведы (далее охотоведы), профессиональная деятельность которых связана с охраной и рациональным использованием природных богатств [1-4].

Вектор приложения усилий охотоведов – это региональные департаменты природных ресурсов; общественные охотничьи организации и частные охотхозяйства; заповедники, заказники, экспериментальные базы; организации, занимающиеся охраной природы; органы, выполняющие надзор за охотниками и охотничьими хозяйствами; специализированные научно-исследовательские институты; региональные отделения различных экологических организаций; туристические фирмы, организующие различные экскурсии, в том числе и сафари и др.

Основными видами деятельности, осуществляемой работниками Федерального агентства лесного хозяйства, в том числе в условиях ЧС, являются следующие. Так, при проведении рейдовых мероприятий в охотничьих угодьях охотоведы проверяют правомочность ношения и использования оружия, наличие специальных охотничьих документов, при этом они работают совместно с полицией, а также представителями местной администрации, что позволяет им изымать всю незаконную добычу и оружие; ведут учет всех обитающих в данном районе промысловых животных; планируют отлов и расселение животных; организуют и коорди-

нируют процедуру борьбы с вредными хищниками; контролируют добычу зверей во время охотничьего сезона; обследуют охотничьи угодья; контролируют работу егерей; борются с браконьерами и нарушителями правил охоты, составляют протоколы или акты при выявленных нарушениях; организуют и проводят охотничьи туры и др. В обязанность охотоведа также входит необходимость контроля за тем, как соблюдаются правила противопожарной безопасности при нахождении в лесной зоне, а также вести разъяснительную работу среди населения о необходимости охраны и защиты природы и животных в частности.

На специалистов-охотоведов в условиях ЧС возложены дополнительные функции в пределах их компетенции, что связано с увеличением объема выполнения задач; требует оперативности и четкости их выполнения, применения специфических приемов и методов деятельности, усиления внимания к безопасности и содержанию осуществляемых задач.

Касаясь профессии охотоведов, необходимо указать на то, что деятельность их отличается многообразием ситуаций, многие из которых можно отнести к категории экстремальных, связанных с опасностью для жизни и здоровья, необходимостью выполнять служебные задачи в обстановке нервно-психического и эмоционального напряжения и стресса, мобилизации как физических, так и психофизиологических резервов организма. [5; 6]. Естественно, что эффективность действий в этих ситуациях, личная безопасность охотоведов напрямую будут зависеть от их профессионального мастерства.

Несмотря на возросший уровень требований к профессионализму специалистов-охотоведов в современных условиях, традиционная система их профессиональной подготовки не учитывает произошедшие изменения в объеме и сложности решаемых задач, в том числе по ликвидации последствий ЧС [3]. В ней также отсутствуют специальные методики, направленные на формирование необходимых психологических, физических и профессиональных качеств, умений и навыков будущих специалистов для эффективной деятельности в экстремальных условиях.

Разрешение указанных противоречий возможно лишь при условии концептуального обоснования и разработки организационно-педагогической системы профессиональной подготовки специалистов-охотоведов к деятельности в ЧС применительно к изменившимся условиям обстановки.

Научными исследованиями и накопленным опытом педагогической деятельности [5; 6] доказано, что готовность к деятельности в чрезвычайных ситуациях обеспечивается целевым единством правовой, тактико-специальной, психологической и физической подготовки. А этого возможно достичь имитационными методами, применяя в системе на комплексных занятиях различные подходы и активные методы путем имитации условий и факторов, а также приведением в действие моделей объектов и процессов, присущих особенностям чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, наличие современной учебной базы, позволяющей использовать средства имитации (воздействия факторов, условий) и моделировать (подобия объектов и процессов) профессиональную деятельность, путем манипулирования их элементами во времени и пространстве, является обязательным условием для

выработки профессиональных качеств, умений и навыков. От того, насколько грамотно она будет оборудована, зависит не только диапазон и характер выполняемых упражнений, но и качество учебного процесса в целом.

В контексте рассматриваемой проблемы хотелось бы поделиться опытом создания учебного комплекса на базе военно-спортивного клуба (ВСК) Красноярского государственного аграрного университета и профессиональной подготовки студентов специальности 35.02.14 «Охотоведение» к действиям в ЧС [7]. Программа клуба включает в себя следующие направления деятельности: общефизическая подготовка (рукопашный бой и силовые нагрузки); строевая подготовка; стрелковая и тактическая подготовка; школа выживания (альпинизм, туризм, топография); медицинская подготовка; гражданская оборона. Занятия проводятся в учебных аудиториях, в тире и в военно-спортивном городке как в учебное, так и во внеучебное время.

Применительно к созданной учебной базе, нами разработана методика подготовки обучаемых к действиям в ЧС, приближенных к тем, в которых они могут оказаться в процессе служебной деятельности. Основу методики составляют упражнения-модели ситуаций, формирующие условия и факторы, приближенные к реальной обстановке.

Выполнение упражнений с использованием разнообразных технических приспособлений, средств имитации, создающих необходимую ситуационную обстановку, развивает у обучаемых необходимые технические, тактические и физические способности (координационные, силовые, скоростные, выносливость, гибкость и др.), совершенствует морально-волевые качества (дисциплинированность, решительность, воля, смелость, коллективизм, активность и т.д.), а так же формирует необходимые профессиональные умения и навыки (по тактической, огневой, разведывательной, медицинская и инженерной подготовке; радиационной, химической и биологической защите; топографии). Тем самым, у обучающихся формируются устойчивые компетенции, необходимой для выполнения специфических обязанностей в условиях, которые могут возникнуть в ЧС.

В дополнение к этому, организуются спартакиады и спортивные соревнования, студенты участвуют в соревнованиях по военно-прикладным видам спорта, в военно-спортивных играх, военных лагерях. Это оказывает положительное влияние на организационное укрепление коллектива, способствует развитию общественной активности, и также формирует качества, весьма необходимые специалисту-охотоведу.

Содержание программы ВСК строится параллельно с вузовскими курсами ОБЖ, БЖД и других предметам. Эта параллель позволяет значительно углубить знания по изучаемым дисциплинам, так как в вузовской программе уделяется слишком мало времени на их изучение.

Проведенное исследование показывает, что для успешного решения выделенной проблемы профессиональной подготовки специалистов, занимающихся охраной и рациональным использованием богатств природы, представленную методику целесообразно рассматривать как образовательную технологию двойного

назначения, поскольку она призвана педагогическими формами и методами формировать и развивать у обучаемых важнейшие морально-психологические качества, профессиональные знания, умения и навыки, которые необходимы им и как будущим специалистам, готовым и способным решать поставленные задачи, так и в целом как человеку, личности, труженику, гражданину России.

Эта комбинированная интегрированная форма обучения специалистов-охотоведов позволяет в довольно короткий срок поднять планку профессионализма на достойный уровень.

Список использованных источников

1. Приказ Федеральной службы лесного хозяйства России от 17.06.96 г. № 98 «Об инструкции по обороту служебного, гражданского оружия и боеприпасов к нему» [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант плюс». – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 30.10.2020).
2. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства России от 15.07.94 г. № 152 «Об обеспечении служебным оружием работников системы Рослесхоза» [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант плюс». – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 30.10.2020).
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 7 мая 2014 г. № 463 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.14 Охотоведение и звероводство [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант плюс». – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 30.10.2020).
4. Федеральный закон от 4 июня 2009 года 209-ФЗ «Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями на 18 февраля 2020 года) [Электронный ресурс]. – СПС «Консультант плюс». – URL: http://www.consultant.ru/ (дата обращения 30.10.2020).
5. Ковальчук, А.Н. Креативный подход к подготовке специалистов-охотоведов / А.Н. Ковальчук // Ресурсы дичи и рыбы: использование и воспроизводство [Электронный ресурс]: материалы I Всероссийской (национальной) научно-практической конференции/ отв. за вып. Л.П. Владышевская; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2020. – С. 85-92.
6. Ковальчук, А.Н. Особенности профессиональной подготовки специалистов-охотоведов / А.Н. Ковальчук // Научные исследования – сельскохозяйственному производству [Электронный ресурс]: материалы Международной научно-практической конференции (25 апреля 2018 г.). – Орел: ООО ПФ Картуш, 2018. – С. 484-490.
7. Ковальчук, А.Н. Деятельность военно-патриотического клуба университета: итоги и перспективы / А.Н. Ковальчук // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции (17-19 апреля 2018). Ч. I. Образование: опыт, проблемы, перспективы развития / Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2018. – С. 151-155.

Профилактика гибели несовершеннолетних на пожарах, формирование культуры безопасности у подрастающего поколения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры

Уракбаева Елена Олеговна
Лира Юлия Сергеевна
Ульева Светлана Николаевна
кандидат химических наук

ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Формирование культуры пожарной безопасности подрастающего поколения, являющейся приоритетной задачей общества. Поэтому, безусловно, очень важно постараться обучить человека еще с детства соблюдению требований пожарной безопасности и правилам безопасного поведения в случае возникновения пожара.

С целью профилактики пожаров, гибели и травматизма детей на них, Главным управлением МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округу – Югре совместно с заинтересованными организациями ежегодно планируется и проводится комплексная работа, нацеленная в первую очередь на обучение, задача это не простая, так как требует не только наличия знаний в области пожарной безопасности и социолого-психологических особенностей разных возрастных категорий, но и постоянного поиска современных методов и средств обучения способных заинтересовать представителя юного поколения. В связи с этим в автономном округе большое внимание уделяется созданию и обеспечению деятельности тематических движений и секций. На сегодняшний день, в округе насчитывается более 300 военно-патриотических клубов, кадетских корпусов, классов, школ и кружков с углубленным изучением вопросов безопасности жизнедеятельности.

Уже 12 лет в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре существует детско-юношеское движение «Школа безопасности». На протяжении последних 7 лет, команды Югры неоднократно становились победителями и призёрами соревнований (всего на соревнованиях различных уровней занято 13 первых мест, 2 вторых места и 5 третьих мест).

Ежегодно проводятся школьные и городские соревнования «Юный спасатель». Учитывая наши общие достижения, МЧС России регулярно приглашает команду Югры для участия во всероссийских и международных соревнованиях «Юный спасатель».

Одним из приоритетных направлений работы Главного управления МЧС России по Ханты-Мансийскому автономному округе – Югре является профилактика гибели несовершеннолетних на пожарах.

За 2020 год проведено более 30 тыс. профилактических мероприятий всех видов, в том числе посещение многодетных семей на дому. Мероприятия проводятся совместно с противопожарной службой субъекта, органами местного само-

управления, социальной защитой, управлением внутренних дел. К ним также привлечены представители общественных и волонтёрских организаций.

Главным управлением совместно с органами местного самоуправления и другими заинтересованными организациями в текущем году реализован ряд мероприятий в многоквартирном жилом фонде с низкой пожарной устойчивостью, а также в частном жилом секторе.

Основной задачей профилактических рейдов являлось определение потребности в ремонте печного отопления, электрических сетей и газового оборудования, а также установки автономных пожарных извещателей.

В рамках профилактических рейдов охвачено более 80% многоквартирных жилых домов с низкой пожарной устойчивостью.

В целях минимизации рисков возникновения пожаров, устранения нарушений требований пожарной безопасности, способных привести к пожару в жилых помещениях, Главным управлением совместно с Департаментом социального развития автономного округа проработан механизм поддержки семей с детьми, не имеющих финансовых возможностей.

За прошедший период 2020 года гражданам и семьям, находящимся в социально опасном положении и имеющим несовершеннолетних детей, оказана единовременная помощь в ремонте печного (газового) отопления и в ремонте электрических сетей.

Исходя из статистических данных, подавляющее большинство пожаров с гибелью людей, в том числе детей, происходит в ночное время, поэтому большое значение имеет своевременное обнаружение и принятие мер по быстрой и безопасной эвакуации. Для этих целей, органами местного самоуправления во взаимодействии с социально ориентированными организациями проводится работа по установке во всех местах проживания многодетных семей и малообеспеченных семей с детьми автономных дымовых пожарных извещателей.

На сегодняшний день автономными дымовыми пожарными извещателями оборудовано порядка 5,5 тысячах жилых помещений, в том числе около 3000 мест проживания многодетных семей.

Особое внимание также уделяется многоквартирным жилым домам с низкой пожарной устойчивостью, возникновение пожара в которых несёт высокие риски гибели и травматизма людей. В этой связи, по инициативе Главного управления, более чем в 1 тысячи домов места общего пользования оборудованы автономными дымовыми пожарными извещателями.

Для широкомасштабного охвата населения, организовано распространение памяток в образовательных организациях автономного округа. Осуществляется доведение информации по профилактике гибели детей на пожарах среди родителей учащихся образовательных организаций, через классные (групповые) сообщества в мессенджерах «Viber», «WhatsApp».

Также образцы тематических материалов, направленных на профилактику детской гибели на пожарах, распространяются через:

- работников скорой медицинской помощи и фельдшеров - при посещении мест проживания семей с детьми;
- инспекторов Службы жилищного и строительного надзора - при проведении контрольно-надзорных мероприятий;
- участковых уполномоченных полиции - при проведении профилактических мероприятий в местах проживания семей, ведущих антисоциальный образ жизни, имеющих детей.

Немаловажным результатом сотрудничества Главного управления с Уполномоченным по правам ребёнка и общественным сектором явилась реализация проекта «НЕдетские игрушки». Сотрудниками Главного управления разработана книга, возможность применения которой, для занятий и бесед с детьми дошкольного возраста, подтверждена рецензией специалистов автономного учреждения дополнительного профессионального образования Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Институт развития образования». При поддержке общественной организации, книга распространена во все дошкольные организации и библиотеки автономного округа для чтения взрослыми детям.

В настоящее время организован и проводится конкурс по изготовлению тактильной книги для слепых и слабовидящих детей «Мир на кончиках пальцев». Конкурс проводится с целью привлечения внимания общественности к проблемам чтения детей с нарушениями зрения и формирования в обществе толерантного отношения к детям с ограниченными возможностями. Использование подобных изданий в учебно-воспитательном процессе позволяет детям с нарушениями зрения приобщиться к научному познанию, расширить свой художественный и социальный опыт, а также выучить правила пожарной безопасности.

Для учащихся образовательных организаций всех возрастных групп подготовлены примерные методические планы, которые направлены в адрес Департамента образования и молодёжной политики автономного округа для организации их применения преподавателями ОБЖ.

В период складывающейся неблагополучной санитарно-эпидемиологической обстановки и действующими ограничениями, работа с детьми осуществлялась преимущественно с применением дистанционных технологий.

В самом начале летних каникул, в Международный день защиты детей, в приложении Instagram организован и проведен онлайн-урок, на котором детей ознакомили с правилами применения первичных средств пожаротушения, действиями в случае пожара и оказания первой помощи. В мероприятии участвовало свыше 800 детей, которые с большим интересом в течение 1 часа задавали интересующие их вопросы. Практика подобных мероприятий была продолжена в период детской оздоровительной кампании. Всего в детских лагерях проведено более 100 познавательных занятий.

Проведение профилактических мероприятий с многодетными семьями осуществляется при взаимодействии с работниками органов местного самоуправления, сотрудниками органов внутренних дел.

Что касается темы практического обучения детей основам безопасности жизнедеятельности, следует отметить внедрение современных форм обучения, ориентированных на практическую составляющую. Еще 2 года назад Главное управление инициировало рассмотрение вопроса о создании в каждом муниципальном образовании учебных классов-тренажёров для детей, предназначенных для отработки практических действий в случае пожара.

Такие классы уже созданы и функционируют в 12 муниципальных образованиях автономного округа.

На всей территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры дополнительно проводятся выставки пожарной техники, конкурсы детских рисунков, на лучшее противопожарное состояние образовательных организаций, открытые уроки с учащимися с демонстрацией тематических видеороликов по действиям при чрезвычайных ситуациях и пожаре.

Одним из популярных и наиболее интересных для детей форм обучения представляют собой экскурсии в пожарные части, на которых несовершеннолетним осуществляется показ техники, проводятся профилактические беседы на темы соблюдения требований пожарной безопасности в быту, соблюдения пожарной безопасности в летний пожароопасный период и на водных объектах с вручением агитационного материала.

Все проводимые профилактические мероприятия направлены на формирование культуры безопасности у подрастающего поколения, с их помощью дети овладевают важными знаниями, которые в будущем позволят уберечь от пожаров и негативных последствий, возникающих в результате возгораний.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21.1.1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» (ред. от 27.12.2019 № 487-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 31.07.2020 № 304-ФЗ). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Свод правил «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» СП 5.13130.2009. (утвержден и введен в действие Приказом МЧС России от 25.03.2009 г. № 175). Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Профилактика поджогов

Пидюров Иван Юрьевич

Рукавишникова Полина Витальевна

Научный руководитель: ***Ступина Светлана Александровна***

кандидат юридических наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Ежегодно посредством поджогов совершается множество преступлений, которые влекут общественно-опасные последствия, выраженные не только в причинении значительного материального ущерба, но, что гораздо печальнее, в причинении вреда жизни и здоровью (гибель людей, причинение тяжкого вреда здоровью и т.п.).

Полагаем, что ни борьба с поджогами, ни противодействие им, а именно их профилактика поджогов является актуальной проблемой в настоящее время.

Однако, к сожалению, этой проблеме, по нашему мнению, уделяется недостаточно внимания. Причем, проблематика профилактических мер и направления ее осуществления не нашли всестороннего отражения как в современном законодательстве, так и в научной литературе.

Впрочем, стоит заметить, что и в целом самому такому способу совершения общественно-опасных деяний в рамках исследований объективной стороны составов преступлений в Уголовном кодексе Российской Федерации посвящено не так много норм. Однако, ряд общественно значимых событий последних лет свидетельствует о том, что совершение преступления путем поджога в силу положений о социальной обусловленности и криминализации деяний следовало бы сформулировать как квалифицирующий признак.

В уголовном законодательстве отсутствует чёткое определение поджога. Анализируя статьи УК РФ, где упоминается в рамках объективной стороны огонь (ст. 167 УК РФ, ст. 168 УК РФ, ст. 205 УК РФ, ч. 1 и 2 ст. 212 УК РФ, ст. 218, ч. 1 и 2 ст. 219, ч. 1 и 2 ст. 261, ч. 1 и 2 ст. 281 УК РФ), полагаем, что можно дать следующее определение поджогу: поджог– это виновно совершенное общественно-опасное действие, причиняющее или создающее угрозу причинения вреда личности, обществу или государству при помощи огня.

Здесь необходимо обратить внимание на слово «виновно». В этом слове и заключается отличие поджога от определения пожара, которое дано в Федеральном законе «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 № 69-ФЗ.

Заметим, что, по нашему мнению, поджог также следует считать видом общеопасного способа совершения преступления, поскольку использование огня, полагаем, всегда связано с заведомой опасностью причинения вреда не только одному объекту посягательства.

Кроме этого, существенным признаком, позволяющим отграничить пожар от поджога, выступает умысел.

С учетом этого следует разработать профилактические меры, которые, в первую очередь, должны быть ориентированы на осознание не только фактического характера последствий поджога, но и на его общественную опасность.

Поджог – это способ совершения преступления с определённым умыслом при помощи огня.

Поджог опасен тем, что зачастую влечёт за собой уничтожение (повреждение) материальных ценностей, создаёт угрозу здоровью и жизни людей, как взрослого, так и детского населения. Так, по данным Росстата, представленным в табл.1, за 2018 год произошло пожаров путем поджога13625, в них погибло 177 человек, а прямой материальный ущерб составил 2057425 рублей. Сведения представлены только по установленному поджогу, т.е. по официальным данным[1].

Таблица 1. Данные Росстата

Год	Количество поджогов	Количество погибших	Материальный ущерб
2017	14833	206	2964863
2018	13625	177	2057425

В контексте рассматриваемого, еще раз заметим, что поджог в отличие от пожара, с субъективной стороны характеризуется умыслом.

Как показывает анализ современной судебной практики по преступлениям, совершаемым путем поджога, чаще всего такой способ используется в общественно-опасных деяниях, которые в рамках субъективной стороны характеризуются наличием мотива мести, сокрытия другого преступления (убийства, присвоения чужого имущества и др.), политическими мотивами с целью дестабилизации обстановки в том или ином регионе, хулиганскими побуждениями, целью получить экономическую выгоду (страховое возмещение, целевую помощь и т.п.), целью получения нового жилья.

В качестве примера можно привести Приговор № 2-39/2011 от 29 июня 2011 г. по делу № 2-39/2011 Омского областного суда, когда гражданин П. совершил преступление, предусмотренное п. «а, к» ч. 2 ст. 105 ст. УК РФ. Далее гражданин П. пытался скрыть данное преступление, совершив умышленное уничтожение или повреждение чужого имущества путем поджога ч. 2 ст. 167 УК РФ[2].

В соответствии с УПК РФ, поджоги сегодня относятся к подследственности органов полиции. Но, огромная роль в раскрытии данных преступлений принадлежит пожарным дознавателям, и пожарно-техническим экспертам. Они должны выявить сам факт поджога и собрать доказательства его. Фактически от их желания и умения зависит, будет ли иметь дело о данном поджоге (или серии поджогов) хоть какие-то перспективы его раскрытия.

По официальным данным Росстата, поджог в количественном выражении занимает одно из лидирующих положений среди всех причин пожара, к которым относятся: установленные поджоги; неисправность производственного оборудования, а

также нарушение технологического процесса производства; нарушение эксплуатации электрооборудования и т.п.[3]

Для наглядности, в табл.2 рассмотрена статистика по поджогам за 2019 год на всей территории РФ, в одном из субъектов РФ- Красноярском крае, и муниципальном образовании – Ермаковском районе Красноярского края.

Таблица 2. Данные по поджогам за 2019 год

	Численность населения (чел.)	Количество поджогов	Коэффициент распространенности, (%)
Россия	146 570 133	14688	1
Красноярский край	2 874 026	216	0,75
Ермаковский район	19 155	5	2,61

Также приведены данные в граф.1 по поджогам в Ермаковском районе за последние 6 лет

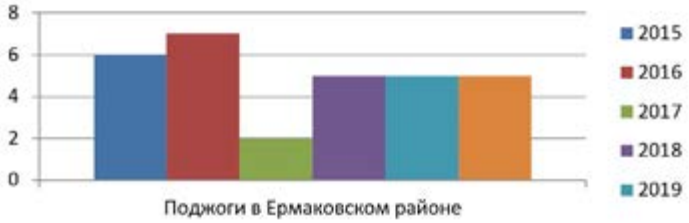


График 1. Сравнение поджогов в Ермаковском районе за 6 лет

Ниже по формуле высчитан коэффициент распространенности, и его сравнение представлено в виде граф. 2:

$$k = \frac{N}{S} \cdot 10000\%$$

где N – количество поджогов, а S – количество населения. Коэффициент распространенности показывает, какой процент составляет количество поджогов на население.

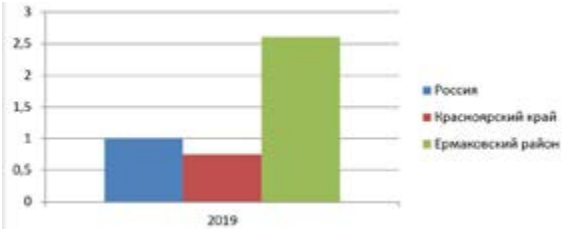


График 2. Сравнение коэффициента распространенности поджогов за 2019 год

В федеральном законе от 23.06.2016 № 182-ФЗ «Об основах системы профилактики правонарушений в Российской Федерации»(далее – ФЗ) определены правовые и организационные основы системы профилактики правонарушений, общие правила ее функционирования, основные принципы, направления, виды профилактики правонарушений и формы профилактического воздействия, полномочия, права и обязанности субъектов профилактики правонарушений и лиц, участвующих в профилактике правонарушений. Данный федеральный закон подходит и для профилактики поджогов, так как поджог является правонарушением.

В ч.2 ст. 2 ФЗ, дано определение понятия профилактики правонарушений. Это совокупность мер социального, правового, организационного, информационного и иного характера, направленных на выявление и устранение причин и условий, способствующих совершению правонарушений, а также на оказание воспитательного воздействия на лиц в целях недопущения совершения правонарушений или антиобщественного поведения.

Вч.1 статьи 17 ФЗ приводятся следующие формы профилактического воздействия:

1. правовое просвещение и правовое информирование;
2. профилактическая беседа;
3. объявление официального предостережения (предостережения) о недопустимости действий, создающих условия для совершения правонарушений, либо недопустимости продолжения антиобщественного поведения;
4. профилактический учет;
5. внесение представления об устранении причин и условий, способствующих совершению правонарушения;
6. профилактический надзор;
7. социальная адаптация;
8. ресоциализация;
9. социальная реабилитация;
10. помощь лицам, пострадавшим от правонарушений или подверженным риску стать таковыми.

На наш взгляд, правовое просвещение и правовое информирование – это одна

из важнейших форм профилактики поджогов. В целях правового просвещения и правового информирования субъекты профилактики правонарушений или лица, участвующие в профилактике правонарушений, доводят до сведения граждан и организаций информацию, направленную на обеспечение защиты прав и свобод человека и гражданина, общества и государства от противоправных посягательств. Указанная информация может доводиться до сведения граждан и организаций путем применения различных мер образовательного, воспитательного, информационного, организационного или методического характера.

Данные мероприятия необходимо проводить и в учебных заведениях, и на производстве. Основная цель противопожарных служб или иных субъектов профилактики довести до населения основные правила пожарной безопасности. Необходимо проводить лекции о различных видах преступлений, связанных с пожарами, разъяснять, с какого возраста наступает уголовная ответственность за деяния, связанные с поджогом и неосторожным обращением с огнем. Следует подчеркнуть необходимость уведомления правоохранительных органов о замыслах по осуществлению поджога и о лицах, склонных к таким действиям[4].

Кроме этого считаем, что в современном обществе давно назрела необходимость формирования информационного пространства, ориентированного по содержанию на формирование пожарной безопасности.

Считаем, что актуально в сети Интернет размещать не только профилактические ролики, социальную рекламу, но и разрабатывать конкурсы среди молодежи по программам рассматриваемой профилактики. Также можно разработать сетевую игру, где основной идеей выступали бы социально-одобряемые действия по соблюдению правил пожарной безопасности.

В целях профилактики пожаров и поджогов среди населения сотрудники противопожарной службы ГУ МЧС России по Красноярскому краю вручают им памятки, образец которых представлен на рис.1 и рис. 2 ниже:

Рис.1. и Рис.2. Лицевая и обратная стороны памятки о соблюдении мер пожарной безопасности в жилье

Кроме этого публикуют статьи в средствах массовой информации, развешивают на стендах организаций информации профилактического характера, в учебных заведениях проводят семинары, инструктажи, учения, конкурсы на знания правил пожарной безопасности, делают подворный обход населения.

По мнению Марцева А. И. и Максимова С.В.: «…Эффективность общепредупредительного воздействия в значительной мере зависит от полноты и точности представления населения об успехах уголовного розыска, следствия в задержании виновных в совершении преступлений лиц, в их изобличении»[5].

Практика показывает успешность данного суждения, что говорит о раскрытых преступлениях, связанных с поджогами как лесных насаждений, так и жилых домов, привлеченных к уголовной ответственности лиц, совершивших эти преступления.

Так, например, 23.05.2016 около 23 часов 40 минут гр-н Ж. находился в состоянии алкогольного опьянения в доме по адресу с. Субботино Шушенского района Красноярского края, ул.Крупской – 32, где на почве личных неприязненных отношений к гр-ке Г., разлил рядом с топившейся печью в доме имеющийся с собой бензин, который воспламенился от воздействия огня в печи, после чего произошло возгорание жилого дома и находящегося в нем имущества и надворных построек. В результате умышленных действий гр-на Ж. гр-ке Г. был причинен значительный материальный ущерб на общую сумму 689281 рубль. 31.08.2016 гр-н Ж. был признан виновным в совершении преступления, предусмотренного ч.2 ст.167 УК РФ и ему было назначено наказане в виде лишения свободы сроком на 2года, в силу ст.73 УК РФ назначенное наказание считать условным с испытательным сроком 1 год 6 месяцев[6].

25.04.2020. около 15 часов 00 минут гр-н П. находился в квартале № 49 Верхнеусинского участкового лесничества Щетинкинского лесничества ООО «Горносаянское» ГКБУ «Усинское лесничество» на территории Ермаковского района Красноярского края, где развел костер в самодельном устройстведля выпаривания лиственничной серы в выделе № 16 в 32 км на юго-восток от села Верхнеусинское на территории Ермаковского района Красноярского края. Гр-н П. допустил неосторожное обращение с огнем путем разведения костра в самодельном устройстве для выпаривания лиственничной серы, в результате чего произошло возгорание лесных насаждений породы «лиственница». В результате неосторожных действий гр-на П. повреждены деревья породы «лиственница» на площади 30га., в объеме 310 м3 на 199 030 рублей. Приговором Ермаковского районного суда от 30.07.2020 года гр-н. П. признан виновным в совершении преступления, предусмотренного ч.2 ст.261 УК РФ и ему назначено наказание в виде лишения свободы на срок 1 год. В соответствии со ст.73 УК РФ назначенное наказание считать условным, установив испытательный срок 1 год[7].

На основании всего вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что необходимо больше внимания уделить законодательному урегулированию данной темы, и отдельно разработать меры по профилактике поджогов. Приведённая в нашей работе статистика показала, что хоть и доля поджогов согласно относительным коэффициентам распространенности среди населения не слишком велика, однако

преступления совершённые при помощи поджога, приносят как огромный материальный ущерб, так и способствуют гибели людей, или нанесения им вреда жизни и здоровью. Также необходимо органам МЧС, МВД и т.п., обеспечить большую эффективность в проведении профилактических мероприятий для того, чтобы предотвратить или уменьшить риск возникновения преступлений связанных с поджогами.

Следует обратить пристальное внимание на разработку новых профилактических мер в информационном пространстве.

Список использованных источников

1. URL: https://rosinfostat.ru/pozhary/(дата обращения: 20.11.2020).
2. URL: https://sudact.ru/regular/doc/vyxBrykK8Vgt/(дата обращения: 20.11.2020).
3. Новаков, А. О. Поджоги и пожары: уголовные дела и меры профилактики / А. О. Новаков // Молодой ученый. – 2015. – № 20 (100). – С. 374-376. – URL: https://moluch.ru/archive/100/22555/ (дата обращения: 20.11.2020).
4. Козинченко, Т.Н. Предупреждение поджогов (на примере Пензенской области) / Т.Н. Козинченко// Российский юридический журнал. – 2011. – № 1 (76). – С. 197-202.
5. Марцев А. И., Максимов С.В. Общее предупреждение преступлений и его эффективность. Томск, 1989. С. 150.
6. Приговор №1-182/2016 от 31.08.2016 по делу №1-182/2016 Шушенского районного суда Красноярского края по уголовному делу №1-182/2016.
7. Приговор №1-97/2020 от 30.07.2020 по делу №1-97/2020 Ермаковского районного суда Красноярского края по уголовному делу №1-97/2020.

Дистанционные образовательные технологии в сфере гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций

Кондратюк Андрей Иванович [1,2]

Захаров Марк Кириллович [1]

Свищева Елизавета Владимировна [1,2]

Научный руководитель: ***Адольф Владимир Александрович*** [1]

доктор педагогических наук, профессор

[1]*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева», г. Красноярск*

[2]*КГКОУ ДПО «Учебно-методический центр по гражданской обороне, чрезвычайным ситуациям и пожарной безопасности», г. Красноярск*

Обучение в сфере гражданской обороны (далее – ГО) и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) осуществляется в соответствии с постановлением Правительства РФ от 02.11.2000 № 841 «Об утверждении Положения о подготовке населения в области гражданской обороны». [1]

В нем указаны категории должностных лиц, которые обязаны обучаться при назначении на должность и повышать квалификацию через три-пять лет. Для решения этой задачи в регионах страны созданы учебные заведения дополнительного профессионального образования, такой как «Учебно-методический центр по гражданской обороне, защите населения от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности» Красноярского края (далее - УМЦ).

В нашей стране и в мире произошёл переход от «образования на всю жизнь» к «образованию через всю жизнь». Непрерывное образование (или lifelong learning), концепция, которой описана профессором Лесли Воткинск в 1993 году стала нормой жизни. Чтобы оставаться востребованным специалистом, каждому человеку необходимо постоянно повышать свою квалификацию» [2]

В современной практике дополнительного профессионального образования, большое значение отводится применению современных информационно-коммуникационных технологий, а также технологий дистанционного обучения.

Многие специалисты, и лица, назначаемые на должности, стремятся повысить свою квалификацию дистанционным способом, без отрыва от производства. Помимо адаптивности и дифференцированности, к плюсам дистанционного формата обучения следует отнести: возможность асинхронного обучения (обучающийся и преподаватель не занимаются одновременно); перевёрнутое обучение (теория изучается самостоятельно, а занятия с преподавателем носят практикоориентированный характер), а так же возможность применения игровых и интерактивных методик обучения.

Дистанционные технологии в практике дополнительного профессионального образования поддерживаются законодательно:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2014 г. № 2 утверждает порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ;
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам;
- письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2015 г. № ВК-1013/06 «О направлении методических рекомендаций по реализации дополнительных профессиональных программ».

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ в образовательную практику ввел «электронное обучение», «дистанционные образовательные технологии». [3]

Пандемия коронавируса COVID-19 привела к массовому переходу образовательных учреждений на дистанционный формат проведения занятий. Сложности, с которыми они столкнулись, вызваны недостаточной разработанностью дистанционных технологий. Не полной готовностью преподавательского состава к переходу на новый формат обучения, несмотря на имеющиеся в профессиональном стандарте педагога требования по реализации электронного обучения. [4] На данный момент большинство учреждений дополнительного профессионального образования существенно переработало и усовершенствовало базу для проведения дистанционных занятий.

Так, в 2018, 2019 годах, до пандемии, в «УМЦ» дистанционно обучалось менее 5 % от общего числа обучающихся, при плане комплектования 4000 человек.

С января по ноябрь 2020 года в «УМЦ» обучились 3252 человек, различных категорий должностей. В связи с переходом на дистанционное обучение, процент обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий, значительно увеличился и составил 68 % . С применением платформы moodle, обучено 2212.

Таким образом, проблема внедрения дистанционных образовательных технологии в сфере гражданской обороны и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций является актуальной и ее решения востребованным.

Дистанционные технологии рассматриваются учёными в качестве важного условия развития образования в России. По мнению А. А. Андреева и В. И. Солдаткина развитие дистанционных технологий (в том числе в сфере дополнительного образования) позволит решить целый ряд социально-экономических проблем:

- повышение общеобразовательного уровня населения;

- расширение доступа к высшим уровням образования;
- удовлетворение потребностей в высшем образовании;
- организация регулярного повышения квалификации специалистов различных направлений. [5]

По мнению О.У. Гогицаевой, Л.М. Кубаловой, Ю.Б. Хаблиевой в России дополнительное образование имеет важные роль и значение, обусловленные необходимостью переквалификации и переобучения значительной части трудоспособного населения в связи с происходящими процессами модернизации экономики и технологического развития. [6]

Дистанционное обучение в области ГО и ЧС может избавить работодателей от необходимости командировать лиц, обязанных проходить подготовку и повышение квалификации в города с имеющимися учебными центрами. Сократить командировочные расходы УМЦ на выездное обучение. Реализовывать программы дополнительного профессионального обучения без отрыва от производства.

Для оценки востребованности подготовки должностных лиц в области ГО и ЧС дистанционно, для сравнения качества подготовки при электронном и очном обучении нами было проведено исследование на базе «УМЦ». В исследовании участвовали обучающиеся в количестве 1000 человек. Они были поделенные на две равные группы: контрольную (далее - КГ), в которой занятия проходили очно и экспериментальную (далее - ЭГ), в которой занятия проходили в дистанционном режиме.

Мы разработали анкету, в которой изучили мнение обучающихся о полноте полученных знаний, предпочтительном формате, и технических возможностях прохождения курсов дистанционно.

Результаты анкетирования показали, что в контрольной группе 495 человек (99%), считают приобретённые знания достаточными; 3 человека затруднились ответить на вопрос (0,6%); 2 человека считают полученные знания не полными (0,4%).

В экспериментальной группе 493 человека (98,6%), считают приобретённые знания достаточными; 2 человека затруднились ответить на вопрос (0,4%); 5 человека считают полученные знания не полными (1%).

Таким образом, обучающиеся контрольной и экспериментальной групп в подавляющем большинстве считают полученные теоретические знания достаточными вне зависимости от применения дистанционных образовательных технологий.

При этом, 401 обучающийся (80,2%) экспериментальной группы выразили желание в будущем обучаться на курсах повышения квалификации дистанционно. В контрольной группе желающих обучаться дистанционно меньше и составило 315 человек (63%). В основном это были лица из регионов края, в которых имеются сложности с доступом в сеть интернет.

Мы анализировали знаниевый компонент в подготовке обучающихся по программе повышения квалификации «Должностных лиц и специалистов органов управления ГО и РСЧС (руководители (работники) органов, специально уполно-

моченных на решение задач в области ГО и защиты населения и территорий от ЧС при органах местного самоуправления, руководители (работники) структурных подразделений, уполномоченных на решение задач в области ГО и защиты от ЧС в организациях)» через контрольные тесты. В итоговом тесте содержалось 20 вопросов, максимальная оценка тестирования 20 баллов. Результаты тестирования представлены на рисунке.

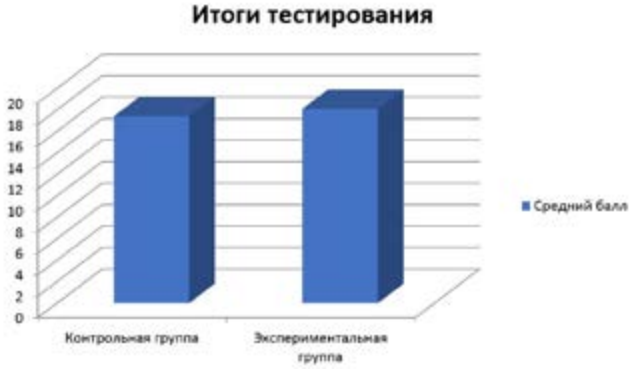


Рис. Итоги тестирования теоретических знаний обучающихся

Таким образом качество полученных теоретических знаний контрольной и экспериментальной группы достаточно высоко и средний балл составляет от 17,4(КГ) до 18, 1(ЭГ). Таким образом реализация программ повышения квалификации с применением дистанционных образовательных технологий не снижает качество теоретической подготовки.

Проверка практических навыков обучающихся проводилась в два этапа, на первом этапе мы проверяли умение работать с документацией: составление планов ГО, планов защиты территорий и населения от ЧС, паспорта безопасности, паспорта антитеррористической безопасности объекта, а так же с планами учений и тренировок.

Анализ результатов обучения показал, что практическая подготовка по работе с документацией может осуществляться дистанционно, о чём свидетельствуют результаты проверочных работ. В контрольной группе справились 495 обучающихся (99%). В экспериментальной группе выполнили работу 497 обучающихся (99,4%).

На втором этапе мы проверяли практические навыки оказания первой помощи и навыки обращения с первичными средствами пожаротушения. Результаты выполнения контрольного задания свидетельствуют о том, что при выполнении практических заданий дистанционное обучение снижает качество подготовки. В контрольной группе успешно справилось 485 человек (97%), а в экспериментальной 328 человек (65,6%). Таким образом, для отработки практических умений и навыков необходимо очное обучение.

Исследование показало высокую востребованность к использованию дистанционных образовательных технологий в сфере ГО и ЧС. Анализ результатов доказал эффективность применения этих технологий при теоретическом и некоторых видах практического обучения.

Список использованных источников

1. Постановление Правительства РФ от 2.11.00 г. №841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны».
2. Дмитриев Н. А. Непрерывное образование как основа формирования региональной системы непрерывного профессионального образования // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. - 2010. - № 2. - С. 467-473.
3. Закон РФ «Об образовании» от 29 декабря 2012 г. N 273 – ФЗ // Принят Государственной Думой 21 декабря 2012 года, одобрен Советом Федерации 26 декабря 2012 года
4. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»: приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 08.09.2015 № 613н // Дополнительное образование и воспитание. - 2015. - № 11. - С.8-21.
5. Андреев А. А., Солдаткин В. И. Дистанционное обучение и дистанционные образовательные технологии//Cloud of Science. 2013. № 1. С. 14-20.
6. Гогицаева О.У., Кубалова Л.М., Хаблиева Ю.Б. Использование дистанционных образовательных технологий в реализации дополнительных профессиональных программ // Одиннадцатая Всероссийская научно-практическая интернет-конференция «Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России». 29-30 октября 2014 г.

Проблемы информирования населения о чрезвычайных ситуациях

Кравченко Ольга Сергеевна

Демакова Татьяна Сергеевна

ФГБОУ ВО Сибирский государственный университет науки и технологий им. академика М. Ф. Решетнева

Развитие технологий в современном мире происходит в ускоренном темпе. Модернизируется техника, научные знания, появляются новые результаты интеллектуальной деятельности. Но к сожалению, основная часть производств в настоящее время основана на деятельности, последствия которой могут быть опасны для жизни и здоровья человека. Кроме того, деятельность человека оказывает негативное воздействие окружающую среду и изменяет ее в худшую сторону. В связи с этим с каждым днем возрастает риск возникновения чрезвычайных ситуаций природного или техногенного характера, наносящий все больший ущерб деятельности населения, и требующий повышение оперативности и надежности управления процессами информирования населения, что позволит в максимальной степени сократить потери людей и материальных ценностей.

Для предотвращения таких последствий население должно быть должным образом предупреждено. Так, в Федеральном законе от 21.12.1994 N 68-ФЗ (ред. от 23.06.2016) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» в ст. 6 говорится о том, что федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и администрация организаций обязаны оперативно и достоверно информировать население через средства массовой информации, в том числе с использованием специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, и по иным каналам о состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и принятых мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, о приемах и способах защиты населения от них. В статье 1 прописано, что информирование населения о чрезвычайных ситуациях - это доведение до населения через средства массовой информации и по иным каналам информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, принимаемых мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах, и обеспечения пожарной безопасности [1].

В настоящее время существует актуальная проблема, которая требует скорейшего решения, это обеспечение надлежащего общественного порядка при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Возможно, большую роль в этом могли бы сыграть добровольные общественные формирования (дружины, команды и т.д.),

однако, существующее законодательство фактически никак не регламентирует их привлечение к охране надлежащего общественного порядка в подобных ситуациях. Это можно признать пробелом правового регулирования в данной сфере, поэтому следует на законодательном уровне закрепить необходимость их привлечения.

В основном проблема информирования населения состоит в том, что народ не готов к опасной обстановке, которая может сложиться в любой момент. Хорошим примером этому служат чрезвычайные ситуации различного происхождения и масштабов, когда большой процент людей, оказавшись в таком положении, не понимают или вовсе не знают, как действовать. По большей части неподготовленность населения обусловлена несовершенством системы информирования и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, которая проявляется:

- отсутствием возможных вариантов, которые были спрогнозированы заранее, и оповещением населения о времени предполагаемого возникновения опасных явлений (например, сезонных);
- отсутствием знаний у населения, как действовать при возникновении различных опасных событий (явлений). Это приводит к растерянности людей при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- отсутствием достаточной или владением небольшим количеством информацией об особенностях действий при локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- отсутствием знаний у большинства населения об особенностях развития различных видов опасных техногенных событий и природных явлений [2].

До населения должна быть донесена достоверная информация, которая необходима для повышения безопасности жизнедеятельности и сохранения здоровья человека, это информация: о предупреждении потенциальных чрезвычайных ситуаций, правилах поведения, способах защиты и т.д. При этом следует учесть, что общество неоднородно в социальном, экономическом, этническом, возрастном, профессиональном, образовательном и других отношениях. Социальные различия между группами населения в значительной мере отражаются на их информированности.

Чтобы решить задачу информирования и оповещения населения, в 2013 г. в структуре Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее МЧС России) были созданы лаборатории информационного обеспечения населения и технологий информационной поддержки Российской единой системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее РСЧС). Одна из основных задач лабораторий – научное и информационно-техническое обеспечение деятельности РСЧС, гражданской обороны и пожарной безопасности [2].

Сообщения о чрезвычайных ситуациях необходимо передавать различными каналами передачи информации. В зависимости от того, какую цель несет информационное сообщение. Исходя из этого, информация будет представлена в различных вариантах и с различной оперативностью передачи.

Существует большое количество форм информирования населения о чрезвычайных ситуациях, но несмотря на это, люди не всегда знают о сложившейся

опасности. Ярким примером служит крупнейшая в истории катастрофа - авария на Саяно-Шушенской ГЭС. В этот момент не было никакой официальной информации об аварии и состоянии плотины в течение первых часов. Зато были перебои в связи и недоверие к заявлениям местных властей, основанное на опыте. Это все вызвало панику в ближайших населенных пунктах, которые были расположены вниз по течению реки (Черёмушки, Саяногорск, Абакан, Минусинск). Большинство жителей поспешило уехать к родственникам, которые находились вдали от плотины, или на близлежащие возвышенности. Это все привело к многочисленным очередям на автозаправочных станциях, пробкам на дорогах и автомобильным авариям [3].

Еще одним катастрофическим событием было падение метеорного тела над Челябинской областью, которое произошло 15 февраля 2013 года примерно в 9 часов 20 минут. Число пострадавших от разлетавшихся обломков, вызванных ударной волной от метеорного тела, составило 1142 человека, 48 из них госпитализированы, в том числе 13 детей. Также пострадали тысячи многоквартирных домов. От представителей МЧС появлялись лишь сведения о том, что жители были оповещены о падении метеорита с помощью Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (далее ОКСИОН) и рассылки SMS-сообщений, однако эти данные оказались ошибочными. Сотрудники МЧС оперативно убрали эту информацию с сайта, а позже было сообщено о том, что сотрудник, допустивший эту ошибку уволен [3].

Представленные выше техногенные катастрофы и результаты их развития показывают, что, не смотря на обязанность федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и администрация организаций оперативно и достоверно доводить информацию до населения, это не всегда выполняется. Поэтому население должно иметь навыки самостоятельного принятия решений при аварийных ситуациях.

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что Федеральный закон нуждается в усовершенствовании. В нем должны быть подробно прописаны средства оповещения населения о чрезвычайной ситуации. Это связано с тем, что в настоящее время, согласно статистике, люди получают информацию из самых разнообразных источников, в зависимости от своей социальной, возрастной, профессиональной, образовательной и другой принадлежности. Статистика говорит о том, что в настоящее время на первом месте у большинства граждан по получению и доверию информации принадлежит телевидению и другим СМИ. Всё большее распространение, как средство получения информации, приобретает сеть Интернет, всё больше людей становятся его пользователями и всё больше проявляется доверия к информации, полученной в нём. Более того, на данный момент виртуальные социальные сети расширяются и распространяются с быстрым темпом. Они способны в короткие сроки распространять информацию среди населения. Безусловно есть лица, которые получают информацию из случайных источников или не интересуется новостями в принципе.

Помимо информации о возможной или уже сложившейся чрезвычайной ситуации, следует распространять сведения о вариантах поведения при возникновении той или иной чрезвычайной ситуации, что поможет избежать паники населения и ее опасных последствий. Также этому могут способствовать добровольные общественные формирования (дружины, команды и т.д.), поэтому следует на законодательном уровне закрепить необходимость их привлечения.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» // Собрание законодательства Российской Федерации от 26 декабря 1994 г. N 35 ст. 3648
2. Рыженко, А.А. Проблемы информирования и оповещения населения о чрезвычайных ситуациях [Текст]: [Академия ГПС МЧС России;] / А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, О.В. Эльтемерова // Интернет-журнал «Технологии техносферной безопасности». -2014. -№ 2 (54). -С. 1-6
3. Официальный сайт Википедии – Авария на Саяно-Шушенской ГЭС [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Авария_на_Саяно-Шушенской_ГЭС (дата обращения 13.11.2018)

Проблемы противопожарной пропаганды

Смагин Константин Юрьевич

Научный руководитель: ***Шкроб Наталья Валерьевна***

кандидат философских наук, доцент

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Опасность пожаров издавна сопровождает человечество, возрастая с развитием технологий, но не становится более осознанной большей частью населения многих стран. Противопожарные нормы ещё не стали нормами поведения и морали, поэтому в настоящее время усилилась роль осознанного и мотивированного поведения людей. В этом обществу должна помочь противопожарная пропаганда (от лат. propaganda — «подлежащая распространению», propago — «распространяю»), которая понимается как открытое распространение информации с целью формирования определенного общественного мнения о фактах, событиях, идеях.

Значение и возможности противопожарной пропаганды не до конца изучены. Как правило, на практике понятия обучения, пропаганды, информации, агитации и рекламы смешиваются, как следствие, неправильно подбираются методы и формы работы, выдвигаются нереальные требования. От противопожарной пропаганды ожидаются конкретные результаты по уменьшению количества пожаров и ущерба от них, сокращению гибели людей. Такие результаты могут быть достигнуты только по прошествии значительного времени в сочетании с другими способами воздействия.

Противопожарная пропаганда – информирование населения о способах обеспечения пожарной безопасности, направленное на формирование знаний о пожарной безопасности, определенных социальных установок. Безопасность людей и их имущества является одной из главных целей пропаганды. Осуществляется пропаганда через СМИ или специализированные печатные издания, тематические выставки и экскурсии, смотры и различные конференции. Это сложная комплексная система и, как у любой сложной системы, у противопожарной пропаганды имеются проблемы, которые можно выявить на уровне каждого её системного компонента.

Субъект пропаганды – социальная группа, интересы которой выражает пропаганда, организаторы и исполнители противопожарной пропаганды. Противопожарную пропаганду осуществляют органы государственной власти, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на решение задач в области пожарной безопасности, органы местного самоуправления и организации [1]. Общество, технологии постоянно развиваются, вслед за этим растёт инфраструктура, увеличивая пожарную опасность. Рекомендации для практических работников, занимающихся пропагандистской деятельностью на различных уровнях, не успевают за этим ростом. Этим структурам не всегда хватает ресурсов для осуществления пропаганды в полной мере.

Имеются две позиции по вопросу о том, кто может и должен заниматься этой деятельностью [2]. Первая заключается в том, что все работники пожарной охраны должны участвовать в противопожарной пропаганде, поскольку у них есть опыт, квалификация, средства, пожарное оборудование. Сторонники второй позиции считают, что пропагандистская деятельность – удел журналистов, блогеров, видных ученых и других лидеров мнений, пожарные этим не должны заниматься, поскольку у них свои задачи и обязанности, и пропаганда является лишней нагрузкой. Оптимальное решение можно найти в диалектическом единстве этих противоположных подходов. Государственные органы надзора и профилактики, органы местного самоуправления, отделы на предприятиях и крупных объектах, ответственные за пожарную безопасность, непосредственно осуществляют пропаганду среди населения. В свою очередь, выставки и экскурсии в пожарные части, где школьникам, молодежи и всем заинтересовавшимся, рассказывают о работе пожарной охраны, показывают пожарную технику, создают интерактивные площадки, опосредованно формируют интерес широкой общественности не только к пожарному делу, но и к пожарной безопасности.

Адресат (объект) пропаганды – аудитория или социальные общности, на которые направлена пропаганда. Объектом противопожарной пропаганды является человек-гражданин. Какими бы ни были новейшие средства защиты от пожаров, автоматические огнетушащие установки и негорючие материалы, применяемые в строительстве, человеческий фактор остаётся одной из главных причин пожаров. Проблема адресата пожарной пропаганды связана с особенностями восприятия людьми пропагандистской информации: даже если всем она будет подана одинаково, одними и теми же средствами, в одной и той же форме, результат будет разный. При осуществлении пропагандистской деятельности используются различные психологические приёмы, облегчающие восприятие нужной информации. Специалист, осуществляющий эту деятельность, должен владеть этими психологическими приёмами, чтобы эффективно доносить нужную информацию до адресата.

Содержание пропаганды (идея) – тот смысл, который пропаганда стремится донести до адресата: безопасность жизни и имущества, зависящая от действий каждого; опасность, которую несёт в себе безответственность; каким образом спастись, следуя правилам пожарной безопасности и т.д. Существует ряд идей, с помощью которых можно донести этот смысл: идеи, пугающие адресата или призывающие к действию; лозунги, запрещающие или одобряющие то или иное поведение. Проблема содержания противопожарной пропаганды связана с отсутствием одной идеи, простой и понятной каждому, а имеющееся множество идей скорее запутывает адресата пропаганды. Например, в коммерческой рекламе и в пропаганде повторение аргументов должно быть ограниченно неким разумным пределом, после которого у аудитории возникает негативная эмоциональная реакция, появляется стремление избегать контактов с источником информации. В психологии рекламы этот эффект называется «Эффектом насыщения» [3]. Повторение может дать положительный результат лишь при значительных вариациях, как содержания сообщения, так и формы его подачи.

Для подготовки серьёзных профилактических материалов требуется высокая квалификация авторов, поскольку из имеющегося официального перечня норм и правил нужно создать интересный «информационный продукт» по пожарной безопасности – полезный и привлекательный, желательно, настолько интересный, чтобы его захотелось показать другим, обсудить с друзьями, то есть сделать этот продукт «вирусным». Вирусной рекламой считается информация, которая передается между пользователями по собственной инициативе; такой вид рекламы очень популярен среди маркетологов из-за его эффективности и низкой стоимости.

Цели пропаганды достигаются убеждением людей в необходимости соблюдения мер пожарной безопасности, делая их в этом единомышленниками. Эта задача решается путем формирования единого мировоззрения, которое задает систему взглядов человека, образ мыслей и норм, ориентиры и ценности человека, определяющие его отношение к природе и обществу и регулирующие его поведение. Пропаганда помогает формировать мировоззрение, порождая стремление относиться к жизни более бережно и ответственно. Формирование мировоззрения — это протяженный во времени процесс становления идеологии из идей, привычек из правил, связанный с воспитанием поколений, формированием культуры безопасности.

Методы пропаганды – способы, с помощью которых можно донести определенные идеи, знания различного уровня до адресата пропаганды. Устный метод – традиционный способ распространения информации, его основу составляет слово; реализуется через семинары, индивидуальные и групповые беседы, лекции, консультации, интервью, радио и телепередачи на пожарную тематику и т.п. Печатный метод является самым распространенным способом представления информации, реализуется через распространение малоформатных изобразительных изданий (открытки, календари, памятки, брошюры, буклеты). Метод наглядного воздействия основан на визуальной передаче информации об объекте, уделяя особое внимание использованию формы, цвета, местоположения и т. д.

Средства пропаганды – способы распространения противопожарной пропаганды. Продвигаются идеи противопожарной пропаганды с использованием следующих средств:

- продукция печати: периодическая (журналы и газеты, специализированные издания); наглядно-изобразительная продукция: плакаты, листовки, афиши, буклеты, каталоги; информационные листки; книги, марки, фото материалы;
- аудиосредства: каналы радиовещания различных уровней (городские, областные); межрайонные сети; объектовые радиоузлы;
- различные телеканалы: центральное телевидение, региональные каналы, местная сетка вещания, кабельное телевидение;
- видеопроекторы различного типа (в кинотеатрах, на других объектах); средства наружной рекламы: рекламные билборды, реклама на бортах городских транспортов и на стенах домов, наружная реклама, «бегущая строка» в общественном транспорте; рассылка через мессенджеры; Интернет ресурсы [4].

Существует несколько принципов пропаганды, следование которым позволяет с наибольшей эффективностью достичь цели пропаганды:

- восполнять недостатки личного опыта граждан;
- иметь теоретическую базу; задание на пропагандистскую продукцию, ее разработка и реализация должны опираться на модель Лассуэлла: кто, что, кому, как, где и когда передается;
- осуществлять воздействие непрерывно и дифференцированно, учитывая возрастные особенности, пол, уровень образования, профессию и место проживания адресата;
- ориентироваться на потребности людей, исключить использование запрещающей формы высказываний. Воздействуя на социальные механизмы притязаний населения, пожарная пропаганда занимает все более важное место, начиная заинтересовывать людей в собственной противопожарной безопасности.

Старшее поколение, чаще всего, более дисциплинированно соблюдает нормы пожарной безопасности, исполняя правила, ставшие нормой и действия, доведенные до автоматизма. В их сознании работают лозунги, ставшие устойчивыми: «Не бросайте непотушенными спички и папиросы!», «Отключайте электроприборы!», «Уходя, гасите свет!», «При грозе отключите электропитание!» и др.

Таким образом, можно выделить несколько основных проблем противопожарной пропаганды: недостаток ресурсов у государственных органов пропаганды; проблема восприятия информации адресатами пропаганды. Первую проблему можно было бы решить, подключив к пропаганде современных лидеров мнений и современные маркетинговые решения. Вторую проблему можно решить, учитывая психологические закономерности восприятия различной информации при подготовке содержания и средств пропаганды, а также путем применения психологических методов воздействия на адресата специалистами, осуществляющими противопожарную пропаганду.

Список использованных источников

1. О пожарной безопасности: федеральный закон Российской Федерации от 21 дек. 1994. №69-ФЗ ред. от 04.07.2016.
2. Ратникова О.Д., Смирнова Т.Н., Володченкова В.В., Чистякова А.А. Противопожарная пропаганда: учеб. пособие для обучающихся в образовательных организациях высшего образования МЧС / О. Д. Ратникова и др. М.: ВНИИПО, 2017. – 414 с.
3. Лебедев-Любимов А. Психология рекламы / А. Лебедев-Любимов. – СПб.: Питер, 2002. – 670 с.
4. Кафидов В.В., Севастьянов В.М. Пропаганда и реклама в пожарном деле / В. В. Кафидов, В. М. Севастьянов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Видное, 2002. – 201 с.

Разработка образовательного видеопроекта для дистанционного обучения школьников начальных классов знаниям в области безопасного поведения

Михальцов Дмитрий Викторович

Бояринова Светлана Петровна

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

В статье представлен пример образовательного видеопроекта для дистанционного обучения школьников начальных классов знаниям в области безопасного поведения в период школьных каникул.

В условиях предупреждения новой коронавирусной инфекции усиливается роль инструментов, позволяющих организовать дистанционное образование, в том числе по вопросам безопасности жизнедеятельности.

В территориальных органах и организациях МЧС России проводят онлайн-уроки по обеспечению безопасного поведения населения. Например, во Владимирской области ведутся дистанционные уроки по обучению навыкам оказания первой доврачебной помощи. Сотрудники МЧС России в прямом эфире рассказывают и показывают каким образом необходимо проводить сердечно-легочную реанимацию, как правильно наложить бинт и жгут при кровотечениях.

Инспекторы московского государственного пожарного надзора проводят онлайн-занятия с обучающимися образовательных учреждений в целях соблюдения ими правил пожарной безопасности, рассказывают о безопасном поведении в быту, использовании электроприборов и правильных действиях при возникновении пожара.

В ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России в онлайн-формате прошел День открытых дверей [1].

Подготовка обучающих видеопроектов занимает много времени, требует внимательности, точности и ответственности в донесении правильной информации обучающимся. Чтобы видеоурок получился наиболее информативным и запоминающимся необходимо правильно пользоваться инструментами видеомонтажа.

При подготовке образовательного видеопроекта для дистанционного обучения школьников начальных классов знаниям в области безопасного поведения рассматривались следующие варианты программ для монтажа:

1. iSpring Suite – конструктор видеолекций и курсов. Это многофункциональный инструмент для создания курсов и обучающих видео. В программе можно записывать видео и аудио с вебкамеры, захватывать экран. Кроме видео в конструкторе можно создавать и другие типы контента. Например, тесты для проверки знаний или диалоговые тренажёры для отработки навыков. А потом все созданные видеолекции, тесты и упражнения объединять в обучающий курс.

2. Adobe Premiere Pro – многофункциональное программное обеспечение для монтажа видеороликов и фильмов на профессиональном уровне. Позволяет редактировать видеоматериал, использовать эффекты, работать с аудиодорожками. При монтаже видеокомплекса есть возможность накладывать звук и спецэффекты. Программа позволяет повысить качество звука.
3. AVS Video Editor – простая программа для обработки и монтажа видео с минимально необходимым количеством функций. Позволяет редактировать видеоматериал и улучшать его эффектами, фильтрами и переходами. Хорошо подходит для монтажа видео со съемок катастроф техногенного характера, так как фоновая обработка изображения позволяет качественно передавать детали.
4. Movavi – поможет снизить фоновый шум в аудио, удалить лишние звуки или голоса, а также настроить аудиодорожки в видео. Это приложение самое распространенное, так как имеет удобный интерфейс и отличается простотой использования.

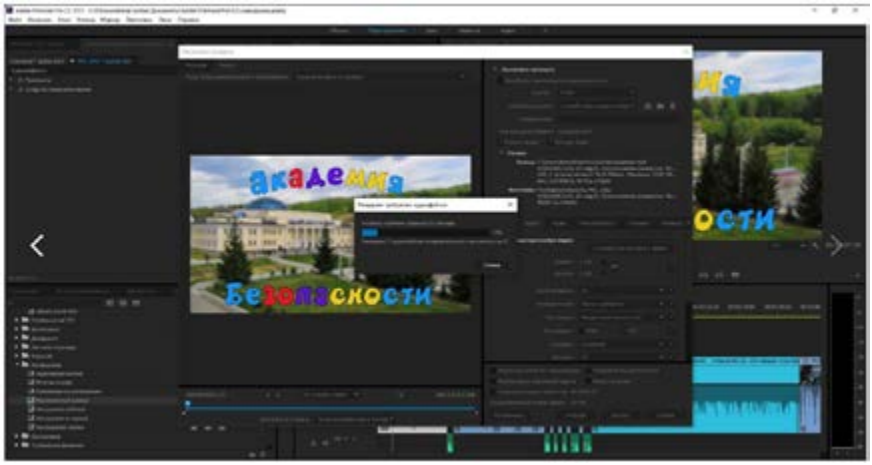


Рис. 1. Процесс монтажа видеопроекта

На основе проведенного анализа в целях подготовки нового образовательного видеопроекта была выбрана программа Adobe Premiere Pro CC 2015 (рис. 1).

На первоначальном этапе был разработан сценарий первого видеоролика, подобраны актёры и выбраны места проведения съёмок.

Для съёмок использовался зеркальный фотоаппарат Canon EOS 2000D с качеством съёмки FullHD (1920x1080) и разрешением матрицы 24,1 Мп (рис. 2).

Рис. 2. Зеркальный фотоаппарат Canon EOS 2000d

На заключительном этапе подготовки видеопроекта осуществлялись запись закадрового голоса и монтаж видеоролика.

Ознакомиться с содержанием первого видеоролика в проекте для дистанционного обучения школьников начальных классов, а также другими видеопроектами, можно на канале «Академия безопасности» [2].

Для записи голоса был использован комплект для звукозаписи FOCUSRITE Scarlett 2i2 Studio 3rd Gen, который состоит из микрофона и звуковой карты (рис. 3).

Рис. 3. Микрофон для звукозаписи и звуковая карта

В настоящее время при разработке образовательных видеороликов, где используется большое количество различных видеоматериалов, существует актуальная проблема, связанная с защитой авторских прав. Использование чужих объектов интеллектуальной собственности без соответствующего разрешения правообладателя является нарушением исключительного авторского права.

Проведенный анализ показал, что закон предусматривает ряд исключений для свободного использования, когда не требуется разрешение и выплата вознаграж-

дений. Одним из таких способов является использование произведений в качестве иллюстраций в материалах учебного характера при условии указания имени автора и источника заимствования материала.

Список использованных источников

1. Онлайн-трансляция Дня открытых дверей в Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=QwZvnc6Cn0A (Дата обращения 30.11.2020).
2. Академия безопасности. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.youtube.com/channel/UCQGAzxbVZ5AlvT9BMfF8qUQ/featured (Дата обращения 30.11.2020).