

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

MODERN PROBLEMS OF SAFETY

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XXVII МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ

COLLECTION OF MATERIALS
XXVII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE



24 - 25 АПРЕЛЯ 2025 г.
ЕКАТЕРИНБУРГ



Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Уральский институт Государственной противопожарной службы
МЧС России

Современные проблемы обеспечения безопасности

Сборник материалов XXVII Международной
научно-практической конференции (24–25 апреля 2025 г.)

Екатеринбург
2025

Редакционная коллегия:

М. В. Елфимова, заместитель начальника Уральского института ГПС МЧС России по научной работе, канд. техн. наук, доцент;

О. В. Беззапонная, профессор кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз Уральского института ГПС МЧС России, канд. техн. наук, доцент;

Е. В. Головина, доцент кафедры надзорной деятельности и права Уральского института ГПС МЧС России, канд. техн. наук, доцент;

М. Г. Контобойцева, ученый секретарь Уральского института ГПС МЧС России, канд. пед. наук, доцент;

М. Р. Шавалеев, доцент кафедры пожаротушения и аварийно-спасательных работ Уральского института ГПС МЧС России, канд. хим. наук, доцент;

М. А. Красильникова, научный сотрудник отделения научных исследований научно-исследовательского отдела Уральского института ГПС МЧС России

Современные проблемы обеспечения безопасности: сборник материалов XXVII Международной научно-практической конференции (24 – 25 апреля 2025 г.) / ред.колл. М. В. Елфимова, О. В. Беззапонная, Е. В. Головина [и др.].- Екатеринбург: Уральский институт ГПС МЧС России, 2025

В сборник включены материалы XXVII Международной научно-практической конференции «Современные проблемы обеспечения безопасности», состоявшейся 24-25 апреля.

Сборник предназначен для научных работников, адъюнктов, аспирантов, студентов, курсантов, практических работников и специалистов в области пожарной безопасности.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Агапова С.М., Закинчак А.И.

Подходы к выбору наиболее эффективных мер профилактики для снижения риска возникновения пожаров

8

Алексеева К.Д., Черкасова Н.Г.

Особенности обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации морально и физически устаревшего производственного оборудования

14

Анисимова В.Е., Симкин Ю.Я.

Анализ и оценка обстановки производственных предприятий в области пожарной безопасности на территории Красноярского края

18

Баев А.А., Красильникова М.А., Тухбатулин М.Н., Шкуро А.Е., Якубова Т.В.

Повышение огнестойкости древесно-полимерных композитов на основе ПВХ

22

Бельшина Ю.Н., Цыганков М.С., Ян Лун Н.

Влияние формы сердечника на теплогидравлические характеристики переносного устройства прогрева огнезащитных покрытий

26

Виноградова И.О., Зенкова И.Ф., Сорокин В.А.

Анализ динамики лицензирования в области пожарной безопасности

30

Головина Е.В.

Огнезащитная способность терморасширяющихся покрытий металлических конструкций при ускоренном климатическом старении

35

Голубёнков А.С., Сатюков Р.С.

Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов переработки и хранения зерна

37

Загуменнова М.В., Фирсов А.Г., Малёмина Е.Н., Чечетина Т.А.

Влияние образовательного уровня государственного пожарного надзора МЧС России на обеспечение пожарной безопасности объектов защиты

42

Колокольцева А.М., Симкин Ю.Я.

Анализ причин взрывов в угольных шахтах и меры по их предотвращению

47

Кондашов А.А., Стрельцов О.В., Удавцова Е.Ю., Бобринев Е.В., Маторина О.С.

Результаты анкетных сведений о среднем расстоянии от производственных объектов до подразделения пожарной охраны местного гарнизона и типах дорожного покрытия транспортной сети

51

Красильникова М.А., Бессапонная О.В., Баев А.А., Шкуро А.Е., Хабибулина Н.В., Синицын А.П.

Изучение термолиза огнестойких древесно-полимерных композитов

56

Макарова У.А., Черкасова Н.Г.

Проведение тактических учений по пожарной безопасности в университете, как этап формирования культуры безопасности

60

Мокроусова О.А., Смольников М.И.

Некоторые подходы к оценке огнестойкости деревянных конструкций

65

Сараев И.В.

Интеграции материалов с фазовым переходом в защитную одежду пожарных

68

Сараев И.В.

Разработка электронного мобильного учебного пособия для подготовки кадров МЧС России

72

Пестров И.В.

Иной взгляд на тактические возможности отделения на автоцистерне

76

Смирнов Н.В., Казаков А.В., Бухтояров Д.В., Гришакина В.А., Григорьев А.В.

Первичные средства пожаротушения забрасываемого типа для бытового пожара

82

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

Изучение динамики количества пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

85

ЛИНГВИСТИКА, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ КОММУНИКАЦИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Гришина Е.В., Шерстнёва А.С.

Особенности написания текстов в сфере пожарной безопасности, созданные с помощью нейросетевых технологий

90

Филянин П.А., Романова И.Н.

Влияние правовых норм общения социокультурной коммуникации в интернете

94

Щукина Н.Г.

Особенности иноязычной коммуникативной подготовки курсантов МЧС России в современных геополитических условиях

98

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Бояринова С.П.

Анализ применения средств космического мониторинга при оценке оперативной обстановки и ликвидации последствий землетрясений

103

Бояринова С.П.

Анализ текущего состояния нормативно-правового регулирования в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций

108

Коробков М.А., Перевалов А.С.

Способы снижения риска возникновения происшествий и чрезвычайных ситуаций, связанных с образованием взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей

112

Фирсов А.Г., Надточий О.В., Арсланов А.М., Загуменнова М.В.

Информационно-статистическое обеспечение – инструмент управления безопасностью жизнедеятельности людей и защиты территорий от чрезвычайных ситуаций и их последствий

115

Шаршуниова А.Е., Рыженко Н.Ю.

Анализ возможных этапов планирования материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций

120

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БЕЗОПАСНОСТИ

Жильцова В.С., Кайбичев И.А.

Разработка программной реализации алгоритмов SHA-256, SHA-3 для системы электронного документооборота

123

Кайбичев И.А., Дорошенкова Т.Е. П

Применение индикатора Price Channel при оценке обстановки с пожарами в городах России

127

Кайбичев И.А., Красильникова В.А.

Полосы Боллинджера при оценке материального ущерба от одного пожара

133

Кайбичев И.А., Федорова К.А.

Анализ данных по количеству погибших при пожарах на один миллион населения

137

Кайбичев И.А.

Элементы искусственного интеллекта при оценке обстановки с пожарами

140

Суслова С.С., Ничепорчук В.В.

Интеллектуальный метод разработки контента виртуального помощника пожарной безопасности

145

Хабибулин Р.Ш.

Структура и порядок создания цифрового статистического двойника в системах поддержки управления пожарной безопасностью объектов ТЭК

150

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИЙ И НАСЕЛЕНИЯ

Ковалева Д.С., Артиухин В.В., Чяснавичюс Ю.К.

Целевые показатели и иные значимые особенности работ, выполняемые государственными инспекторами ГИМС МЧС России с учетом специфики федеральных округов

155

Макаров М.С., Закинчак А.И.

Актуальные проблемы государственного управления в области обеспечения безопасности территорий и населения

160

Меркушкина Т.Г., Казаринова И. А., Скибневская Т.Г.

Клиентоцентричность в МЧС России

164

Стеблянский Л.Н.

Совершенствование логистики завоза ТЭР и ГСМ в Эвенкийский муниципальный район

170

Пенькова К.Д., Донников Д.Д., Тухбатулин М. Н.

Использование автоматизированных систем управления на основе проблемно – ориентированного подхода для формирования профессиональных компетенций государственных служащих в органах власти субъектов Российской Федерации

174

Шамин С.Е.

Применение современных цифровых платформ межведомственного взаимодействия для
предупреждения и ликвидации ЧС

178

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Кроливец А.В.

Методика развития физических качеств с использованием легкоатлетических
упражнений

Тимощенков В.В., Титов С.А.

Становление и развитие хоккейной команды Уральского института ГПС МЧС России

185

**ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ. ПОЖАРНАЯ,
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ОБОРУДОВАНИЕ**

Аристархов В.А., Костевич В.В., Титов А.Ю.

Обзор дорожно-транспортной аварийности в МЧС России за 2020-2024 годы

188

Губанов А.П., Бубнов А.Г., Борисов А.О.

Возможное решение проблемы пенообразования при заполнении резервуаров с
пенообразователем

192

Захаров А.И., Сорокоумов В.П.

Основы трибологии подшипника качения

197

Куртов С.О., Малый В.П.

Расчетно-теоретическая модель центрального патрубка пожарного трехходового
разветвления РТ-80 для определения фактического значения гидравлического сопротивления

203

Перегудов Р.А., Фомин М.В., Угорелов В.А., Денисов А.Н.

Системы обеспечения пожарной безопасности атомных станций - составные элементы

208

Сараев И.В.

Оснащение подразделения, выезжающего на дорожно-транспортные происшествия

216

Сараев И.В.

Вопросы размещения подразделений МЧС России, реагирующих на дорожно-
транспортные происшествия

219

Пахомов Г.Б., Елфимова М.В., Тужиков Е.Н.

Влияние монослоя на устойчивость ультразвукового водяного тумана

222

Сорокоумов В.П., Захаров А.И.

Некоторые аспекты эксплуатации насосных установок зарубежного производства

227

Стеблянский Л.Н.

Совершенствование организации снижения рисков чрезвычайных ситуаций в
паводкоопасный период

232

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В
СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

Загуменнова М.В. , Фирсов А.Г. , Малёмина Е.Н. , Чечетина Т.А.

Влияние образовательного уровня государственного пожарного надзора МЧС России на
обеспечение пожарной безопасности объектов защиты

236

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ПРОЦЕССУАЛЬНОЙ И
СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Беззапонная О.В., Макаркин С.В., Глухих П.А., Елфимова М.В., Костров Н.А.

241

База данных термоаналитических характеристик и термограмм полимерных материалов

Гебель М.А., Беззапонная О.В.

Оценка кинетических параметров термоокислительной деструкции полимеров для
решения задач судебной пожарно-технической экспертизы

245

Шаповалова Т.И.

Заключение эксперта - источник доказательств в уголовном судопроизводстве

250

ПОЖАРНАЯ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

УДК 614.8.01

0305sofakek@mail.ru

Агапова С.М.

zakinchak@mail.ru

Закинчак А.И.

Ивановская пожарно-спасательная академия

***Подходы к выбору наиболее эффективных мер профилактики для снижения
риска возникновения пожаров***

Профилактика пожаров — это важный аспект обеспечения безопасности как на предприятиях, так и в быту. В данной статье рассматриваются наиболее эффективные меры, направленные на предотвращение возгораний и, следовательно, уменьшение экономических потерь, а также спасение жизни.

Ключевые слова: пожарная безопасность, профилактика, риски, противопожарная пропаганда.

*Agapova S.M.
Zakinchak A.I.*

***Approaches to choosing the most effective preventive measures to reduce the risk of
fires***

Fire prevention is an important aspect of ensuring safety both in enterprises and in everyday life. This article discusses the most effective measures aimed at preventing fires and, consequently, reducing economic losses, as well as saving lives.

Keywords: fire safety, prevention, risks, fire prevention propaganda.

Пожарная безопасность является одной из ключевых составляющих общественной безопасности, охватывающей как промышленные, так и жилые сектора. Пожары могут иметь катастрофические последствия, включая потерю человеческих жизней, разрушение имущества и значительные экономические убытки. В условиях современного общества, где плотность населения и уровень урбанизации продолжают расти, проблема предотвращения возгораний становится особенно актуальной. Пожары могут возникать по самым различным причинам, включая человеческий фактор, технические неисправности и природные явления.



Рис.1. Основные причины пожаров в городской местности

Как показывает статистика (рисунок 1) количество пожаров в городской местности, произошедших из-за неосторожного обращения с огнем, составляет большинство. Именно поэтому разработка и внедрение эффективных мер профилактики являются необходимыми для снижения риска возникновения пожаров и обеспечения безопасности граждан [1].

Актуальность данной темы обусловлена не только увеличением числа случаев возгораний, но и тем, что многие из них можно было бы предотвратить при наличии должного уровня осведомленности и подготовки населения. В последние годы наблюдается рост интереса к вопросам пожарной безопасности, что связано с увеличением числа трагических инцидентов, а также недостаточной подготовленностью людей к действиям в экстремальных ситуациях. В связи с этим, необходимо рассмотреть существующие меры профилактики, их эффективность и возможности для улучшения.

Пожарная безопасность затрагивает множество аспектов жизнедеятельности общества, и законодательные нормы, регулирующие эту сферу, занимают центральное место в системе профилактических мер. Основываясь на принципах обеспечения безопасности, законы и нормативные документы определяют рамки, в которых должны функционировать как предприятия, так и частные лица. Первостепенная задача законодательства в области пожарной безопасности — это формирование стандартов, требований и правил, которые должны соблюдаться для минимизации риска возникновения пожаров. Стандарты проектирования содержат обязательные нормы по выбору строительных материалов, систем противодействия распространению огня, имеющихся выходов на случай эвакуации, а также средства пожаротушения. Еще одним ярким примером профилактики снижения рисков возникновения пожаров в части законодательства является наличие административной и уголовной ответственности за нарушение требований пожарной безопасности. Так, например, за нарушения законодательства в сфере пожарной безопасности, в том числе выжигание сухой травы, в 2023 году привлекли к

административной ответственности 1300 органов местного самоуправления, 2,5 тысячи должностных лиц, больше тысячи организаций, 162 госпредприятия, а также почти 20 тысяч граждан [2].

Не менее эффективной мерой профилактики пожарной безопасности является обучение населения. Так, например, статистика одного из муниципальных районов Челябинской области свидетельствует, что 46% всех пожаров возникает по вине людей, не знающих или безответственно относящихся к выполнению правил пожарной безопасности. Главной причиной такого легкомысленного поведения является укоренившееся в сознании большинства людей представление о том, что пожар в нашей действительности явление очень редкое. Человеку свойственно думать или надеяться на то, что беда обойдет его стороной [3]. Именно поэтому противопожарную пропаганду следует рассматривать как ключевой элемент в системе предотвращения возникновения пожаров и минимизации их последствий. Понимание основ пожарной безопасности, освоение навыков действий в случае возникновения рисков, а также осознание важности профилактических мер в значительной степени формируют общий уровень безопасности в обществе. Информация о том, как избежать возгораний в быту, является незаменимой в повседневной жизни. Создание памяток с максимально сжатыми и понятными рекомендациями позволяет каждому гражданину быть в курсе актуальных требований пожарной безопасности.

Технические средства защиты от пожаров представляют собой неотъемлемую часть комплексного подхода к профилактике и снижению рисков возникновения пожаров. Эти средства включают в себя различные устройства, системы и оборудование, которые призваны не только обнаруживать и подавлять возгорания, но и минимизировать ущерб, оказывая влияние на безопасность населения и имущества.

Системы автоматического обнаружения пожара являются основным элементом в системе пожарной безопасности. Они способны своевременно обнаружить изменения в окружающей среде, свидетельствующие о начале возгорания. Установка спринклерных систем также играет важную роль в предотвращении распространения пожаров. Эти системы обеспечивают быстрое тушение огня путем автоматического распыления воды в очаге возгорания. Огнетушители, как простое и доступное средство для борьбы с огнем, также заслуживают особого внимания. Как известно, технические средства защиты не могут полностью исключить риски возникновения пожаров, но они способны значительно уменьшить их последствия.

Общественное сознание также играет важную роль в профилактике пожарной безопасности. Информированность населения о потенциальных рисках и правилах поведения в экстременных ситуациях не только способствует формированию культуры противопожарной безопасности, но и помогает предотвратить возникновение данного явления. Осознание самого факта, что пренебрежение правилами может привести к трагическим последствиям, создает предпосылки для изменения привычек и роста ответственности

граждан. Важно отметить, что развитие общественного сознания невозможно без поддержки на уровне государственных органов и органов местного самоуправления. Воспитание чувства ответственности за собственную безопасность и соблюдение правил пожарной безопасности в общественных местах формирует коллективную культуру безопасности.

Выбор наиболее эффективных мер профилактики для снижения риска возникновения пожаров требует комплексного подхода, учитывающего широкий спектр факторов. Ниже представлены ключевые подходы и стратегии, которые помогут минимизировать вероятность пожаров и обеспечить безопасность людей и имущества.

Первым шагом является проведение детального анализа потенциальных источников опасности и уязвимых мест на объекте. Это включает оценку следующих элементов: электропроводки и оборудования, хранения горючих веществ, состояния помещений и конструкций, уровня подготовки персонала. В настоящее время создана и наполняется соответствующая база данных [4]. На основании этой оценки составляется план профилактических мероприятий.

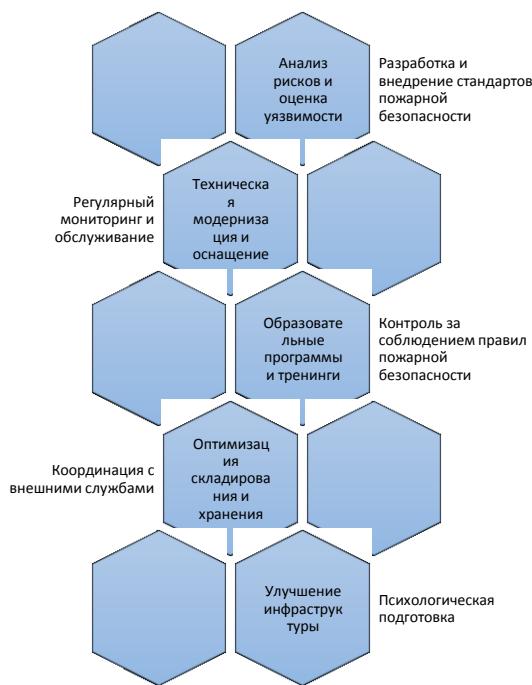


Рис. 2. Основные элементы деятельности направленной на повышение эффективности профилактической работы

Одним из необходимых шагов, является создание четких норм и требований к пожарной безопасности является важным элементом профилактики. Это касается как технических аспектов (например, требования к материалам и оборудованию), так и организационных моментов (регламенты действий сотрудников).

Кроме того, модернизация устаревших систем электроснабжения, замена неисправного оборудования и установка современных средств пожаротушения

(спринклерные системы, автоматические датчики дыма и тепла) значительно снижают риск возникновения пожаров. Постоянный контроль состояния электрооборудования, отопительных систем и других потенциально опасных устройств предотвращает неисправности, которые могут привести к пожару. Профилактическое обслуживание и регулярные проверки помогают выявить проблемы на ранних стадиях.

Еще одним аспектом деятельности, неразрывно связанной с профилактикой пожаров является проведение регулярных тренингов и учебных занятий для всех категорий работников помогает сформировать устойчивые навыки безопасного поведения. Особое внимание стоит уделить обучению правилам эксплуатации оборудования, методам предотвращения пожаров и действиям в случае их возникновения. Надзор за выполнением установленных норм и регламентов позволяет своевременно выявлять нарушения и принимать корректирующие меры. Важно также проводить внезапные проверки, чтобы убедиться в реальной готовности персонала к чрезвычайным ситуациям.

Правильное размещение и хранение горючих материалов, а также соблюдение норм вентиляции и температурного режима снижает вероятность случайного воспламенения. Разделение зон хранения и ограничение доступа к опасным веществам также являются важными мерами профилактики. Строительство огнестойких конструкций, использование негорючих отделочных материалов и обеспечение достаточного количества эвакуационных выходов повышает уровень защиты зданий и сооружений от пожаров.

В современных реалиях необходимо организовать эффективное сотрудничество с местными пожарными частями и спасательными службами позволяет организовать совместные учения и разработать планы взаимодействия в случае ЧС. В рамках муниципального взаимодействия эта работа может повысить эффективность не только оперативной деятельности, но и профилактической работы [5]. Это улучшает координацию действий и сокращает время реагирования.

Кроме того, одним из важнейших направлений является формирование культуры безопасности и осознанного отношения к профилактике пожаров среди всего коллектива объекта защиты, что способствует снижению числа нарушений и повышению ответственности каждого сотрудника.

Комплексный подход к выбору мер профилактики, основанный на анализе рисков, технической модернизации, образовательных программах и постоянном контроле, позволяет существенно снизить вероятность возникновения пожаров и минимизировать возможные последствия. Важно помнить, что профилактика должна быть регулярной и всесторонней, чтобы обеспечить максимальную защиту жизни и здоровья людей, а также сохранность имущества.

Таким образом, в условиях современного общества, где высокие темпы урбанизации и инновации в строительстве и производстве сопровождаются повышенным риском возникновения пожаров, актуальность разработки и

внедрения эффективных мер профилактики становится ключевой задачей. Для начала важно сосредоточиться на информационной составляющей, направленной на повышение уровня осведомленности о причинах возникновения пожаров и последствиях, которые они могут вызвать. Широкая дистрибуция информации через СМИ, интернет-ресурсы, местные сообщества и учебные заведения поможет формировать у граждан понимание важности соблюдения простых правил пожарной безопасности.

Инновации в области технологии также могут стать одним из мощных инструментов в профилактике. К примеру, развитие смарт-технологий позволяет интегрировать системы обнаружения и сигнализации о пожаре в общие домовые или офисные системы. Создание автоматизированных сетей, которые могут выявить потенциальные угрозы в режиме реального времени и реагировать на них, существенно повысит уровень безопасности.

Также необходимо усилить контроль за соблюдением норм и правил пожарной безопасности, предусмотреть механизмы ответственности за их нарушение. В этом контексте важна не только карательная, но и предупреждающая функция, ведь сознательное соблюдение норм может являться мощным рычагом для снижения риска возникновения пожара.

В конечном счете, создание устойчивой системы профилактики требует комплексного подхода, охватывающего технические, организационные и образовательные аспекты. Переход к проактивной модели, где акцент делается на предупреждение, а не на ликвидацию последствий, будет способствовать улучшению качества жизни в городах и селах, защищая жизни и имущество граждан от разрушительного воздействия огня.

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 г. URL: https://soloncy24.gosuslugi.ru/dlya-zhiteley/novosti-i-reportazhi/novosti_313.html
2. За нарушение пожарных норм в 2023 году оштрафовали 20 тысяч человек. URL: <https://www.pnp.ru/social/za-narushenie-pozharnykh-norm-v-2023-godu-oshtrafovali-20-tysyach-chelovek.html>
<https://www.pnp.ru/social/za-narushenie-pozharnykh-norm-v-2023-godu-oshtrafovali-20-tysyach-chelovek.html>
3. Статистика свидетельствует, что 46% всех пожаров возникает по вине людей, не знающих или безответственно относящихся к выполнению правил пожарной безопасности. URL: <https://primorskoe74.ru/allnews/novosti/statistika-svidetelstvuet-cto-46-vseh-pozharov-voznikaet-po-vine-lyudei-ne-znayuschih-ili-bezotvetstvenno-otnosit-schihsya-k-vypolneniyu-pravil-pozharnoi-bezopasnosti>
4. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2023624898 Российской Федерации. Места и причины возникновения пожаров на производственных объектах защиты : № 2023624253 : заявл. 24.11.2023 : опубл. 22.12.2023 / А. Х. Салихова, Е. А. Шварев, А. А. Лазарев [и др.] ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»
5. Закинчак, А. И. Разработка проблемно-ориентированной системы управления инфраструктурой безопасности городской среды / А. И. Закинчак // Современные проблемы гражданской защиты. – 2021. – № 3(40). – С. 68-75.

Особенности обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации морально и физически устаревшего производственного оборудования

Статья посвящена проблеме обеспечения пожарной безопасности на промышленных предприятиях, являющейся одной из важнейших задач современного общества. Сложность данной проблемы усиливается в условиях эксплуатации физически и морально устаревшего оборудования, которое часто становится причиной возникновения пожаров. Устаревшее оборудование, не соответствующее современным требованиям безопасности, представляет собой значительный риск для производственных процессов, жизни и здоровья людей, а также для окружающей среды. Это подчеркивает необходимость проведения исследований, направленных на выявление и минимизацию таких рисков.

Ключевые слова: риски, устаревшее оборудование, пожарная безопасность.

*Alekseeva K.D.
Cherkasova N.G*

Features of fire safety in the operation of morally and physically obsolete production equipment

The article is devoted to the problem of fire safety at industrial enterprises, which is one of the most important tasks of modern society. The complexity of this problem is intensified in the conditions of operation of physically and morally obsolete equipment, which often becomes the cause of fires. Outdated equipment that does not meet modern safety requirements poses a significant risk to production processes, life and health of people, as well as to the environment. This highlights the need for research aimed at identifying and minimising such risks.

Keywords: risks, obsolete equipment, fire safety

В условиях рыночной экономики предприятия сталкиваются с дилеммой: инвестировать в обновление производственных фондов или продолжать эксплуатировать устаревшее оборудование. Зачастую экономические соображения превалируют, и оборудование продолжает работать даже после истечения срока службы. Можно предположить, что физическое и моральное устаревание оборудования не только снижает эффективность технологического прогресса, но и увеличивает риск возникновения аварийных ситуаций, в том числе и связанных с пожарной безопасностью. Такой выбор имеет влияние на уровень пожарной безопасности.

Примерами реализации данного выбора являются:

Пожар на заводе «Красный Бор» в Ленинградской области 2021 год. На химическом заводе произошел пожар на складе с токсичными отходами. Причиной возгорания стало короткое замыкание в электропроводке, которая не ремонтировалась десятилетиями. Пожар сопровождался выбросом токсичных веществ, что создало угрозу для экологии и здоровья населения.

Пожар на заводе «Амурский судостроительный завод» в Комсомольске-на-Амуре 2022 год. На предприятии произошел пожар в цеху, где

использовалось оборудование, эксплуатируемое более 40 лет. Причиной возгорания стал перегрев двигателя станка, который не был своевременно заменен. Пожар привел к остановке производства и значительным финансовым потерям.

Пожар на ТЭЦ-3 в Норильске 2020 год. На теплоэлектроцентрали произошел пожар в машинном зале. Причиной стало возгорание маслопровода, который не был заменен из-за отсутствия финансирования. Оборудование ТЭЦ эксплуатировалось с 1970-х годов, что привело к его физическому износу. Пожар вызвал перебои в энергоснабжении города.

Пожар на заводе «Уралхиммаш» в Екатеринбурге 2023 год. На предприятии произошел пожар в цеху, где использовалось оборудование 1980-х годов. Причиной возгорания стала утечка газа из-за коррозии трубопровода. Пожар привел к частичному разрушению цеха и остановке производства.

Была проведена систематизация данных о пожарах, связанных с неисправностью производственного оборудования. [1] Результаты приведены в таблицу № 1.

Таблица №1

Распределение основных показателей обстановки с пожарами в Российской Федерации за 2019-2023 гг.

Причина возникновения пожара	Количество пожаров, ед. Прямой материальный ущерб, тыс. руб. Погибло, чел.				
	2019	2020	2021	2022	2023
Неисправность производственного оборудования, нарушение технологического процесса производства	794 1492617 27	915 639284 13	973 773710 39	754 237505 21	946 3044942 24

Основываясь на примерах и статистических данных, делаем вывод, что аспект устаревания производственного оборудования, приобретает тревожный характер, так как количество пожаров и потерь не имеет тренда к снижению.

Другой немаловажной составляющей при эксплуатации устаревшего производственного оборудования является нормативно-правовая база и стандарты. При соблюдении их они играют ключевую роль в формировании единого подхода к управлению рисками на производственных объектах.

В России нормативная база в области пожарной безопасности представлена, в частности, Федеральным законом № 123-ФЗ; Технический регламент о требованиях пожарной безопасности; Этот документ устанавливает основные требования к предотвращению и ликвидации пожаров, включая эксплуатацию оборудования. [3]. Он охватывает широкий спектр аспектов, от

проектирования объектов до их эксплуатации, и обеспечивает основу для разработки локальных инструкций и стандартов. Применение таких нормативных актов позволяет минимизировать риски, связанные с использованием устаревшего оборудования, хотя регулярное обновление нормативов необходимо для учета современных вызовов.

На практике, предприятия с таким оборудованием часто реализовывается несоответствие существующих стандартов пожарной безопасности реальным условиям эксплуатации оборудования связано это с рядом причин. Во-первых, стандарты часто разрабатываются с учетом современных технологий и оборудования, что логично делает их менее применимыми к устаревшим производственным мощностям [2]. Во-вторых, недостаточное финансирование и ограниченные ресурсы на предприятиях приводят к невозможности полной имплементации стандартов.

Анализ текущего состояния производственного оборудования является первым шагом в обеспечении пожарной безопасности. Важно выявить критические точки, представляющие наибольшую угрозу, для этого была проведена систематизация данных МЧС о конкретном оборудовании и/или его составляющей [1]. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Распределение пожаров, произошедших в 2019-2023 гг., по видам источников возникновения пожаров.

Источник пожара	Количество пожаров, ед.				
	2019	2020	2021	2022	2023
Автоматический выключатель	295	252	290	352	193
Трансформатор, стабилизатор	826	478	478	317	277
Электрораспределительный щит, электросчетчик	3114	3370	3317	2476	1170
Кабель, провод	33484	34865	40232	42780	52344
Электродвигатель	198	180	207	167	1012
Газосварочный (электрогазосварочный) аппарат, установка	1398	1444	1403	1231	1085
Технологический аппарат	225	243	244	83	-
Двигатель на жидкотопливом топливе	270	291	296	210	-
Теплогенератор	110	90	104	109	129
Печь, дымовая труба	27008	27763	27579	25338	23782
Газовый баллон	331	314	360	354	290
Детали, узлы, механизмы	4399	4534	5460	5928	-

транспортных средств					
Двигатель транспортного средства	2548	2463	2314	1224	-
Газобаллонное оборудование транспортного средства	97	98	88	126	-
Нагревательный, осветительный прибор на жидком топливе	96	96	92	81	46

На основе представленных данных, можем выявить типы производственного оборудования, которые наиболее часто вызывают пожары:

1. Электрооборудование, которое приводит к:

- Неисправности в электрических сетях и электропроводке.
- Короткие замыкания, перегрузки электрических цепей, искрение.
- Нарушение изоляции кабелей и изношенность проводки.
- Перегрев оборудования.
- Плохое состояние контактов электрооборудования.

2. Нагревательное оборудование, влекущее:

- Перегрев: Неисправность или неправильная эксплуатация нагревательных приборов может привести к чрезмерному нагреву.

- Засорение вентиляции.
- Накопление пыли и загрязнений.
- Повреждение систем циркуляции теплоносителя.

Основные результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что морально и физически устаревшее оборудование является значительным фактором риска возникновения пожаров на производственных предприятиях. Выявленные статистические данные и результаты подчеркивают необходимость модернизации оборудования и повышения уровня пожарной безопасности. Для этого необходимо:

Внедрить новейшие технологии и оборудование. Прежде всего, это включает замену устаревших систем контроля пожарной безопасности на автоматизированные системы мониторинга, способные оперативно выявлять неисправности. Важно также использовать материалы и компоненты, устойчивые к высоким температурам и огню.

Проводить обучение персонала. Значение квалифицированных работников по пожарной безопасности невозможно переоценить. В условиях, когда устаревшие устройства продолжают эксплуатироваться, особенно важно, чтобы специалисты могли не только выявлять потенциальные риски, но и принимать оперативные меры в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Таким образом, инвестиции в образовательные инициативы становятся важным шагом на пути к адаптации к современным требованиям безопасности и эффективному управлению пожарами.

Регулярные проверки играют ключевую роль в выявлении потенциальных дефектов, которые могут привести к аварийным ситуациям, позволяя

предприятию принимать меры по их устраниению до возникновения критических условий. Техническое обслуживание является важным элементом стратегии управления пожарными рисками. Систематическое обслуживание оборудования значительно снижает вероятность неисправностей, способных вызвать пожары. Интеграция профилактического обслуживания в повседневную практику предприятий не только повышает уровень безопасности, но и способствует продлению срока службы оборудования, что в свою очередь приносит экономические выгоды.

Литература

1. Министерство чрезвычайных ситуаций Российской Федерации. (2023). Статистические сведения о чрезвычайных ситуациях, пожарах и их последствиях в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: https://mchs.gov.ru/uploads/resource/2023-10-05/statisticheskie-svedeniya-o-chrezvychaynyh-situaciyah-pozharah-i-ih-posledstviyah-v-rossiyskoy-federacii_1696513540472343284.doc
2. Актуальные проблемы пожарной безопасности [Электронный ресурс]. URL: <https://www.centrattek.ru/info/aktualnye-problemy-pozharnoj-bezopasnosti/>
3. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ [Электронный ресурс]. URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/

УДК 614:84

valera.anisimova.04@mail.ru

**Анисимова В.Е.
Симкин Ю.Я**

*Сибирский государственный институт
им. М.Ф. Решетнёва
Красноярск*

***Анализ и оценка обстановки производственных предприятий в
области пожарной безопасности на территории Красноярского края***

Представлена оценка и анализ текущего состояния пожарной безопасности на производственных предприятиях Красноярского края, выявляются проблемы, причины и пути их решения. Исследование основано на анализе статистических данных и нормативно-правовой базы.

Ключевые слова: пожарная безопасность, производственное предприятие, Красноярский край, анализ, оценка.

**Anisimova. V. E.
Simkin Yu.Ya.**

***Analysis and assessment of the situation of industrial enterprises in the field
of fire safety in the Krasnoyarsk Territory***

An assessment and analysis of the current state of fire safety at industrial enterprises in the Krasnoyarsk Territory is presented, problems, causes and solutions are identified. The study is based on an analysis of statistical data and the regulatory framework.

Keywords: thermally expanding flame retardants, method of synchronous thermal analysis, thermoanalytical characteristics, thermal resistance.

Красноярский край является одним из ключевых промышленных регионов России, где сосредоточено большое количество производственных предприятий, включая металлургические, химические, горнодобывающие и энергетические объекты. Пожарная безопасность на таких предприятиях имеет критическое значение, так как нарушения в этой области могут привести к катастрофическим последствиям, включая человеческие жертвы, экологические катастрофы и значительные материальные потери. В связи с этим анализ и оценка пожарной обстановки на производственных предприятиях Красноярского края представляют собой актуальную задачу, направленную на минимизацию рисков возникновения пожаров и их последствий.

Проблематика научной статьи связана с актуальными вопросами обеспечения пожарной безопасности на производственных предприятиях Красноярского края, которые являются ключевыми элементами промышленного потенциала региона. Красноярский край, как один из крупнейших промышленных центров России, сталкивается с рядом вызовов в области пожарной безопасности, обусловленных спецификой производственных процессов, климатическими условиями и человеческим фактором. Основные аспекты проблематики данной темы можно сформулировать следующим образом:

– Красноярский край характеризуется высоким уровнем промышленного развития, что включает в себя предприятия различных отраслей, такие как горнодобывающая, металлургическая, химическая, деревообрабатывающая и энергетическая. Использование легковоспламеняющихся материалов, горючих веществ и сложных технологических процессов на этих предприятиях увеличивает риск возникновения пожаров, что делает производственные объекты региона зонами высокой пожарной опасности. Проблема усугубляется тем, что некоторые объекты расположены в труднодоступных районах, где оперативное реагирование пожарных служб затруднено;

– недостаточное соблюдение нормативных требований. Несмотря на наличие строгой нормативно-правовой базы, регулирующей вопросы пожарной безопасности, на практике многие предприятия, особенно малые и средние, не всегда соблюдают установленные требования. Это связано с недостатком финансирования (может включать как приобретение современного оборудования, так и проведение регулярных тренировок для сотрудников), ограниченными ресурсами, отсутствием квалифицированных специалистов по пожарной безопасности и слабым контролем со стороны надзорных органов. Многие малые и средние компании сталкиваются с ограниченными ресурсами, что затрудняет им возможность инвестировать в необходимые меры по обеспечению пожарной безопасности;

– низкий уровень осведомленности персонала. Одной из ключевых проблем является недостаточная подготовка сотрудников предприятий в области пожарной безопасности. Многие работники не знают, как правильно действовать в случае возгорания, что увеличивает риск человеческих жертв и

материальных потерь. Отсутствие регулярных инструктажей и тренировок по эвакуации усугубляет ситуацию;

– климатические и географические особенности региона. Красноярский край характеризуется суровыми климатическими условиями, включая низкие температуры зимой и высокие летом, что может влиять на работоспособность оборудования и увеличивать риск возгораний. Кроме того, удаленность многих предприятий от крупных населенных пунктов затрудняет оперативное реагирование пожарных служб;

– экономические последствия пожаров. Пожары на производственных предприятиях приводят к значительным экономическим потерям, включая ущерб от уничтожения имущества, остановки производства и необходимости восстановительных работ. Для Красноярского края, где промышленность играет ключевую роль в экономике, это особенно актуально.

– экологические риски. Пожары на промышленных объектах могут привести к загрязнению окружающей среды, включая выбросы токсичных веществ в атмосферу и загрязнение водных ресурсов. Это особенно важно для Красноярского края, где многие предприятия расположены вблизи природных зон;

– недостаток целостной стратегии в управлении пожарной безопасностью. На многих производственных объектах не выстроена система управления, которая предусматривает постоянный контроль, анализ потенциальных угроз и реализацию предупредительных действий. Подобная ситуация обусловлена как нехваткой компетенций, так и низкой заинтересованностью со стороны руководящего состава.

Проблематика статьи затрагивает обширный спектр вопросов, касающихся организации пожарной безопасности на промышленных объектах Красноярского края. Для устранения выявленных трудностей необходим системный подход, который предполагает модернизацию законодательной основы, ужесточение надзорных мер, интеграцию инновационных решений и улучшение информированности сотрудников [1].

Общая статистика пожаров на производственных предприятиях Красноярского края. Среднее количество пожаров в год: по данным МЧС России, в Красноярском крае ежегодно происходит от 50 до 100 пожаров на производственных предприятиях. Эта цифра может варьироваться в зависимости от года, уровня контроля за пожарной безопасностью и других факторов. Мелкие возгорания, которые удается ликвидировать на ранних стадиях, могут происходить чаще, но они не всегда попадают в официальную статистику. Основные причины возгорания представлены на рисунке 1 [2].

Основными причинами возгораний стали:

Причины возникновения пожаров



Рис 1. Статистика причин возгорания на производственных предприятиях

Наибольшее количество пожаров зафиксировано на предприятиях деревообрабатывающей и химической промышленности, что связано с использованием легковоспламеняющихся материалов и веществ. Такой вывод был сделан исходя из статистики пожаров на производственных предприятиях по отраслям:

- деревообрабатывающая промышленность: 30-40% от общего числа пожаров;
- химическая промышленность: 10-15%;
- металлургия: 10-20%;
- энергетика: 5-10%;
- горнодобывающая промышленность: 5-10%;
- прочие отрасли: 10-20% [3].

Для улучшения обстановки в области пожарной безопасности на производственных предприятиях Красноярского края предлагаются следующие рекомендации:

- ужесточение контроля над соблюдением норм пожарной безопасности на предприятиях со стороны контролирующих инстанций. Повышение регулярности проведения проверок надзорными органами. Внедрение системы штрафных санкций за повторные нарушения.
- повышение уровня подготовки персонала в области пожарной безопасности. Проведение регулярных тренингов и инструктажей по пожарной безопасности. Внедрение системы аттестации сотрудников по знанию норм и правил пожарной безопасности.
- модернизация систем пожарной сигнализации и автоматики.

- улучшение материально-технического обеспечения предприятий средствами пожаротушения.
- создание и реализация программ, направленных на предотвращение пожаров (профилактика).
- стимулирование предприятий к использованию передовых технологий для повышения уровня пожарной безопасности.
- разработка региональных программ по снижению риска возникновения пожаров с учетом специфики края [5].

Анализ состояния пожарной безопасности на производственных предприятиях Красноярского края выявил ряд серьезных проблем, требующих незамедлительного решения. Реализация предложенных мероприятий позволит снизить риск возникновения пожаров, сохранить жизни и здоровье людей, и уменьшить материальный ущерб. Дальнейшие исследования должны быть направлены на более глубокий анализ специфических рисков в отдельных отраслях промышленности Красноярского края.

Литература

1. Экономика и промышленность Красноярского края — обзор секторов [Электронный ресурс]. URL: <https://manufacturers.ru/article/ekonomika-krasnoyarskogo-kraya> (дата обращения 14.02.2025)
2. Арефьева Д. А. Анализ причин возникновения пожаров на промышленных предприятиях // КиберЛенинка. 2015. № 1. С. 2. (дата обращения 15.02.2025)
3. Статистика пожаров на объектах нефтегазовой отрасли - Студенческий научный форум [Электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030219> (дата обращения 15.02.2025)
4. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ. URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 25.02.2025).
5. Вахитова Л.Ф., Жданов Р.Р., Михайлова В.А., Аксенов С.Г. исследование мероприятий по повышению пожаробезопасности производственных объектов // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 10-1. С. 64-68; (дата обращения 08.03.2025)
6. Актуальные проблемы пожарной безопасности [Электронный ресурс]. URL: <https://www.centrattek.ru/info/aktualnye-problemy-pozharnoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 09.03.2025)

УДК 678.7:674:614.84

pancho.99@inbox.ru

Баев А. А.,

Красильникова М. А.,

Тухбатулин М. Н.,

Шкуро А. Е.,

Якубова Т.В.

*Уральский институт ГПС МЧС России,
Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург*

Повышение огнестойкости древесно-полимерных композитов на основе ПВХ

Статья посвящена проблеме повышения огнестойкости древесно-полимерных композитов на основе ПВХ. Изучалось влияние содержания двузамещенного фосфата на повышение огнестойкости древесно-полимерных композитов. Для повышения огнезащитных свойств в состав ПВХ-композитов вводят специальные добавки – антипирены.

Ключевые слова: антипирены, древесно-полимерные композиты, ПВХ

Increase of fire resistance of PVC-based wood-polymer composites

The article is devoted to the problem of increasing the fire resistance of wood-polymer composites based on PVC. The influence of the content of double-substituted phosphate on increasing the fire resistance of wood-polymer composites was studied. Special additives - flame retardants - are introduced into PVC composites to increase their flame retardant properties.

Keywords: flame retardants, wood-polymer composites, PVC

Поливинилхлорид (ПВХ) – это один из самых распространённых синтетических термопластичных полимеров. Он занимает второе место по частоте использования в производстве древесно-полимерных композитов после полиэтилена. Распространение ПВХ обусловлено его свойствами: устойчивостью к атмосферным воздействиям, высокой механической прочностью, жёсткостью и относительно низкой стоимостью [1]. Однако у этого материала есть и существенный недостаток – высокая пожарная опасность.

ПВХ относится к классу пожарной безопасности КМ3, что означает его умеренную горючесть, интенсивное дымообразование, среднюю токсичность продуктов горения и слабое распространение пламени. Хотя ПВХ способен к самозатуханию при отсутствии открытого огня, при нагревании во время пожара он выделяет опасные вещества, включая хлористый водород, оксиды углерода и азота, акролеин и формальдегид [2].

Из-за этого более 95% изделий из ПВХ классифицируются как умеренно опасные по токсичности при горении. Это ограничивает их применение в медицинских и образовательных учреждениях, а также в местах массового пребывания людей. Добавление древесной муки в состав древесно-полимерных композитов значительно снижает их огнестойкость. Уже при 20% содержании древесного наполнителя материал теряет способность к самозатуханию.

Для повышения огнезащитных свойств в состав ПВХ-композитов вводят специальные добавки – антиприены. Среди них наиболее распространены фосфорорганические, галогенсодержащие, меламиновые, кремнийорганические соединения и гидроксиды металлов. Целью настоящей работы являлось исследование влияния содержания двузамещенного фосфата на повышение огнестойкости древесно-полимерных композитов на основе ПВХ.

В качестве полимерной матрицы использовали поливинилхлорид марки СИ-67 (ГОСТ 14332-78); в качестве наполнителя – древесную муку марки 180 (ДМ, ГОСТ 16361-87); в качестве пластификатора – трифенилфосфат (ТФФ,

ГОСТ 201-76), в качестве антипирена – двузамещенный фосфат аммония (ГОСТ 3772-74). Смешение компонентов проводилось методом вальцевания при температуре 160 °С. Рецептуры композитов приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Рецептуры полученных композитов

Содержание компонента, мас. %			
ПВХ	ДМ	ТФФ	Фосфат аммония
76,9	15,4	7,7	0,0
74,9	15,0	7,5	2,6
73,0	14,6	7,3	5,1
71,2	14,2	7,1	7,5
69,4	13,9	6,9	9,7

Огнестойкость полученных композитов определялась следующим образом: образец закреплялся таким образом, чтобы его продольная ось была направлена вертикально, а нижняя часть находилась на расстоянии 300 мм от слоя гигроскопической хирургической ваты размером 50×50 мм и толщиной 6 мм. Газовая горелка, установленная под углом 45° к вертикально закреплённому образцу композита, зажигалась и регулировалась таким образом, чтобы расстояние от конца горелки до голубого пламени с жёлтым существенно уменьшается при кончиком составляло 20±1 мм. Пламя горелки подносилось к центру свободного конца образца на 10 секунд. Затем горелка удалялась от образца на расстояние не менее 150 мм, и регистрировалось время горения образца. После этого пламя подносилось к образцу повторно.

Результаты определения огнестойкости композитов на основе ПВХ и древесной муки приведены на рисунках 1 и 2.

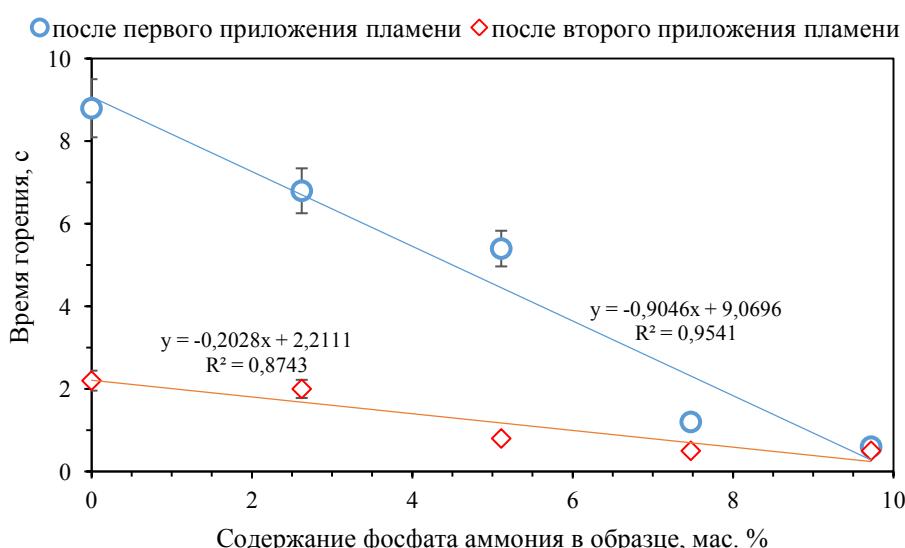


Рис. 1 – Время горения образцов композитов после вынесения из пламени

Введение однозамещенного фосфата аммония снижает время горения и тления образца после вынесения из пламени горелки. При введении 9,7 мас. % антипирена среднее суммарное время горение образцов композита не превышает 5 секунд. При введении более 7 мас. % фосфата прекращается образование горящих капель в процессе горения образцов.

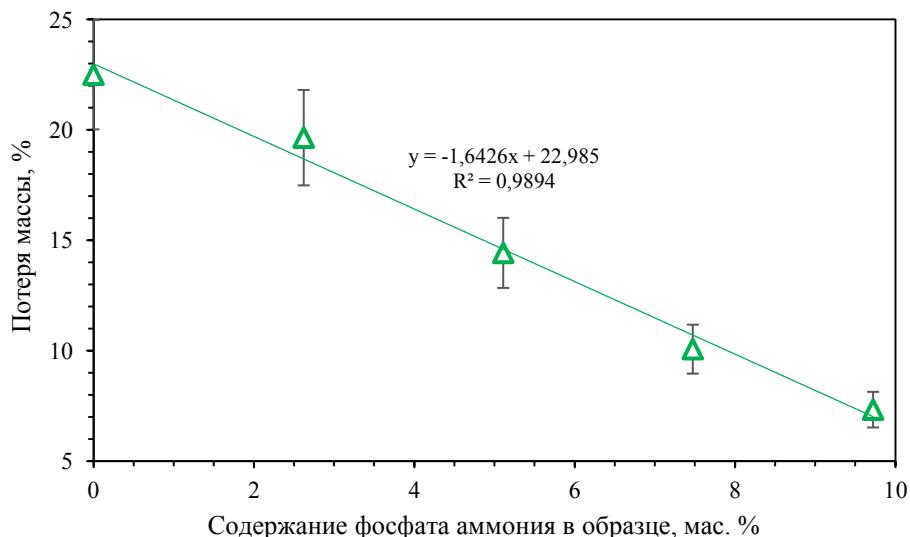


Рис. 2 – Потеря массы образцами композитов после проведения испытаний на огнестойкость

Потеря массы образцами композитов в процессе горения также использовании двузамещенного фосфата аммония в качестве антипирена. При введении 9,7 мас. % фосфата усредненный показатель потери массы снижается до 7 %, то есть более чем в 3 раза.

Закономерности изменения рассматриваемых параметров от содержания антипирена в составе композитов могут с высокой точностью быть описаны уравнениями регрессии линейного характера (см. рис. 1 и 2).

Проведенные испытания показывают эффективность применения двузамещенного фосфата аммония в качестве антипирена для производства древесно-полимерных композитов на основе ПВХ. Результаты определения огнестойкости образцов композитов позволяют отнести образцы, содержащие 7,5 и 9,7 мас. % антипирена к классу пожарной опасности ПВ-0 (не распространяет пламя)

Литература

1. Создание вспененных древесно-полимерных композитов на основе поливинилхлорида / А. М. Исламов, А. И. Бурнашев, В. Х. Фахрутдинова [и др.] // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 1(31). – С. 127-133.
2. Бычкова, Е. В. Наполнение пластифицированного поливинилхлорида огнезащищенной древесной мукой с целью получения полимерных композиционных материалов пониженной горючести / Е. В. Бычкова, Л. Г. Панова // Пластические массы. – 2014. – № 11-12. – С. 35-38.

Бельшина Ю.Н.¹

Цыганков М.С.^{1,2}

Ян Лун Н.^{2,3}

¹ Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России,

г. Санкт-Петербург.

² Новосибирский государственный технический университет,

г. Новосибирск.

³ Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН,

г. Новосибирск.

Влияние формы сердечника на теплогидравлические характеристики переносного устройства прогрева огнезащитных покрытий

В работе проведено моделирование характеристик переносного устройства прогрева вспучивающихся огнезащитных покрытий. Проведено типовое моделирование с использованием стальных сердечников устройства в разных конфигурациях и определена оптимальная из них. Показано, что при увеличении скорости теплового потока, температура на выходе из устройства падает. Составлено обобщение гидравлического сопротивления и получена формула его зависимости от числа Рейнольдса.

Ключевые слова: пожарная безопасность, вспучивающиеся огнезащитные покрытия, теплообмен, стальной сердечник.

Belshina Y.N.

Tsygankov M.S.

Yan Lun N.

Influence of the core shape on the thermohydraulic characteristics of a portable device for heating fire-resistant coatings

The paper simulates the characteristics of a portable device for heating bulging flame-retardant coatings. A typical simulation using steel cores of the device in different configurations was carried out and the optimal one was determined. It is shown that as the heat flow velocity increases, the temperature at the outlet of the device decreases. A generalization of hydraulic resistance has been compiled and a formula for its dependence on the Reynolds number has been obtained.

Keywords: fire safety, bulging flame retardant coatings, heat transfer, steel core.

Введение

В настоящее время существующие и действующие методики [1, 2], не обладают полевыми методами (портативными приборами) для проверки вспучивающей способности огнезащитного покрытия, применяемого для металлоконструкций, а определить качество интумесцентного огнезащитного покрытия без проверки вспучиваемости невозможно.

Авторами статьи был проведён анализ потенциально полезных методов термического воздействия, которые могут быть использованы для вспучивания огнезащитного покрытия непосредственно на объекте защиты. Одним из таких методов является метод электромагнитной индукции, с помощью которого можно за считанные секунды разогреть метал до раскалённого состояния. Выдвинутая гипотеза была проверена двумя способами, путём моделирования теплообмена в термокамере разработанного устройства и путём практического опыта.

Проведённые исследования подтвердили жизнеспособность разработанного метода двустороннего прогрева вспучивающихся огнезащитных покрытий [3], но возникла необходимость в совершенствовании устройства для повышения его коэффициента полезного действия. Так как основным нагревательным элементом, выделяющим тепло является стальной сердечник (стержень) расположенный внутри термокамеры, стало ясно, что необходимо провести моделирование и установить какие же характеристики данного узла будут приближены к идеальным.

Основной конструктив устройства и детали моделирования

Авторами статьи было проведено исследование характеристик устройства двустороннего прогрева интумесцентных огнезащитных покрытий. Моделирование проведено в программе «Ansys Fluent». Установка представляет собой керамическую трубку длиной 150 мм и внутренним диаметром 15,9 мм, внутри которой установлен стальной сердечник, нагревающийся высокочастотным током. Этот нагрев моделировался граничными условиями второго рода при постоянном тепловом потоке $q = 20000 \text{ Вт/м}^2$. Кроме тепловых потоков менялись скорости на входе в устройство. Рассмотрены случаи $u_m=0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 4,0 \text{ м/с}$.

Для решения уравнений Навье-Стокса была построена структурированная вычислительная сетка. Для экономии вычислительных ресурсов задача решалась в осесимметричной постановке. Расчётная область дискретизирована на 30 конечных объёмов в поперечном направлении устройства. Для обеспечения более корректного определения скоростей и температур величина u^+ не превышала 1. Выбрана модель турбулентности $k-\omega$ -BSL, для случая со скоростью $u_m=4 \text{ м/с}$ и $u_m=2 \text{ м/с}$, остальные скорости посчитаны при помощи ламинарной модели. Решение получено за 150 итераций при этом все невязки менее 10^{-7} .

Результаты моделирования

В ходе проведения типового моделирования с использованием стальных сердечников устройства в разных конфигурациях, наилучшим образом себя проявила форма стержня в виде звезды с тремя лучами, выполненными по размеру внутреннего диаметра термокамеры с отклонением в 120° (для удержания стержня в центре термокамеры), и девять лучей как бы усечённых

на 1,5 мм (для улучшения прохождения воздушного потока через удельную поверхность стержня). Применяя такую конфигурацию стержня, были проведены исследования, описанные ниже.

На рис.1 показано зависимость температуры на выходе из устройства от скорости воздушного потока. Видно, что при повышении скорости воздушного потока снижается выходная температура воздуха. К этому же выводу можно прийти если рассмотреть уравнение сохранения энергии.

$$\Delta T = \frac{q \cdot S}{G \cdot c_p}$$

При скорости потока равной $u_m=0,5$ м/с температура воздуха равна 710 К, чего достаточно для правильной работы устройства. С другой стороны, для качественного прогрева огнезащитного покрытия необходима большая скорость воздушного потока (для увеличения коэффициента теплопередачи). Поэтому мы рекомендуем применять скорость воздушного потока около 1 м/с, такое значение скорости является компромиссным вариантом.

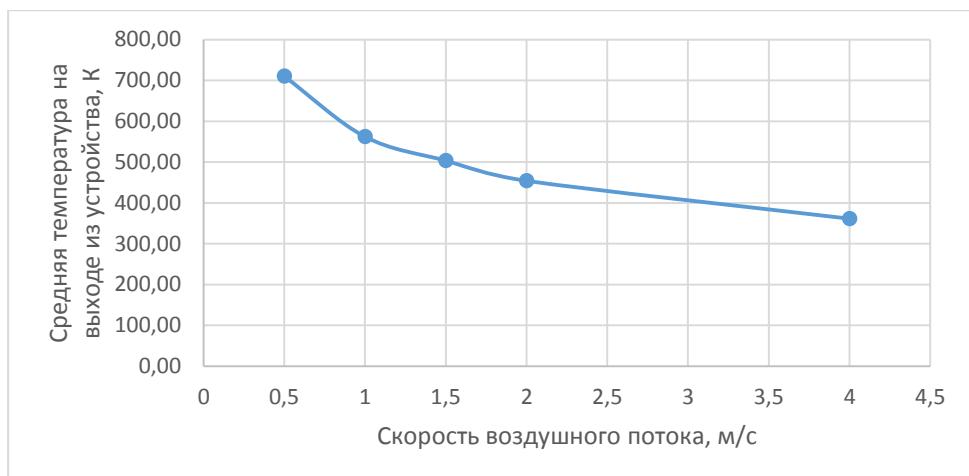


Рис. 1. Зависимость средней температуры на выходе из устройства от скорости воздушного потока.

На рис.1 показана зависимость коэффициента гидравлического сопротивления устройства от числа Рейнольдса. Ниже показана формула, по которой был получен коэффициент гидравлического сопротивления.

$$\lambda = \frac{2 \cdot d \cdot \Delta p}{L \cdot \rho \cdot u_m^2}; \text{Re} = \frac{u_m \cdot d}{\nu}$$

Знать гидравлического сопротивления важно так как большинство вентиляторов имеет весьма ограниченный перепад давления. Согласно теории подобия, данные обобщённые таким образом позволяют масштабировать устройство, при этом зависимость λ от Re не изменится.

В результате моделирования мы получили формулу:

$$\lambda = 322.6 \cdot Re^{-0.8}$$

Перепад давления варьировался от 3 до 30 Па. Для большинства вентиляторов такое давление является рабочим, чего будет достаточно для продувки устройства практически любым вентилятором с редуктором.

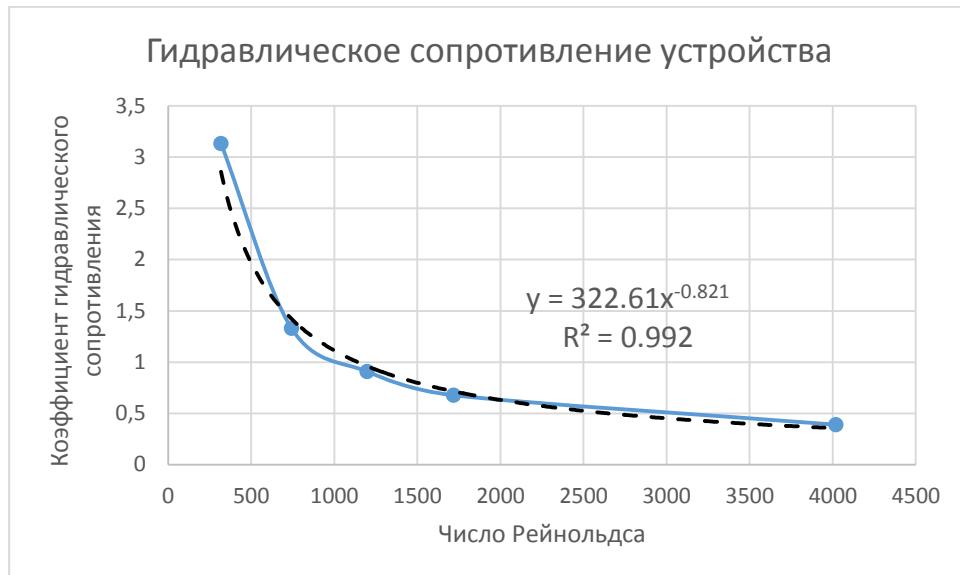


Рис. 2. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления устройства от числа Рейнольдса.

Заключение

В данной работе проведено моделирование 5 различных случаев, варьировали скорость при постоянном тепловом потоке. Показано, что при увеличении скорости теплового потока, температура на выходе из устройства падает, при этом наблюдается монотонная зависимость. Посредством регулирования скорости воздушного потока можно получать желаемую температуру на выходе из устройства. Также в работе получено обобщение гидравлического сопротивления и получена формула его зависимости от числа Рейнольдса. При помощи неё можно посчитать перепад давления для любой скорости воздушного потока и любого диаметра трубы термокамеры.

На основе полученных результатов авторами статьи предлагается оптимизировать конструкцию устройства с точки зрения габаритных размеров. Это позволит упростить применимость разработанного полевого метода в труднодоступных местах металлоконструкций, подверженных огнезащитной обработке.

Литература

1. ГОСТ Р 59637-2021 Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства огнезащиты. Методы контроля качества огнезащитных работ при монтаже (нанесении), техническом обслуживании и ремонте. – Москва: Стандартинформ, 2021. – 40 с.
2. ГОСТ Р 53295-2009 Средства огнезащиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 22 с.
3. Патент № 2814877 С1 Российская Федерация, МПК G01N 25/02, C09D 5/18, H05B 6/02. Способ двустороннего высокотемпературного прогрева тонкослойных лакокрасочных покрытий (интумесцентных красок огнезащитного типа): № 2023116726: заявл. 23.06.2023: опубл. 05.03.2024 / М. С. Цыганков. – EDN ОАКРУ.

Анализ динамики лицензирования в области пожарной безопасности

Приведены результаты исследования динамики изменения количества действующих лицензий, а также рассмотрены отдельные данные, характеризующие лицензирование видов деятельности в области пожарной безопасности (за 2022- 2024 годы). Подготовлен вывод о целесообразности проведения анализа количества выполненных работ и услуг, составляющих лицензируемые виды деятельности.

Ключевые слова: пожарная безопасность, лицензирование, динамика изменения показателей

***Vinogradova I.O.,
Zenkova I.F.,
Sorokin V.A.***

Analysis of the dynamics of licensing in the field of fire safety

The results of the study of the dynamics of changes in the number of existing licenses are presented, as well as individual data characterizing the licensing of types of activities in the field of fire safety (for 2022-2024) are considered. A conclusion was prepared on the feasibility of analyzing the number of works and services performed that make up the licensed activities.

Keywords: fire safety, licensing, dynamics of changes in indicators

Лицензирование является одним из основных механизмов, регулирующих выполнение работ и услуг в области пожарной безопасности (далее – ПБ). Порядок организации и осуществления государственных услуг по лицензированию видов деятельности в области ПБ представляет собой ряд последовательных действий. Следует отметить, что активное внедрение автоматизации и цифровизации в процесс предоставления указанных государственных услуг позволило сформировать удобную и эффективную систему взаимодействия между лицензирующими органами МЧС России, юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями (соискателями лицензии, лицензиатами), а также иными заинтересованными лицами.

В соответствии с пунктами 14 и 15 части 1 статьи 12 Федерального закона «О лицензировании отдельных видов деятельности» (далее – Федеральный закон № 99) [1], к лицензируемым видам деятельности в области ПБ относятся:

деятельность по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры (далее – 1 вид);

деятельность по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений (далее – 2 вид).

Порядок лицензирования, сроки, требования, предъявляемые к лицензиатам при осуществлении каждого из лицензируемых видов деятельности, а также особенности федерального лицензионного контроля приведены в положениях о лицензировании соответствующего вида деятельности [2,3].

В целях настоящей статьи, ознакомимся с динамикой изменения общего количества действующих лицензий в течение всего периода действия Федерального закона № 99, а также отдельно по каждому виду деятельности проведем анализ изменений приведенных ниже показателей.

Динамика изменения количества действующих лицензий по годам представлена на рисунке 1.

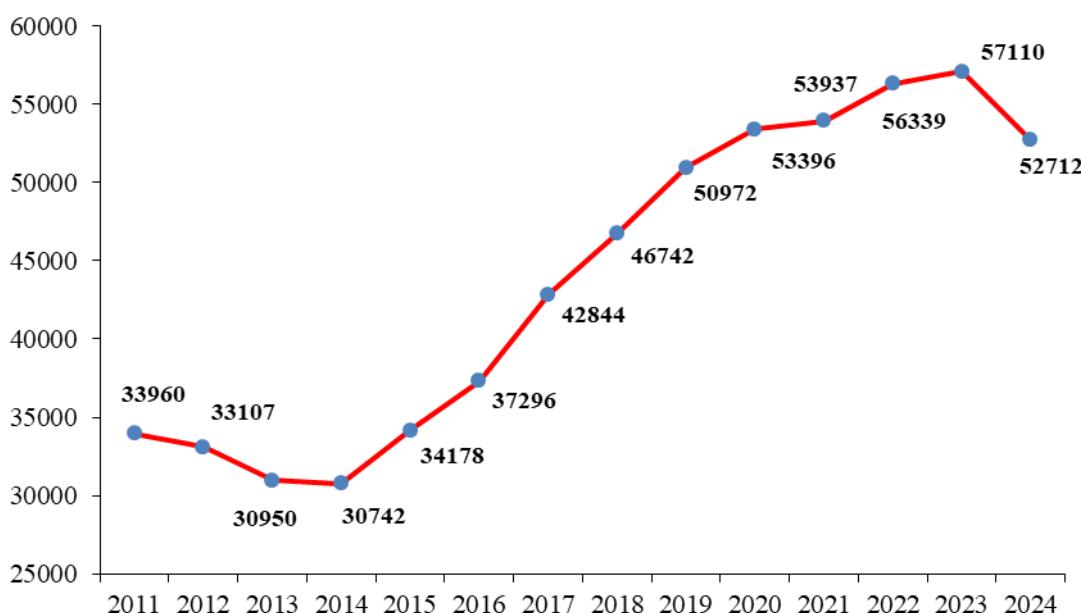


Рис. 1. Количество действующих лицензий по 1 и 2 виду (по годам)

Согласно данным, представленным на рисунке 1, в период с 2014 по 2023 год года отмечался ежегодный стабильный прирост количества лицензий, действующих на территории Российской Федерации. При этом, в 2024 году, рассматриваемый показатель снизился на 4398 лицензий (на 7,7% по сравнению с показателями 2023 года).

Отдельно рассмотрим данные, характеризующие лицензирование видов деятельности в области ПБ за период с 2022 по 2024 годы (далее – рассматриваемый период). На рисунках 2 - 5 по годам представлены изменения следующих количественных показателей лицензирования:

предоставлено лицензий;

внесены изменения в реестр лицензии;
отказано в предоставлении лицензий;
отказано во внесении изменений в реестр лицензии;
прекращено действие лицензий (причины).

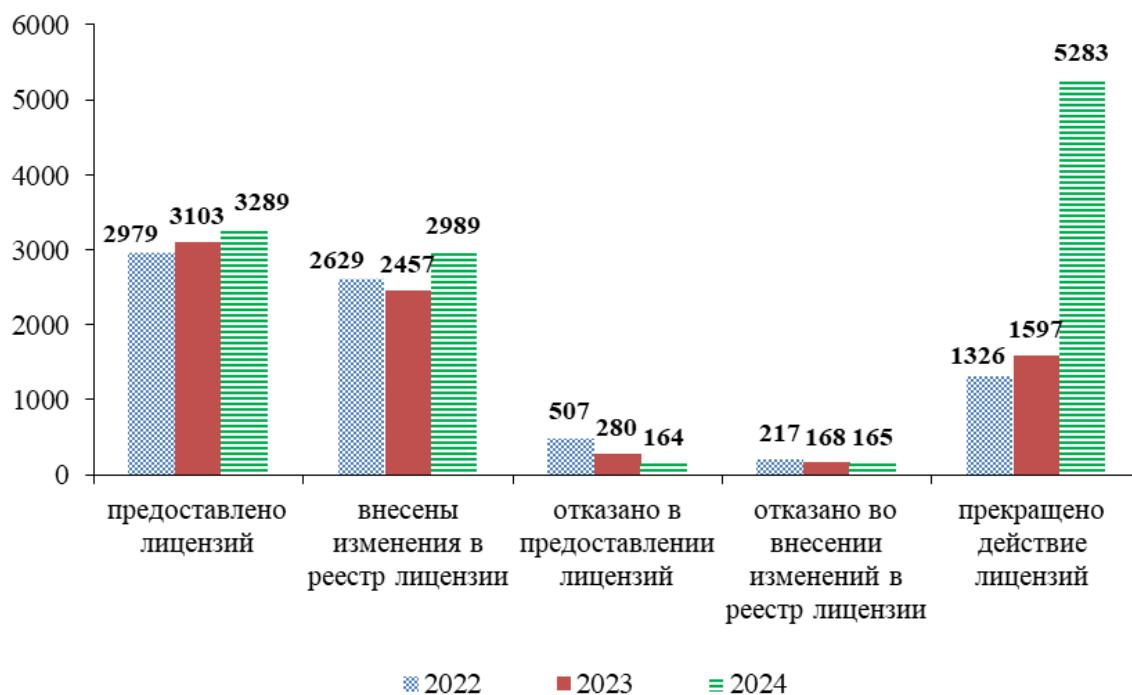


Рис. 2. Динамика изменения отдельных количественных показателей лицензирования по 1 и 2 виду (по годам)

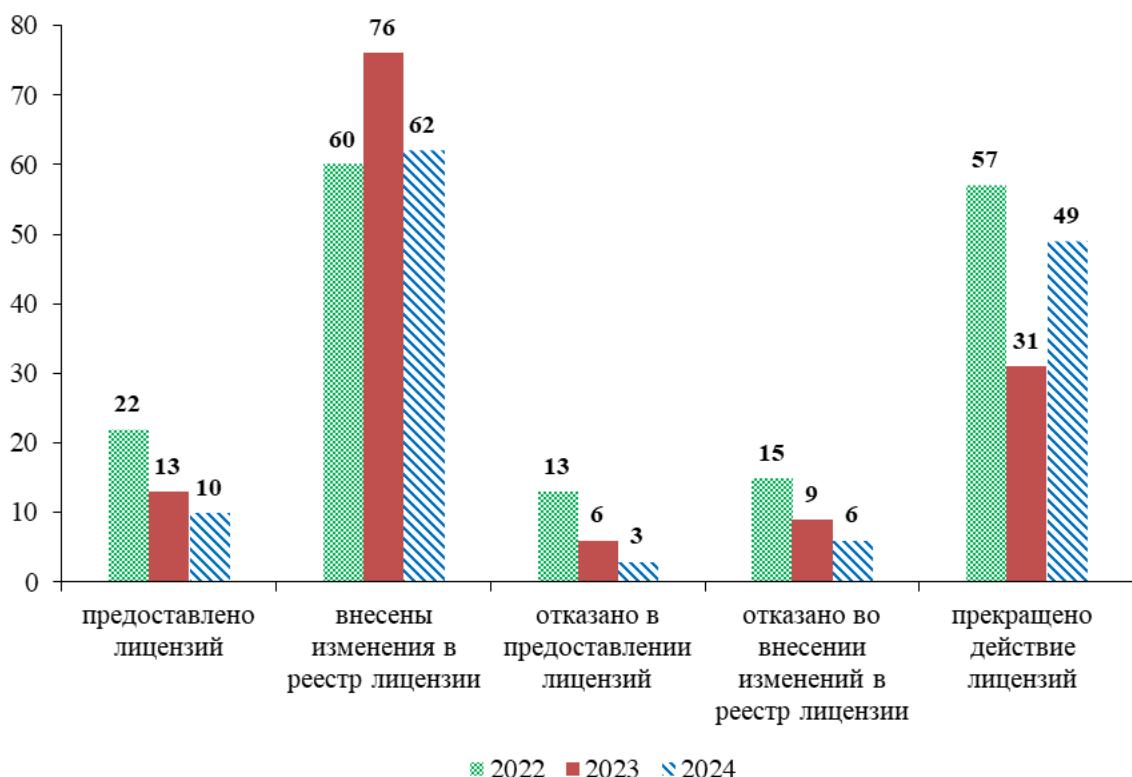


Рис. 3. Динамика изменения отдельных количественных показателей лицензирования по 1 виду (по годам)

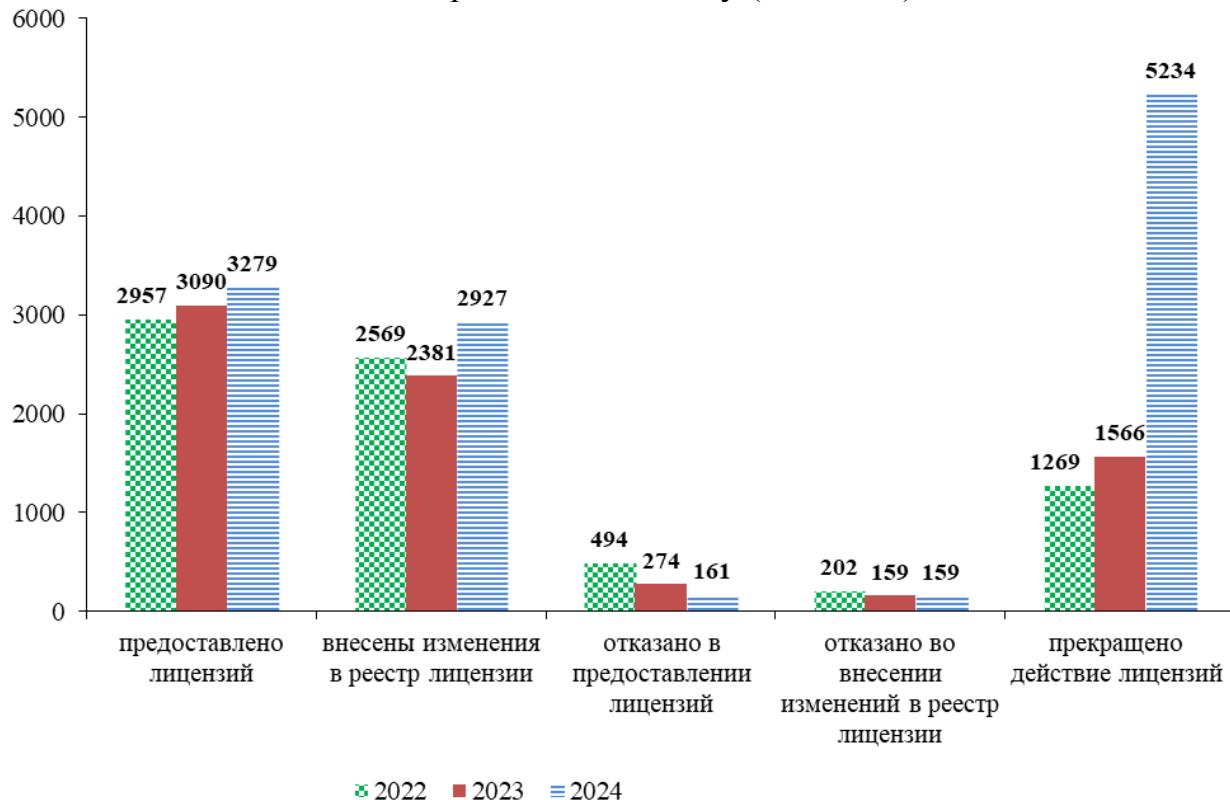
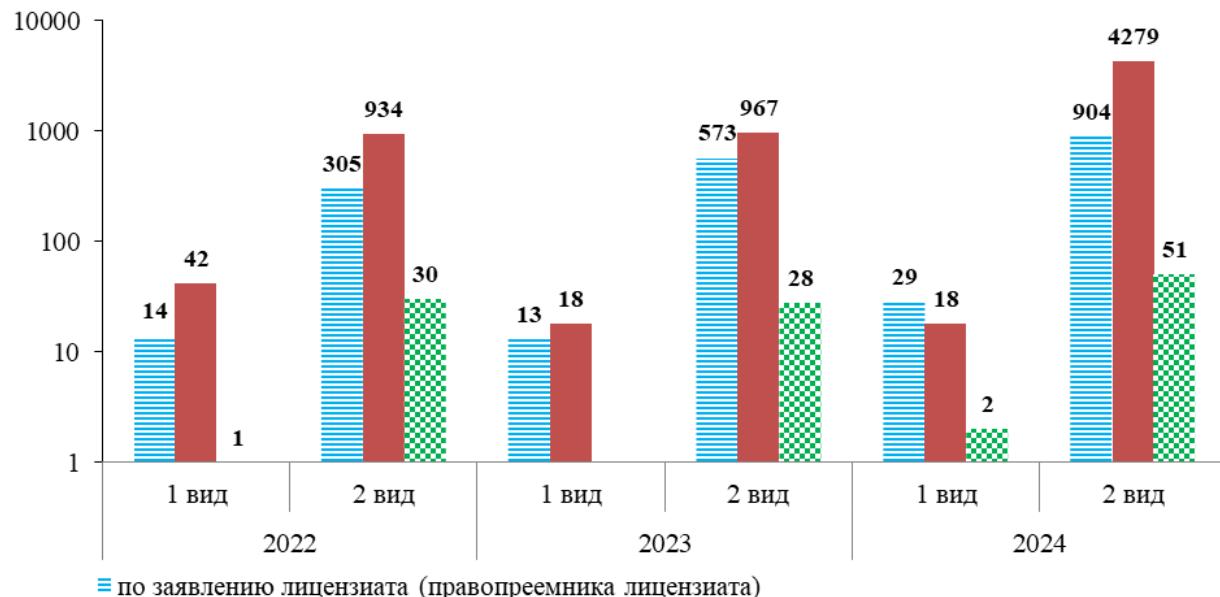


Рис. 4. Динамика изменения отдельных количественных показателей лицензирования по 2 виду (по годам)



- по причине ликвидации юридического лица или прекращения его деятельности в результате реорганизации либо прекращения физическим лицом деятельности в качестве индивидуального предпринимателя
- по решению суда об аннулировании лицензии

Рис. 5. Причины прекращения действия лицензии по 1 и 2 виду (по годам)

В исследовании использовались данные из формы статистической отчетности 22-ГУ, утвержденной приказом МЧС России «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России» [4].

На рисунке 5 приведены причины прекращения действия лицензии по годам с применением логарифмической шкалы измерения количества указанных лицензий в целях представления данных по 1 и 2 виду одновременно.

Анализ данных, приведенных на рисунке 5, показал, что в 2024 году наблюдается резкое увеличение количества лицензий, действие которых прекращено по причине ликвидации юридического лица или прекращения его деятельности в результате реорганизации либо прекращения физическим лицом деятельности в качестве индивидуального предпринимателя – 8,2% от общего количества действующих лицензий.

Вместе с тем, полученные результаты не могут быть однозначно интерпретированы как отрицательные и свидетельствующие о замедлении роста деловой активности лицензиатов, являющихся, преимущественно, субъектами малого и среднего предпринимательства. Например, замедление темпов роста может быть связано со стабилизацией рынка работ и услуг в области пожарной безопасности, при котором число выходящих на рынок предпринимателей характеризуется более устойчивым уровнем за счет способности к адаптации и сохранению управляемости в условиях возникающих изменений и соответствующих рисков.

Кроме того, высокий уровень конкуренции создает условия, при которых альтернативой самостоятельности становится работа в рамках уже существующих платформ либо изначальный отказ от данного направления деятельности.

Таким образом, объективную оценку современного состояния лицензирования в области ПБ целесообразно провести с учетом дополнительного фактора – результатов анализа количества выполненных за рассматриваемый период работ и услуг, который позволит установить интенсивность деятельности в анализируемой области. О начале и окончании данных работ лицензиат обязан уведомлять лицензирующий орган путем заполнения интерактивной формы в федеральной государственной информационной системе «Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)» (www.gosuslugi.ru).

Литература

1. О лицензировании отдельных видов деятельности: федер. закон № 99-ФЗ от 04.05.2011 // Российская газета. – 2011. – № 19.
2. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по монтажу, техническому обслуживанию и ремонту средств обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений: Постановление Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1128 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 32. – Ст. 5276.

3. Об утверждении Положения о лицензировании деятельности по тушению пожаров в населенных пунктах, на производственных объектах и объектах инфраструктуры: Постановление Правительства РФ от 28 июля 2020 г. № 1131 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 32. – Ст. ст. 5278.

4. Приказ МЧС России от 22 декабря 2021 г. № 900 «О предоставлении отчетности по осуществлению государственного надзора в сфере деятельности МЧС России»

УДК 614:84

ekaterinagolovina@yandex.ru

Головина Е.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Огнезащитная способность терморасширяющихся покрытий металлических конструкций при ускоренном климатическом старении

Приведены результаты исследования огнезащитных покрытий вспучивающегося типа для металлических конструкций методом ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов. Сделан вывод, что анализируемый огнезащитный материал интумесцентного типа может быть рекомендован для промышленных объектов, расположенных в Арктическом регионе.

Ключевые слова: огнезащитное покрытие, воздействие климатических факторов, сохранение огнезащитных свойств, вспучивающийся огнезащитный состав

Golovina E.V.

Flame-retardant ability of thermally expanding coatings of metal structures during accelerated climatic aging

The results of a study of flame-retardant coatings of a bulging type for metal structures by the method of accelerated tests for resistance to climatic factors are presented. It is concluded that the analyzed intumescence flame retardant material can be recommended for industrial facilities located in the Arctic region.

Keywords: flame retardant coating, impact of climatic factors, preservation of flame-retardant properties, bulging flame retardant

Одним из важнейших параметров при обеспечении пожарной безопасности является гарантийный или прогнозируемый срок эксплуатации огнезащитного покрытия в зависимости от условий службы. В результате длительной эксплуатации огнезащитных покрытий неизбежно происходит потеря их защитных свойств, которое связано с воздействием внешних факторов, которые могут проявляться в виде внешних признаков (растрескивание, отслаивание, потеря глянца, изменение цвета и т.д.) Сложнее обстановка стоит с исследованием внутренних изменений, а именно произвести оценку сохранения покрытием огнезащитных свойств. На определенной стадии старения покрытие перестает выполнять свои защитные функции и требуется его замена. Поэтому вопрос сохранения огнезащитной эффективности покрытий представляет значительный интерес для пожарной безопасности [1–4].

В соответствии с ГОСТ 71618-2024 [5] были проведены испытания по оценке сохранения огнезащитных свойств при климатическом старении в

условиях открытой промышленной атмосферы (ХЛ1, УХЛ1 по ГОСТ 15150-69 [6]) на примере огнезащитного интумесцентного атмосферостойкого покрытия на органической основе, нанесенные в соответствии с технической документацией.

Для проведения испытаний для каждого огнезащитного материала использовали четыре образца. Один из них – контрольный, который не подвергался воздействию ускоренных климатических факторов.

В соответствии с программой испытаний проводилось циклическое искусственное старение образцов по методу 6 ГОСТ 9.401-2018 [7].

Искусственное старение проводили на 5, 15 и 25 лет. Рисунок ниже иллюстрирует визуальное состояние покрытий после проведения ускоренных испытаний на воздействие климатических факторов.

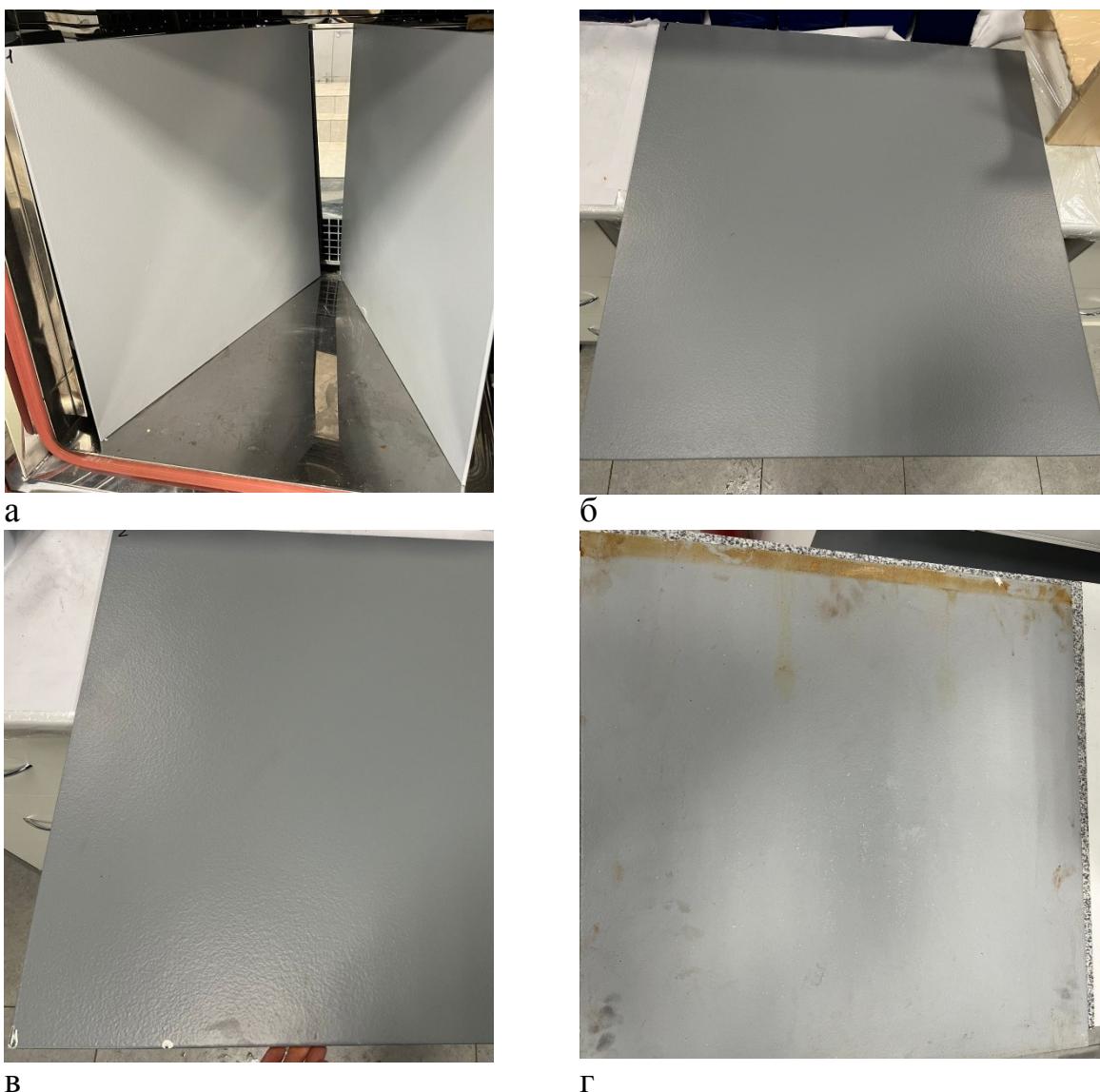


Рис. 1. Состояние покрытия: а – до климатических испытаний;

б – после 45 циклов старения (5 лет); в – после 134 циклов старения (15 лет); г – после 224 циклов старения (25 лет)

Обобщенные результаты ускоренных климатических испытаний приведены в таблице.

Таблица 1

Результаты ускоренных климатических испытаний

Нормативный документ на метод	Вид ОЗС	Кол-во циклов	Состояние покрытия	Результат, лет
ГОСТ 9.401-2018 [120]	ОЗС на органической основе	45	без изменений	5
		134	без изменений	15
		224	слабое посветление	25

Установлены незначительные изменения внешнего вида покрытия в зависимости от длительности климатических испытаний. Необходимо отметить, что наблюдали слабое посветление образца после 224 циклов старения.

По результатам оценки декоративных и внешних показателей прогнозируемый срок службы анализируемого огнезащитного материала, нанесенное в соответствии со всеми требованиями технологического процесса, составляет не менее 25 лет.

Литература

1. Eremina T., Korolchenko D. Fire Protection of Building Constructions with the Use of Fire-Retardant Intumescence Compositions // Buildings. 2020. № 10:185. DOI:10.3390/buildings10100185.
2. Mohd Sabee M.M.S, Itam Z., Beddu S., Zahari N.M., Mohd Kamal N.L., Mohamad D., Zulkepli N.A., Shafiq M.D., Abdul Hamid Z.A. Flame Retardant Coatings: Additives, Binders, and Fillers. Polymers (Basel). 2022. № 14. doi: 10.3390/polym14142911.
3. Комарова М.А., Мельников Н.О., Шалабин М.В., Скоробогатов В.А., Головина Е.В. Огнезащитная эффективность покрытий металлических строительных конструкций при ускоренном климатическом старении // Техносферная безопасность. Екатеринбург, 2024. № 4 (45). С. 3-22.
4. Докучаева Л.В., Старостенков А.С., Мельников Н.О. Исследование процессов ускоренного старения огнезащитных покрытий // Специальная химия, пожарная и промышленная безопасность. 2012. Т. 26. № 2(131). С. 99–104.
5. ГОСТ Р 71618-2024. Конструкции стальные строительные с огнезащитными покрытиями. Методы испытаний антикоррозионных свойств и стойкости к воздействию климатических факторов в процессе эксплуатации. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». (дата обращения: 14.12.2024)
6. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». (дата обращения: 11.02.2025)
7. ГОСТ 9.401-2018. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». (дата обращения: 11.02.2025)

УДК 614.849

boss-firemen@yandex.ru

Голубёнков А.С.

Сатюков Р.С.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов переработки и хранения зерна

В статье рассматриваются некоторые теоретические основы обеспечения пожарной безопасности применительно для объектов переработки и хранения зерна. Кроме того, оценивается актуальное состояние обеспечения пожарной безопасности объектов переработки и хранения зерна, в частности, проводится статистика, выявляются актуальные проблемы и предлагаются пути их решения.

Ключевые слова: пожарная безопасность, обеспечение пожарной безопасности, объекты переработки и хранения зерна.

*Golubenkov A.S.
Satyukov R.S.*

Current issues of ensuring fire safety of grain processing and storage facilities

The article discusses some of the theoretical foundations of fire safety, its provision, as well as the specifics of implementing fire safety measures for grain processing and storage facilities. In addition, the current state of ensuring fire safety of grain processing and storage facilities is assessed, in particular, statistics are conducted, actual problems are identified and solutions are proposed.

Keywords: fire safety, fire safety, grain processing and storage facilities.

Обеспечение пожарной безопасности – это одна из основных обязанностей органов власти всех уровней. Само по себе понятие «пожарная безопасность» закреплено в ст. 1 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» и определяется, как «состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [1]. Особо важным, является обеспечение пожарной безопасности объектов, имеющих стратегическое значение для обеспечения национальной безопасности страны в различных её аспектах. Например, это объекты переработки и хранения зерна, представляющие высокую важность для обеспечения национальной продовольственной безопасности. И в первую очередь это зернохранилища – специализированные сооружения для хранения зерна на долгие или короткие сроки. При этом стоит учитывать, что зерно по массе произведённой в России продукции стоит на третьем месте после нефти и угля и становится стратегическим экспортным продуктом нашей страны.

Основные причины возникновения пожаров на объектах переработки и хранения зерна сгруппированы и представлены в таблице 1.

Таблица 1
Причины возникновения пожаров на объектах переработки и хранения зерна

Причины	Количество взрывов (в % от общего числа)	Места возникновения
Нарушение правил эксплуатации или неисправность оборудования	34	Силосы, бункеры
Самовозгорание сырья и продуктов	22	Система аспирации

его переработки		
Проведение огневых работ с нарушением требований взрывобезопасности	10	Сilosы, бункеры
Нарушение правил эксплуатации зерносушильных установок	12	Зерносушильные установки
Нарушение правил пожарной безопасности, в том числе требований взрывобезопасности при тушении пожаров на опасных производственных объектах	6	Сilosы, бункеры
Причины не установлены	16	Не установлены

Как видно из таблицы 1, одна из основных причин возникновения пожаров на объектах переработки и хранения зерна - нарушение правил эксплуатации или неисправность оборудования. Сюда также отнесем еще одну причину, которая прямо не выделяется, но предполагается - нарушение правил хранения зерна.

Объекты переработки и хранения зерна относятся к сельскохозяйственным зданиям. Отметим, что статистика пожаров в них за 2024 год достаточно благоприятная сравнении со значениями 2023 года, в том числе в сравнении и с остальными поднадзорными объектами в области пожарной безопасности (см. таблица 2).

Таблица 2

Статистика пожаров в зависимости от разновидности поднадзорного объекта (количество пожаров), ед [5]

Поднадзорный объект	2023	2024	Прирост, %
Здания производственного назначения	1646	1534	-6,8
Складские здания, сооружения	701	694	-1,0
С/х здания	183	152	-16,9
Здания, сооружения и помещения предприятий торговли	1520	1569	3,2
Административные здания	616	593	-3,7
Другие объекты пожара	533	435	-18,4

В таблице 3 представлена статистика пожаров в зависимости от разновидности поднадзорного объекта, но уже по количеству погибших людей.

Таблица 3

Статистика пожаров в зависимости от разновидности поднадзорного объекта (количество погибших людей), чел [5]

Поднадзорный объект	2023	2024	Прирост, %
Здания производственного назначения	21	29	38,1
Складские здания, сооружения	15	10	-33,3
С/х здания	3	11	-66,7

Здания, сооружения и помещения предприятий торговли	10	5	-50,0
Административные здания	5	21	320,0
Другие объекты пожара	10	15	50,0

Из таблицы 2 и 3 видим, что количество пожаров в сельскохозяйственных зданиях за последний год уменьшилось на 16,9 %, а количество погибших людей на 66,7%. Однако все равно необходима разработка профилактических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на сельхозпредприятиях, в частности, на объектах переработки и хранения зерна.

В таблице 4 представлены сведения об основных источниках пылевыделения на зерноперерабатывающих предприятиях.

Таблица 4

Среднее количество пыли от различного аспирируемого оборудования элеваторов

Наименование оборудования, процесс	Концентрация пыли, отходящей от оборудования, г/м ³
Приемка зерна с железной дороги (завальная яма, лотки, и пр.)	1,3
Башмаки норий	2,0
Насыпные лотки подсилосных транспортеров	0,6
Насыпные лотки надсилосных транспортеров	1,5
Сбрасывающие коробки подсилосных транспортеров	2,0
Автоматические весы, подвесовой и надвесовой бункера, головки норий	1,2
Поворотные круги, надсепараторные бункера	0,6
Насыпные лотки, надсилосных транспортеров	1,5
Поворотные круги, надсепаратные бункера	0,6
Сбрасывающие тележки	0,7
Цепные транспортеры	0,8
Пневмотранспорт отходов	3,0

Для уменьшения количества пыли, образуемой на объектах переработки и хранения зерна, применяются системы местной вытяжной вентиляции – аспирационные установки. Улавливание пыли производится циклонами или рукавными фильтрами. В таблице 5 представлены типы пылеуловителей, применяемых на отечественных элеваторах.

Таблица 5

Пылеулавливающее оборудование отечественных предприятий

Источники загрязнения атмосферного воздуха	Применяемое оборудование
Приемка, очистка, сушка и освежение (продувка воздухом слоя зерна при активном вентилировании и сушке) отпуск. Заполнение и выпуск зерна из объемного технологического оборудования (силосы, бункера) зерна.	Циклоны сухие Рукавные/карманные фильтры
Перемещение зерна транспортными механизмами, самотеком по точкам, в системах пневмотранспорта.	Циклоны сухие Рукавные/карманные фильтры

Эффективность современных пылеулавливающих систем оценивается в районе 90-99%. Однако есть негативный момент – несмотря на высокую эффективность этих установок, выбросы в пыли в окружающую среду все-таки имеют место и объемы таких выбросов оцениваются в районе – 40-60 т. в год [3, с. 297].

Для качественной и быстрой очистки помещений от уже осевшей зерновой пыли с исключением вторичного пыления применяются системы вакуумной пылеуборки разной производительности. На рисунке 1 показано максимальное количество пыли, способной скопится в размольном отделении хлебопекарной мельницы, поступающей от одного источника пылевыделения с учетом различной периодичности уборки. Коэффициент эффективности пылеуборки - K_y , принят равным 0,7 в соответствии с п. А3.5 СП 12.13130.2009.

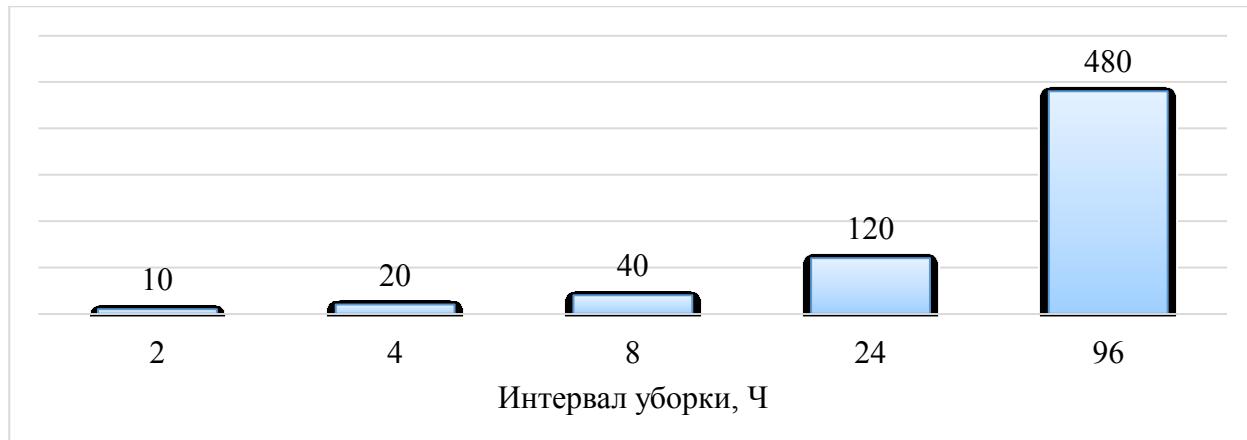


Рис. 1. Максимальный объем пылеотложений, образующихся от одного источника при различных интервалах между уборками

То есть, как видно из рисунка 1, чем выше интервал уборки, тем выше объем пылеотложений, образующихся от одного источника.

Расчеты пыленакопления с учетом посменного графика работы персонала показывают, что целесообразным является проведение генеральной уборки с использованием вакуумных систем пылуборки не реже чем через каждые 4 цикла текущей ручной пылеуборки (см. рисунок 2).

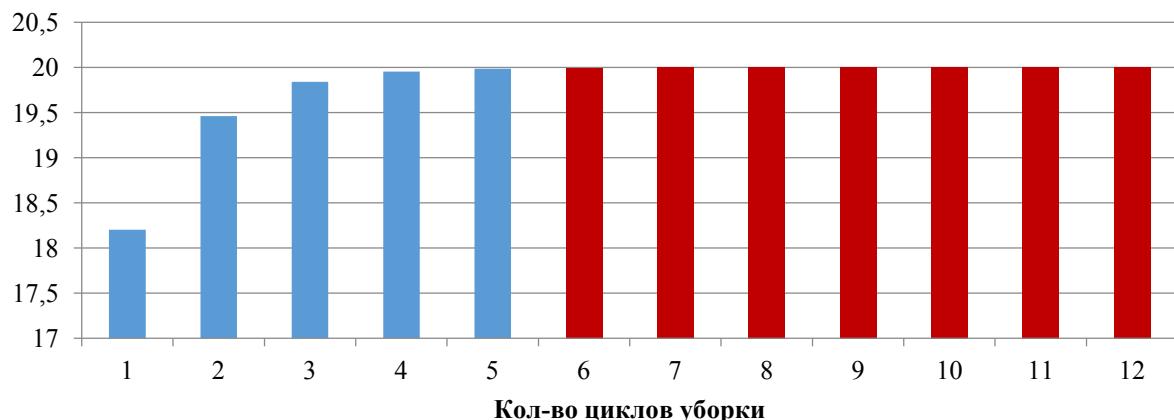


Рис. 2. Оптимальное количество циклов уборки для снижения объема пылеотложений, образующихся от одного источника на объектах переработки и хранения зерна

Снижение количества пылевых отложений, а следовательно, и уменьшение степени пожаровзрывоопасности объектов переработки и хранения зерна должно быть обеспечено не только применением пылеулавливающих систем, но и строгим соблюдением правил противопожарного режима, необходимой периодичности уборки с обязательным использованием систем механизированной вакуумной пылеуборки.

В конечном итоге все представленное выше будет благоприятно влиять на эффективность обеспечения пожарной безопасности на объектах переработки и хранения зерна с учетом специфики и особенностей образования на них пожаров.

Литература

- 1.О пожарной безопасности: федер. закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 1994. – № 35. – Ст. 3649.
- 2.Азаров В.Н., Колесников А.Г. Оценка взрывопожарности предприятий по хранению и переработке зерна // Пожаровзрывобезопасность. 2003. № 1. С. 51-53.
- 3.Мазур А.М. Пылеобразование и способы очистки воздуха на предприятиях по переработке зерна // Охрана труда на предприятиях АПК. 2019. № 1. С. 296-298.
- 4.Перина А. И. Особенности тушения пожаров на объектах зерноперерабатывающей промышленности // Молодой ученый. 2021. № 41 (383). С. 17-20.
- 5.Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 г. URL: https://raion.gorodperm.ru/upload/versions/15942/33865/Analiz_obstanovki_s_pozharami_i_ih_posledstvijami_na_terri托ii_RF.pdf.

УДК: 614.84.31

otdel-16@vniiipo.ru

М.В. Загуменнова

А.Г. Фирсов

Е.Н. Малёмина

Т.А. Чечетина

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Балашиха

Влияние образовательного уровня государственного пожарного надзора МЧС России на обеспечение пожарной безопасности объектов защиты

В статье рассмотрены актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. Авторами приведены основные тенденции профессионального уровня сотрудников государственного пожарного надзора МЧС России с учетом особенностей пожарной опасности современного развития общества.

Ключевые слова: обеспечение пожарной безопасности, государственный пожарный надзор, высшее образование, среднее специальное образование, переподготовка, повышение квалификации.

M.V. Zagumennova
A.G. Firsov
E.N. Malemina
T.A. Chechetina

Influence of the educational level of the state fire supervision of the Ministry of Emergency Situations of Russia on ensuring fire safety of protected facilities

The article discusses topical issues of ensuring fire safety of protected facilities. The authors present the main trends in the professional level of employees of the state fire supervision of the Ministry of Emergency Situations of Russia, taking into account the features of fire danger of the modern development of society.

Keywords: fire safety, state fire supervision, higher education, secondary specialized education, retraining, advanced training.

Основными стратегическими направлениями борьбы с пожарами являются – профилактика и тушение пожаров [1]. Ключевым звеном в обеспечении пожарной безопасности объектов защиты и людей является пожарная профилактика, которую осуществляет государственный пожарный надзор (далее – ГПН). Высокий уровень обеспечения пожарной безопасности возможен лишь при наличии у сотрудников ГПН определенной совокупности профессиональных знаний, позволяющих с одной стороны не допустить возникновение пожара или ограничить его распространение, а с др. стороны создать необходимые условия для успешного тушения пожара и минимизации его последствий (гибель и травмирование людей, материальный ущерб и др.).

Научно-технический прогресс неуклонно ведет к использованию более сложных и опасных в пожарном отношении технологий. Сегодня для борьбы с пожарами используются такие технические разработки как «умные» видеокамеры и пожарные датчики, позволяющие быстро обнаружить пожар еще на ранней стадии его развития, новые подходы и методы, снижающие пожароопасные свойства существующих веществ и материалов и т.д. [2]. И уже совсем не за горами использование в целях предупреждения и тушения пожара искусственного интеллекта. Поэтому обеспечение безопасной

жизнедеятельности общества требует от сотрудников ГПН глубоких профессиональных знаний, учитывающих современные особенности процессов формирования пожарной опасности и поиска новых эффективных решений по обеспечению пожарной безопасности.

По данным МЧС России [3-5] штатная численность личного состава ГПН в среднем за последние пять лет составляла порядка 12 896 чел., а укомплектованность порядка 87,2%. На рисунке 1 представлена динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием за период 2017-2024 гг.

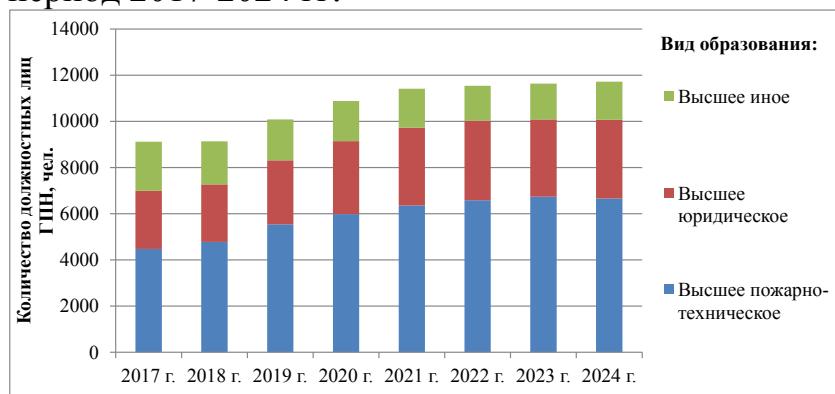


Рис. 1. Динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием за период 2017-2024 гг.

За исследуемый период общее количество сотрудников ГПН с высшим образованием увеличилось с 9 119 чел. в 2017 г. до 11 720 чел. в 2024 г. Рост значений, достигнут за счет увеличения количества сотрудников с высшим пожарно-техническим образованием и высшим юридическим образованием. Что касается иного высшего образования, то здесь отмечается тенденция снижения числовых показателей с 2 133 чел. в 2017 г. до 1 657 чел. в 2024 г. По итогам 2024 г. структура специалистов с высшим образованием выглядит следующим образом. Специалисты с высшим пожарно-техническим образованием составляют 56,8%, с высшим юридическим образованием – 29,0%, с высшим иным образованием – 14,1%.

На рисунке 2 представлена динамика количества должностных лиц ГПН МЧС России со средним специальным образованием за тот же период статистического наблюдения.

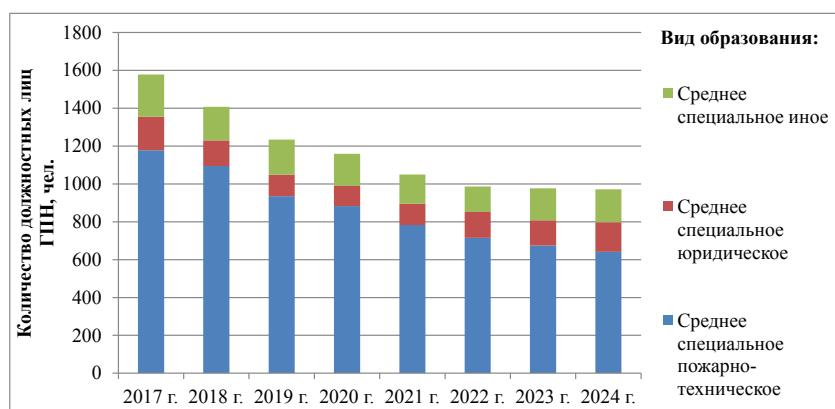


Рис. 2. Динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России со средним специальным образованием за период 2017-2024 гг.

Из данного рисунка видно, что общее количество сотрудников ГПН со средним специальным образованием снизилось с 1 578 чел. в 2017 г. до 972 чел. в 2024 г. [1-3]. Наибольшее снижение отмечено для категории специалистов со средним специальным пожарно-техническим образованием и средним специальным иным образованием. В меньшей степени тенденция снижения затронула специалистов ГПН со средним специальным юридическим образованием. Их количество снизилось с 177 чел. в 2017 г. до 157 чел. в 2024 г. Структура распределения специалистов со средним специальным образованием в 2024 г. выглядит следующим образом: среднее специальное пожарно-техническое образование – 65,9%, среднее специальное юридическое образование – 16,2%, среднее специальное иное образование – 17,9%.

Сотрудники ГПН в своей повседневной деятельности все чаще сталкиваются с новыми, порой авангардными и инновационными производственными пожароопасными технологиями, поэтому востребованность специалистов с высшим пожарно-техническим образованием будет нарастать. Соответственно доля специалистов со средним профессиональным образованием будет снижаться. Территориальное распределение должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием по субъектам Российской Федерации в 2024 г. приведено на рисунке 3.

По официальным статистическим данным в 2024 г. наибольшее количество сотрудников ГПН МЧС России с высшим образованием (от 300 чел. до 500 чел.) отмечается в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской и Нижегородской областях, Республике Татарстан. Минимальные значения количества сотрудников с высшим образованием (от 3 чел. до 30 чел.) зафиксированы в Еврейской автономной области, Запорожской, Магаданской и Херсонской областях, Ненецком и Чукотском автономных округах. В целом по России среднее количество должностных лиц ГПН МЧС России с высшим образованием за 2024 г. составляет 128 чел.

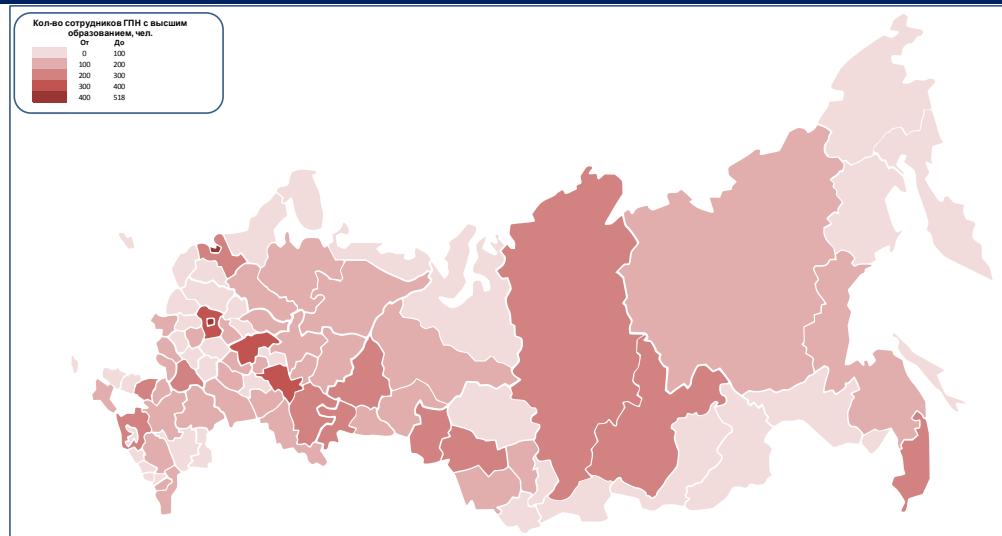


Рис. 3. Территориальное распределение количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием по субъектам Российской Федерации в 2024 г.

Кроме подготовки специалистов с высшим образованием осуществляется их плановая переподготовка (раз в пять лет). Основная задача переподготовки сотрудников обновить их профессиональные знания с учетом новых достижений науки и техники в области пожарной безопасности. На рисунке 3 приведена динамика изменения количества должностных лиц ГПН МЧС России прошедших соответствующую переподготовку за исследуемый период. Данные по количеству сотрудников ГПН, прошедших обучение по программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации, приведены с учетом их подготовки в течение последних 3 лет (в отчетном периоде текущего года и за 2 предшествующих года). Анализ статистической информации, приведенный на рисунке 3, показывает наличие устойчивой тенденции роста количества должностных лиц ГПН МЧС России, прошедших соответствующую профессиональную подготовку.

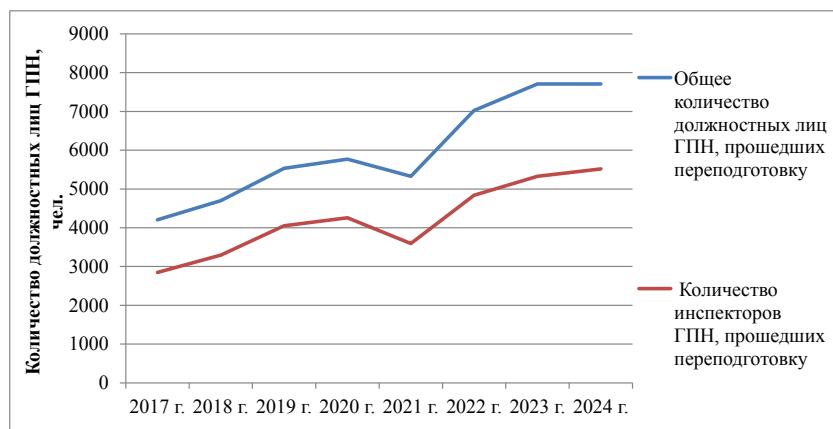


Рис. 4. Динамика количества должностных лиц органов ГПН МЧС России прошедших профессиональную переподготовку за период 2017-2024 гг.

В целом проведенные исследования показали, что основной акцент в обеспечении пожарной безопасности объектов защиты делается на специалистов с высшим пожарно-техническим и юридическим образованием, а также на дальнейшую профессиональную переподготовку и повышение квалификации должностных лиц органов ГПН МЧС России. Причем потребность специалистов с профессиональным инженерным образованием в ближайшие 3-5 лет будет возрастать. Такая тенденция обусловлена интенсивным социально-экономическим и научно-техническим развитием страны и необходимостью обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на более высоком профессиональном уровне. Соответственно для обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности сегодня требуются специалисты с глубокими профессиональными знаниями, в т.ч. в области высоких технологий и искусственного интеллекта. Поэтому при подготовке пожарных специалистов в обязательном порядке должны учитываться современные тенденции научно-технического развития общества.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.11.2024) // КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_543/ (дата обращения: 24.02.2025)
2. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 5-е изд., испр. и доп. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. 582 с.
3. Государственный надзор МЧС России в 2021 г: Информ. сб. / С.В. Глинов, А.А. Григорьев, С.А. Дмитриев [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 263 с. – EDN СААРСZ.
4. Государственный надзор МЧС России в 2022 г: Информационно-аналитический сборник / С.В. Глинов, А.А. Григорьев, С.А. Дмитриев [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 262 с. – EDN JARHLE.
5. Государственный надзор МЧС России в 2023 г: информационно-аналитический сборник / М.В. Загуменнова, К.В. Домрачев, Е.Н. Малемина [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 258 с. – EDN FCTSHI.

МКИН

УДК 662:41

anyakolok@gmail.com

Колокольцева А.М.

Симкин Ю.Я

Сибирский государственный университет науки и
технологий имени академика М.Ф. Решетнёва
г. Красноярск

Анализ причин взрывов в угольных шахтах и меры по их предотвращению

В данной статье представлен анализ основных причин взрывов на угольных шахтах, включающий в себя рассмотрение факторов, связанных с накоплением метана и угольной пыли, нарушениями вентиляции и дегазации, а также несоблюдением правил безопасности. На основе проведенного анализа предложен комплекс мер по предотвращению взрывов.

Ключевые слова: взрыв метана, угольная пыль, авария, дегазация, загазование.

Analysis of the causes of explosions in coal mines and measures to prevent them

This article presents an analysis of the main causes of explosions in coal mines, including consideration of factors related to the accumulation of methane and coal dust, violations of ventilation and degassing, as well as non-compliance with safety regulations. Based on the analysis, a set of measures to prevent explosions is proposed.

Keywords: methane explosion, coal dust, accident, degassing, gassing.

Взрывы метана и угольной пыли в шахтах представляют собой одну из наиболее опасных подземных аварий. Люди, оказавшиеся в зоне взрыва, подвергаются риску поражения взрывной волной, термического воздействия и отравления токсичными продуктами взрыва. Кроме того, возможны тяжелые последствия из-за дефицита кислорода в воздухе. На угольных шахтах ежегодно происходят десятки вспышек и взрывов метана. Особенno опасны взрывы метана в сочетании с угольной пылью и последующим возгоранием, поскольку они часто приводят к катастрофическим последствиям для шахтеров и вызывают серьезные, иногда невосстановимые разрушения на предприятиях. Примерами таких аварий могут служить катастрофы на шахтах, подобные аварии на шахте «Ульяновская». [1].

Для возникновения взрыва необходимо одновременное присутствие пяти ключевых факторов, которые образуют так называемый «пятиугольник взрывчатости». Эти факторы включают в себя легковоспламеняющееся вещество, окислитель, условия для эффективного смешивания компонентов, условия для инициирования воспламенения и ограниченное пространство, в котором происходит реакция.

Взрывоаварийность на шахтах, исследование основных причин.

Анализ взрывоаварийности на шахтах включает в себя рассмотрение широкого спектра причин и условий, способствующих скоплению метана и импульсному или статическому загазированию в местах пребывания рабочего персонала. Однако среди наиболее значимых факторов можно выделить следующие:

a) нарушение режима проветривания. Это может произойти из-за перераспределения воздуха между выработками, часто вызванного сбойкой нескольких выработок без контрольных замеров специалистами службы вентиляции и техники безопасности. Кроме того, повреждение вентиляционных

сооружений во время ремонтных работ также может привести к нарушению вентиляции;

б) изменения режима работы добывающих механизмов и организации работ. Ускорение производства без соответствующего увеличения подачи воздуха в забой является распространенной причиной загазирований и аварий на высокопроизводительных угольных шахтах. Расчеты расхода воздуха для очистного забоя могут не соответствовать фактическим нагрузкам, что усугубляет ситуацию. Например, если расчеты основаны на нагрузке 1000 м³/ч, а фактическая нагрузка достигает 2000–3000 м³/ч, это может привести к недостаточной вентиляции и повышению риска аварий;

в) изменения горно-геологических условий. Изменения могут проявляться слабо: в виде деформации угля, изменения структуры пород, увеличения притока воды, горного давления или появления трещин в забое. Важно, чтобы руководители и рабочие своевременно замечали такие изменения, привлекали специалистов для исследований, бурения скважин и прогнозирования условий. На основе полученных данных следует корректировать технологию, организацию работ и меры безопасности;

г) недостатки в управлении кровлей и изоляции выработок. Неправильное управление кровлей и проведение неплановых выработок без их полного погашения и последующей изоляции могут привести к серьезным проблемам. В частности, наличие старых, неучтенных и забытых выработок в горных работах может вызвать значительные осложнения, особенно если они расположены вблизи газоносных слоев пород или пластов, образующих разупрочненные газонасыщенные зоны в горном массиве. Если такие выработки и зоны находятся выше рассматриваемого очистного забоя, это может привести к обрушению пород кровли и способствовать загазированию. Эти обрушения становятся еще более опасными, если вышележащий пласт или пропласток находится на стадии самовозгорания или тления;

д) нарушение проветривания тупиковых забоев. В большинстве случаев это может произойти из-за остановки вентилятора местного проветривания, разрыва вентиляционных труб, пережатия и несвоевременного наращивания в призабойном пространстве. Низкая скорость движения воздуха по выработкам приводит к слабой турбулентности воздушной струи, что вызывает местные и слоевые скопления метана высокой концентрации в куполах, углах, тупиках и других слабообдуваемых участках выработок. Это может привести к взрывам метана;

е) недостаточная изученность газовыделения. Ограниченнное знание закономерностей выделения газов в горные выработки является значительной проблемой. Источниками газовыделения являются вмещающие породы, угольные пласты, оборудование и взрывные работы. Первые два источника являются распределенными с изменяющейся интенсивностью, а последние —

точечными, зависящими от технических параметров. Выделение метана может быть обычным, суфлярным или импульсным, что требует точного математического описания для повышения безопасности [1];

ж) *отсутствие корректных методик и аппаратуры.* Комплексный подход к исследованию газоносности, улучшению нормативной базы и оснащению лабораторий современной техникой позволяет более точно определять фактическую метаноносность конкретного участка, что значительно повышает уровень безопасности при проведении работ [2].

Основные направления и меры по снижению взрывоопасности шахт.

Проветривание и дегазация. Обеспечение эффективной вентиляции для предотвращения скопления метана и поддержания его концентрации ниже взрывоопасного уровня. Увеличение объема подаваемого воздуха при повышении газовыделения. Дегазация – это процесс предварительного извлечения метана из угольных пластов до начала разработки, направленный на снижение его концентрации в шахте[3].

Пылевзрывозащита. Систематическая очистка и удаление угольной пыли, особенно мелкодисперсной, из горных выработок. Распыление инертной пыли (например, сланцевой) для предотвращения распространения взрывов угольной пыли. Использование воды для увлажнения и связывания угольной пыли, что препятствует ее распространению. Применение специальных смачивающе-связывающих растворов для повышения эффективности защиты.

Контроль и мониторинг. Автоматический газовый контроль (АГК) - установка газоанализаторов для непрерывного контроля концентрации метана в шахтной атмосфере. Оперативный контроль содержания угольной пыли в горных выработках с помощью специальных приборов[4].

Противопожарные меры. Контроль температуры угля и принятие мер по предотвращению его самовозгорания, особенно в выработанных пространствах. Качественная изоляция выработанных пространств для предотвращения доступа кислорода и снижения риска самовозгорания угля.

Локализация взрывов. Установка водяных, сланцевых или автоматических заслонок в выработках для локализации взрывов пылегазовоздушных смесей. Использование автоматических систем локализации взрывов (АСЛВ) для обнаружения и подавления взрывов на ранней стадии.

Организационные меры. Соблюдение правил безопасности и инструкций по безопасности всеми работниками шахты. Регулярное обучение персонала шахты правилам безопасности и действиям в чрезвычайных ситуациях. Разработка и регулярная актуализация планов ликвидации аварий и эвакуации персонала. Использование взрывозащищенного электрооборудования и регулярный контроль его состояния [5].

**Проектирование и реконструкция. Разработка раздела
Пылевзрывозащита шахты» в проектах строительства, реконструкции и
технического перевооружения шахт.**

В заключение данного исследования, посвящённого анализу причин взрывов в угольных шахтах и мерам по их предотвращению, необходимо подчеркнуть, что взрывы на угольных шахтах являются сложной проблемой, возникающей в результате взаимодействия множества факторов. Предложенные в представленной работе меры по предотвращению взрывов представляют собой комплексный подход к решению данной проблемы, так как он позволит минимизировать риски и обеспечить безопасность труда шахтёров, что является приоритетной задачей для угольной промышленности. Внедрение предложенных в данной работе мер, а также дальнейшие исследования в этой области могут внести значительный вклад в снижение аварийности на угольных шахтах и сохранение человеческих жизней.

Литература

1. Минеев С. П. Оценка импульсного метановыделения в зонах геологических нарушений при обрушении кровли /С. П. Минеев, В. Н. Кочерга, А. С. Янжула // Уголь Украины. – 2016. – № 1. – С. 11–18
2. Колесниченко Е. А. Причины и возможные методы предотвращения взрывов метана и пожаров в шахтах России / Е. А. Колесниченко, И. Е. Колесниченко // Горная промышленность, 2004. – № 1. – С. 5–11
3. Инструкция по предупреждению и локализации взрывов угольной пыли. Приложение к пунктам 262, 268, 270, 271 ПБ
4. Лебедев А.В. Первоочередные меры по предотвращению взрывов метана и угольной пыли /А.В. Лебедев// Москва: ОАО НЦ ВостНИИ, 2008.
5. Приказ от 6 ноября 2012 года (с изменениями на 22 июня 2016 года) N 634 Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Инструкция по локализации и предупреждению взрывов пылегазовоздушных смесей в угольных шахтах".

УДК 614.842.4

otdel_1_3@mail.ru

Кондашов А.А.

Стрельцов О.В.

Удавцова Е.Ю.

Бобринев Е.В.

Маторина О.С.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

г. Балашиха

***Результаты анкетных сведений о среднем расстоянии от
производственных объектов до подразделения пожарной охраны местного
гарнизона и типах дорожного покрытия транспортной сети***

Проанализированы данные о средней удаленности промышленных предприятий, классифицированных по отраслям, от ближайшего пожарного подразделения местного гарнизона. Также рассмотрены типы дорожного покрытия, составляющие транспортную сеть, и специфика подразделений пожарной охраны, входящих в местный пожарно-спасательный гарнизон.

Ключевые слова: расстояние, пожар, производственные объекты, дислокация, дорожное покрытие

*Kondashov A.A.
Streltsov O.V.
Udavtsova E.Yu.
Bobrinev E.V.
Matorina O.S.*

The results of the questionnaire data on the average distance from the production facilities to the fire protection unit of the local garrison and the types of road surface of the transport network

The data on the average distance of industrial enterprises classified by industry from the nearest fire department of the local garrison are analyzed. The types of road surface that make up the transport network and the specifics of the fire protection units included in the local fire and rescue garrison are also considered.

Keywords: distance, fire, production facilities, location, road surface

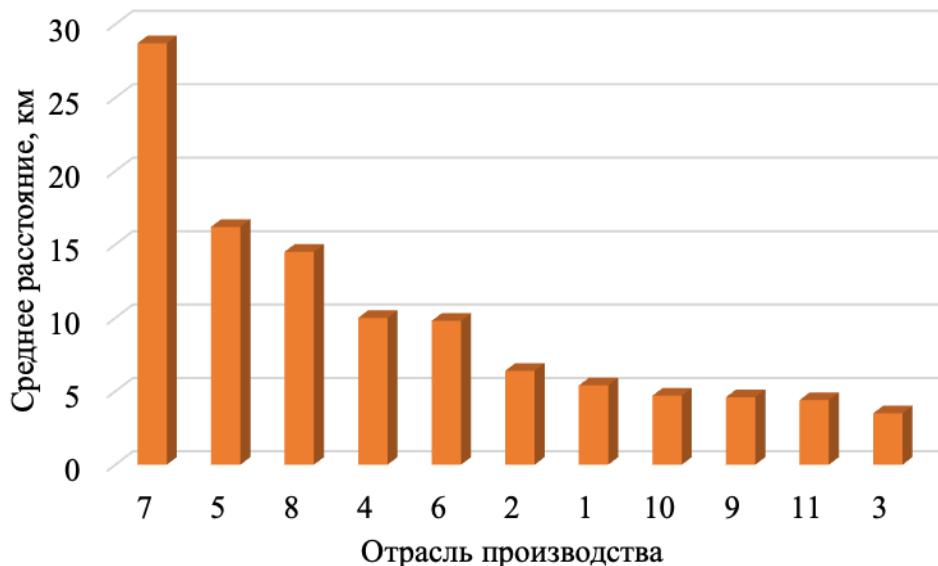
Организационная структура оперативных подразделений пожарной охраны в населенных пунктах и на производственных объектах, включая их ресурсное обеспечение, требует наличия базы данных, содержащую информацию о расстоянии от места расположения подразделения до защищаемых объектов, а также о типе дорожного покрытия. [1-3].

В данной работе осуществлен анализ данных о среднем расстоянии от объектов производства (учитывая их отраслевую принадлежность) до подразделения пожарной охраны (местного гарнизона) и типах дорожного покрытия дорог. Статистические данные получены в результате анкетирования в выборке из 673 производственных объектов, которые располагаются в 72 субъектах Российской Федерации.

На рис. 1 показано среднее расстояние по дорогам от объекта промышленности до подразделения пожарной охраны (местного пожарно-спасательного гарнизона), прибывающего на этот объект, в соответствии с расписанием выездов.

Наибольшее среднее расстояние до подразделения пожарной охраны местного гарнизона имеют предприятия химической и нефтехимической промышленности – 28,7 км, топливной промышленности – 16,2 км, цветной металлургии – 14,5 км. Наименьшее среднее расстояние – предприятия машиностроения – 3,5 км, черной металлургии – 4,6 км, электроэнергетики – 4,7 км.

В городских населённых пунктах среднее расстояние до ближайшего подразделения пожарной охраны местного гарнизона составляет 6,3 км. В сельских населённых пунктах этот показатель равен 11,4 км. Вне черты населённых пунктов среднее расстояние увеличивается до 21,3 км.



Примечания:

- 1 - Легкая промышленность
- 2 - Лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная
- 3 - Машиностроение и металлообработка
- 4 - Судостроение и судоремонт
- 5 - Топливная промышленность
- 6 - Транспорт
- 7 - Химическая и нефтехимическая
- 8 - Цветная металлургия
- 9 - Черная металлургия
- 10 - Электроэнергетика
- 11 - Иные отрасли

Рис. 1. Среднее расстояние по транспортной сети от производственного объекта до подразделения пожарной охраны местного пожарно-спасательного гарнизона, прибывающего на производственный объект, в соответствии с расписанием выездов

На рис. 2 показано распределение производственных объектов по видам подразделения пожарной охраны местного пожарно-спасательного гарнизона, прибывающего на производственный объект, в соответствии с расписанием выездов:

- федеральная противопожарная служба (ФПС);
- противопожарная служба субъекта Российской Федерации (ППС);
- муниципальная пожарная охрана (МПО);
- ведомственная пожарная охрана (ВПО);
- частная пожарная охрана (ЧПО).

На предприятия цветной металлургии согласно расписанию выездов, прибывают подразделения пожарной охраны местного пожарно-спасательного гарнизона, относящиеся к ФПС (100%).

Для 96,3% предприятий черной металлургии прибывающие подразделения относятся к ФПС, для 3,7% предприятий – к ВПО.

Для 96,2% предприятий судостроения и судоремонта пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 3,8% предприятий – к ЧПО.

Для 84,3%, предприятий машиностроения и металлообработки к ФПС, для 7,8% предприятий – к ЧПО.

Для 81,6% предприятий химической и нефтехимической промышленности пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 10,2% предприятий – к ЧПО.

Для 80,9% предприятий электроэнергетики пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 8,5% предприятий – к ЧПО.

Для 80,2% предприятий топливной промышленности пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 8,5% предприятий – к ППС и столько же к ЧПО.

Для 76% предприятий транспорта пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 18% предприятий – к ВПО.

Для 60% предприятий лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности пребывающие подразделения относятся к ФПС, для 16% предприятий – к ППС.

Для 53,6% предприятий легкой промышленности пребывающие подразделения относятся к ВПО, для 39,3% предприятий – к ФПС.

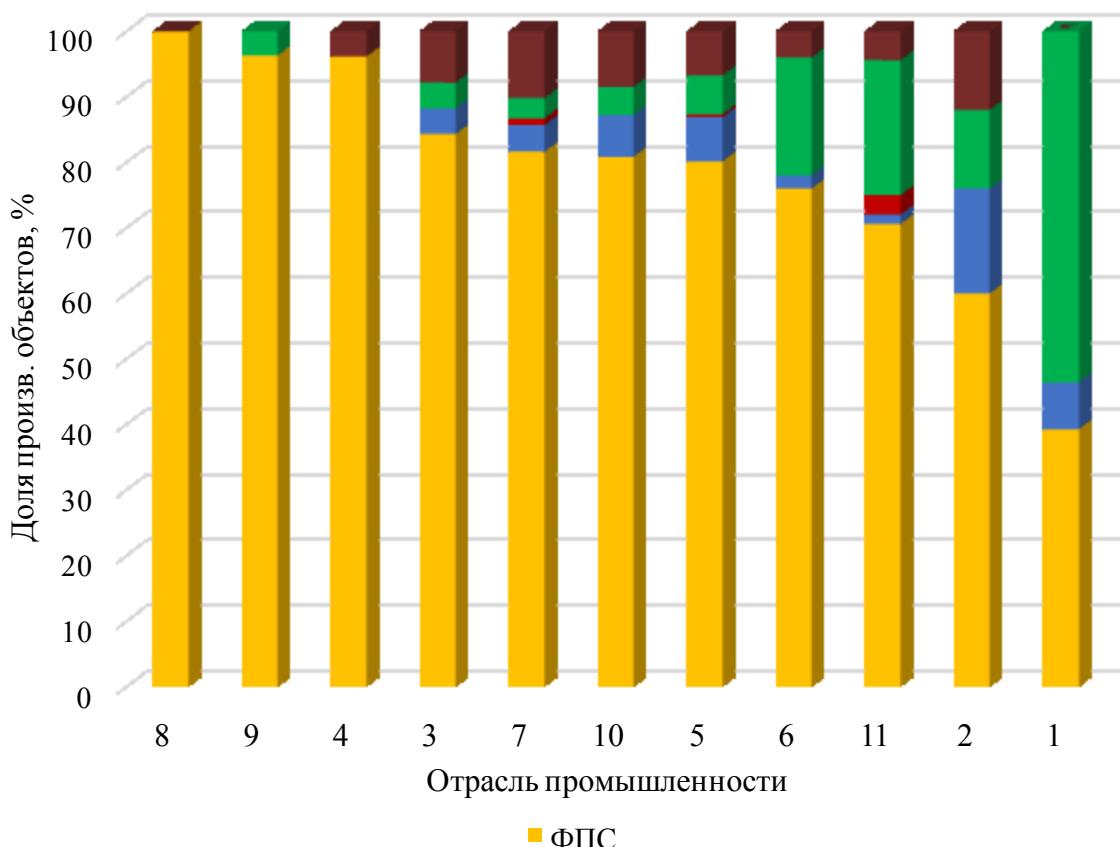


Рис. 2. Вид подразделения пожарной охраны местного пожарно-спасательного

гарнизона, прибывающего на производственный объект, в соответствии с расписанием выездов

На рис. 3 отражено состояние дорожной сети на территории объекта промышленности по типу дорожного покрытия и вне его территории (транспортная сеть до ближайшего территориального подразделения пожарной охраны).

Для большинства производственных объектов транспортная сеть как на территории, так и вне территории объекта имеет твердое (асфальтовое) покрытие – соответственно для 89,5% и 88,7% объектов. Щебеночно-гравийное покрытие на территории объекта дорожная сеть имеет для 20,8% объектов, вне территории – для 15,5% объектов. Грунтовое покрытие на территории объекта в анкете указано для 21,1% объектов, вне территории – для 15,5% объектов.

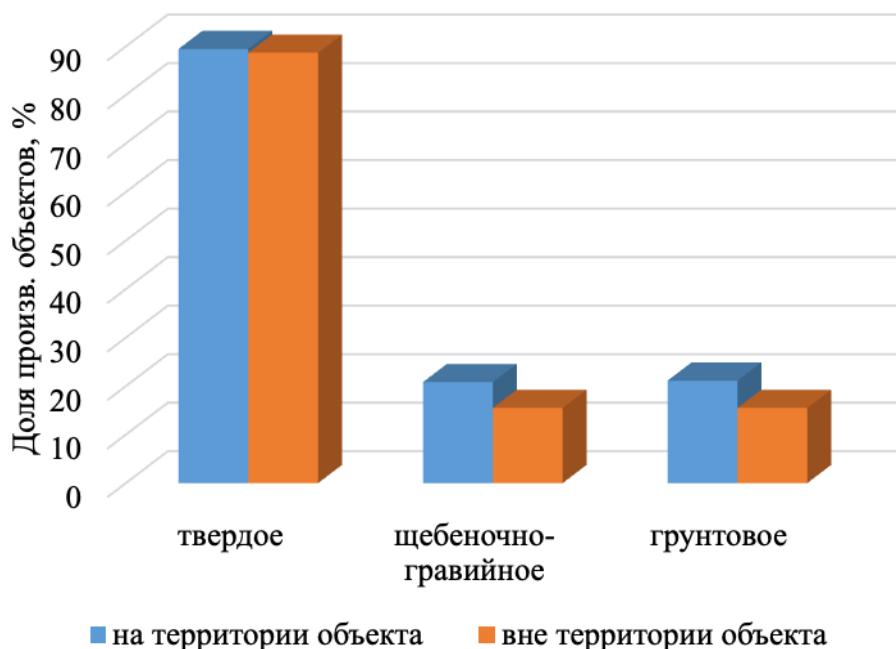


Рис. 3. Состояние транспортной сети производственного объекта по типу дорожного покрытия

Проведенный анализ данных даст возможность сформировать объективную оценку тактико-технических характеристик производственных объектов в организациях и на этой основе разработать методы, основанные на научных данных, для определения количества и расположения подразделений пожарной службы.

Литература

1. Матюшин А. В., Порошин А. А., Бобринев Е. В., Кондашов А. А., Матюшин Ю. А., Терехов А. В. Современные геоинформационные технологии в проектировании гарнизонов пожарной охраны // Пожарная безопасность. – 2012. – № 3. – С. 107-119.
2. Маштаков В. А., Стрельцов О. В., Бобринев Е. В., Удавцова Е. Ю. Кондашов А. А. Определение области нормативного обслуживания подразделения пожарной охраны // Безопасность жизнедеятельности. – 2024. – № 1(277). – С. 52-56.
3. Брушлинский Н. Н., Соколов С. В. О концептуальных подходах к развитию обеспечения пожарной безопасности в современном обществе // Проблемы анализа риска. – 2013. – Т. 10, № 1. – С. 34-39.

Изучение термолиза огнестойких древесно-полимерных композитов

Целью работы являлось изучение снижения пожарной опасности древесно-полимерных композитов на основе ПВХ с добавлением огнезащитного состава на основе азотфосфорсодержащего антипирена на основе продуктов аминолиза полиэтилентерефталата.

Ключевые слова: полиэтилентерефталат, древесно-полимерные композиты, огнезащитные составы, термический анализ

Study of thermolysis of fire-resistant wood-polymer composites

Krasilnikova M.A.

Baev A. A.

Bezzapponnaya O.V.

Shkuro A. E.

Khabibullina N.V.

Sinitsyn A.P.

The aim of the work was to study the reduction of fire hazard of PVC-based wood-polymer composites with the addition of flame retardant composition based on nitrogen-phosphorus-containing flame retardant on the basis of aminolysis products of polyethylene terephthalate.

Keywords: polyethylene terephthalate, wood-polymer composites, flame retardant composition, thermal analysis

С увеличением объемов производства и использования полимерных материалов, так же увеличивается количество отходов, которые негативно влияют на окружающую среду. Увеличиваются объемы производственных отходов, отходов сельскохозяйственных предприятий, объектов общественного питания и бытовой сектор. Вовлечение вторсырья в повторный оборот позволяет снизить уровень загрязнения природной среды, а также получить выгоду от экономии первичных ресурсов. Для многих стран стоит вопрос изучения возможностей и перспектив комбинированного рециклинга

вторичных полимеров и отходов деревообработки. В настоящее время термопластичные древесно-полимерные композиты используются в строительной отрасли, автомобильной промышленности, мебельном производстве. Одним из важных свойств изделий из древесно-полимерных композитов, является их стойкость к атмосферным воздействиям, низкое водопоглощение, экологичность, долговечность, возможность переработки [1].

Для определения пожароопасных свойств композитов в работе использован метод синхронного термического анализа. Метод позволяет определить температуру различных процессов, протекающих в материале при термическом воздействии – при испарении влаги, термической деструкции, пламенном горении, выявить характер (одно- или многоступенчатый) термического уменьшения массы, определить удельную теплоту процесса термолиза.

Исследования образцов древесно-полимерных композитов в виде пластин с различным уровнем содержания антиприена от 0% до 11,8 мас.% проводили методом синхронного термического анализа на приборе Netzsch STA 449 F5 Jupiter в среде воздуха при скорости нагрева 20 °C/мин, в корундовых тиглях. По ТГ-, ДТГ- и ДСК- кривым с помощью программного обеспечения Proteus Thermal Analysis были определены следующие термоаналитические характеристики: – температуры (T, °C) при потере массы 26 %;

- потеря массы образцов (Δm_t , %) при фиксированном значении температуры 290 °C и 450 °C (ДСК-максимумов);
- зольный остаток, % при температуре 800°C (температуре окончания процесса термического разложения и горения древесины);
- значения температур при максимумах скорости потери массы (ДТГ-максимумов);
- температуры максимумов тепловых эффектов, (T, °C);
- суммарный тепловой эффект.

В качестве полимерной матрицы для композитов использовали супензионный поливинилхлорид марки SG-5 (ТУ 2212-012-46696320-2008). В качестве лигноцеллюлозного наполнителя – древесную муку марки 180 (ДМ, ГОСТ 16361-87). В качестве пластификаторов – дигутилфталат (ДБФ, ГОСТ-8728-77) и трибутилфосфат (ТБФ, ТУ 2435-305-05763458-2001). Для повышения огнестойкости древесно-полимерных композитов на основе перечисленных компонентов был использован антиприрен, полученный на основе фосфорилированных продуктов аминолиза ПЭТФ согласно методике, изложенной в работе [2]. Смешение компонентов проводилось методом вальцевания при температуре 175 °C. Рецептуры исследованных композитов приведены в таблице 1.

Таблица 1
Рецептуры исследованных композитов

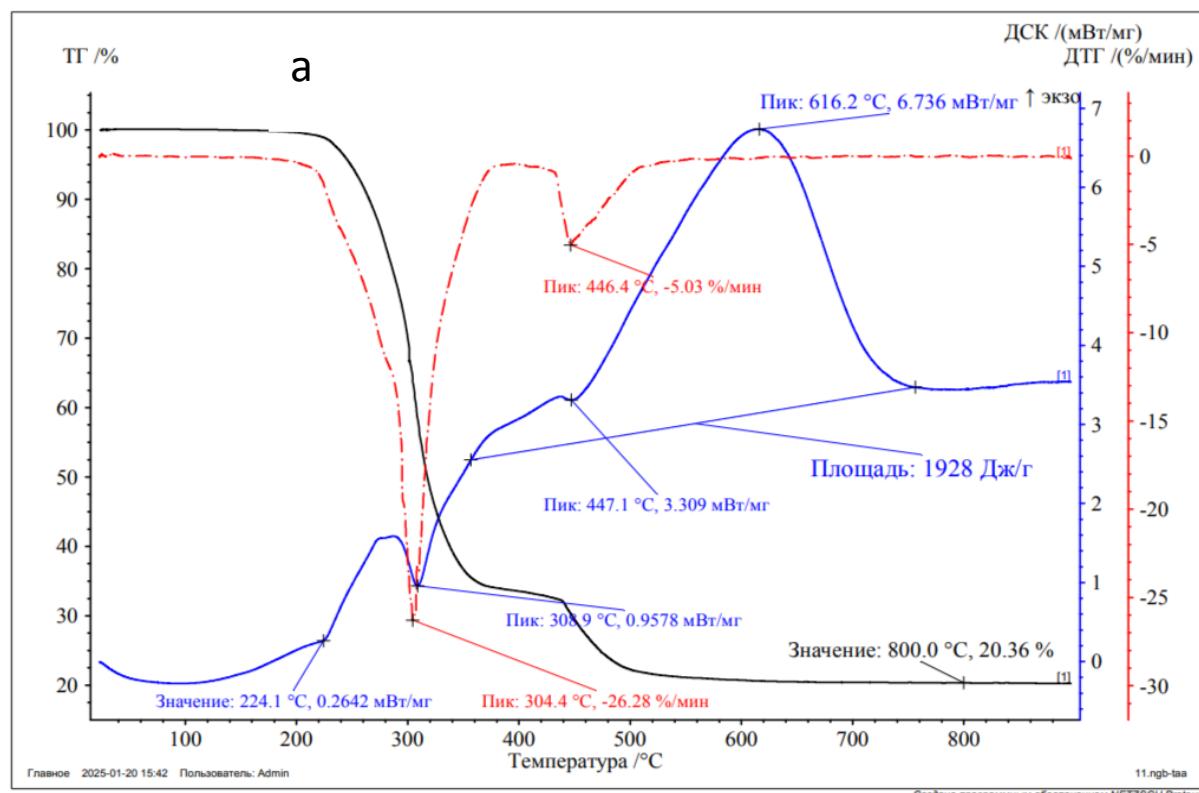
№ Опыт а	Содержание компонента, мас. ч.					Содержание антиприена, мас. %
	ПВХ	ДБФ	ТБФ	ДМ	Антипри- рен	
1	40	10	10	10	10	11,8

1	100	15	10	25	0,0	0,0
2	100	15	10	25	20,0	11,8

Из полученных методом вальцевания листов вырезались стандартные образцы для испытаний на огнестойкость. Испытаниям подвергают образцы, не имеющие вздутий, трещин, сколов, раковин, зазубрин, заусенцев и отверстий. Края образцов должны быть гладкими, радиус закругления углов не должен превышать 1,3 мм.

Химические процессы при пиролизе древесины обычно рассматривают в виде двух стадий, связанных с первичными реакциями пиролиза исходной древесины и вторичными реакциями образовавшихся продуктов разложения.

В композиции использована добавка азотфосфорсодержащего антипирена на основе продуктов деструкции ПЭТФ в количестве 11,8% от массы наполнителя, это позволило снизить потерю массы композита. Введение огнезащитной добавки позволило снизить горючесть древесно-полимерного композита с добавкой азотфосфорсодержащего антипирена на основе продуктов деструкции ПЭТФ до уровня ниже, чем для образцов без добавления антипирена.



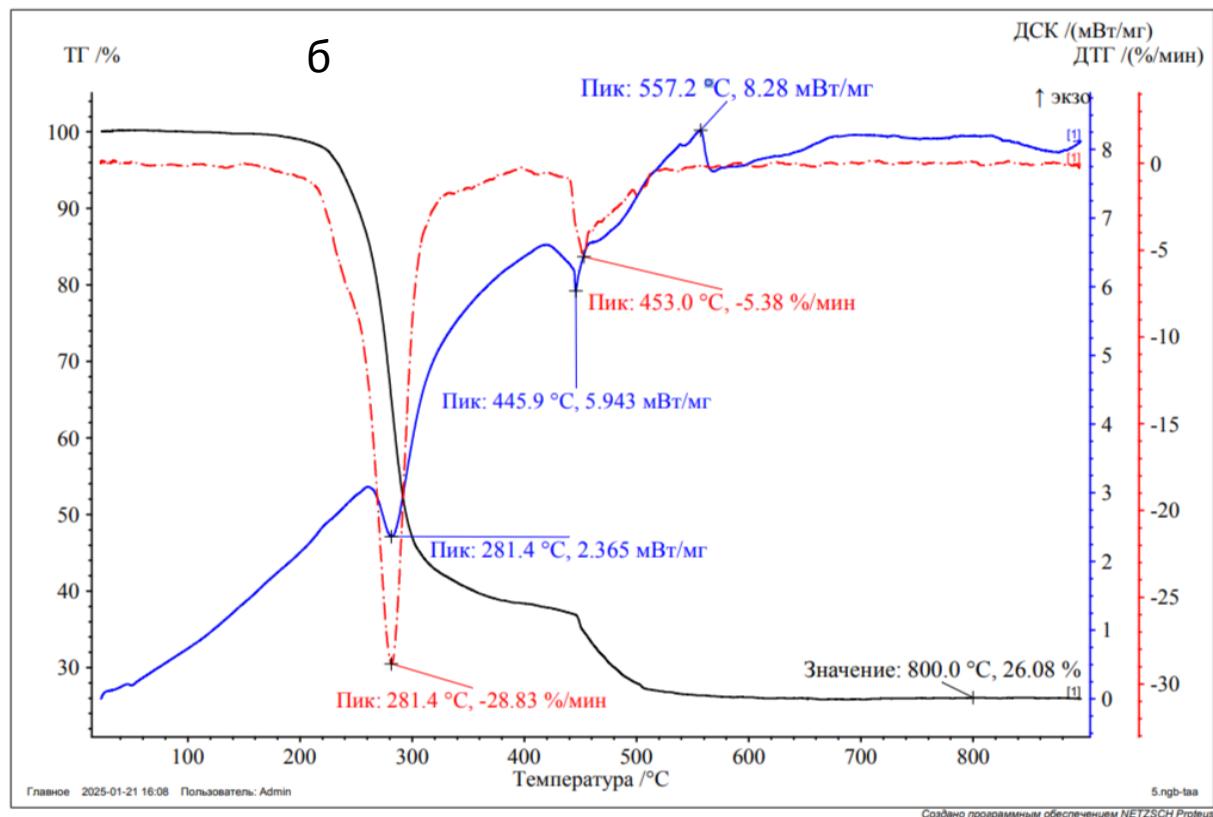


Рис. 1 Термограммы древесно-полимерного композита
 а) без добавления антипирена
 б) с добавлением антипирена

Анализ ТГ- кривых на представленных термограммах свидетельствует о двухстадийном процессе термолиза образцов древесно-полимерных композитов (с двумя ступенями на ТГ кривой) и тремя ДТГ пиками (на ДТГ кривой). Первая стадия – плавление ПВХ, разложение и окисление древесины с выделением горючих и негорючих газов, вторая стадия – карбонизация и окисление (выгорание) кокса. Потеря массы образцами древесно-полимерных композитов практически завершается при температурах 550÷600°C в атмосфере воздуха со скоростью нагрева 20 К/мин.

Наиболее выраженный ДТГ-пик наблюдается в интервале температур 280÷460°C и свидетельствует об интенсивном протекании процесса термоокислительной деструкции древесно-полимерных композитов с выделением горючих и негорючих газов, сопровождающимся интенсивной потерей массы. Максимум второго ДТГ - пика свидетельствует о выгорании конденсированных ароматических структур древесины. Комплексный экзотермический пик характеризует выгорание летучих горючих газов и пенококса (конденсированных ароматических соединений) соответственно. Скорость потери массы образца композита составляет при 281,4 °C 28,83%, при 453 °C – 5,38%.

На ДСК- кривой тепловой эффект наблюдается в диапазоне температур 224-616 °C и составляет 1928 Дж/г для образца без азотфосфорсодержащего

антиpirена. А для композита с добавлением антиpirена в количестве 11,8 % составляет 1200 Дж/г, что свидетельствует о хорошей огнезащищенности образца.

Таблица 2.

Результаты термогравиметрического анализа

Вид композита сод. антиpirена масс. %	Температура ДТГ- пиков (°C)	Температура ТГ-пиков (°C)	Скорость потери массы по ДТГ- пикам (%/мин)	(ДСК-кривая)	
				Т (0°C) ДСК-пик	Тепловой эффект Дж/г
0,0	224	308	616	260	0,2642
				420	3,309
11,8	281	445	557	300	6,736
				2,365	224-616
				5,943	1928
				8,28	280-560
					1200

Добавление азотфосфорсодержащего антиpirена на основе продуктов аминолиза ПЭТФ в композит решает несколько задач: таких как снижение горючести древесно-полимерного композита и утилизацию отходов ПЭТФ.

Литература

1. **Антонова Е.Л., Сыцко В.Е.** Импортозамещающее производство древесно-полимерных композитов с улучшенными параметрами огнестойкости

Наука и Образование: взаимодействие бизнеса и общества в условиях трансформации информационных процессов и технологий
Материалы Международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Казань, 2023. с. 68-73

2. **Балакин В.М., Красильникова М.А.** Антиpirены для древесины на основе продуктов деструкции полиэтилентерефталата алифатическими ди- и полиаминами. Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. 2016. Т. 2. № 1 (7). С. 238-241.

УДК 614.842.66

makarova.uliana2004@mail.ru

**Макарова У.А.
Черкасова Н.Г.**

*Сибирский государственный университет
науки и технологий им. ак. М. Ф. Решетнёва, Красноярск, Россия*

Проведение тактических учений по пожарной безопасности в университете, как этап формирования культуры безопасности

Статья посвящена заинтересованности образовательных организаций в проведении тактических учений по пожарной безопасности в университете, как этапа формирования культуры безопасности. Современный университет — это не только место получения знаний, но и пространство, где одновременно находятся тысячи людей: студенты, преподаватели, сотрудники. Одним из важнейших аспектов безопасности является пожарная безопасность, которая требует не только наличия технических средств защиты, но и высокой осведомленности всех участников образовательного процесса. Проведение тактических учений по пожарной

безопасности в университете играет большую роль в обеспечении безопасности работников и обучающихся, помогая отработать их действия в случае чрезвычайной ситуации и минимизировать риски.

Ключевые слова: безопасность, тактические учения, пожарная безопасность.

*Makarova U.A.
Cherkasova N.G.*

***Conducting tactical fire safety exercises at the university as a stage of
forming a culture of security***

The article is devoted to the interest of educational organizations in conducting tactical exercises on fire safety at the university, as a stage of forming a culture of security. Modern university is not only a place of acquisition of knowledge, but also a space where thousands of people are simultaneously: students, teachers, employees. One of the most important aspects of safety is fire safety, which requires not only the availability of technical means of protection, but also a high level of awareness of all participants in the educational process. Conducting tactical fire safety exercises at the university plays a major role in ensuring the safety of workers and students, helping to train their actions in case of an emergency and minimize risks.

Keyword: security, tactical exercises, fire safety.

В условиях современного мира, где риски возникновения чрезвычайных ситуаций, включая пожары, остаются актуальными, обеспечение безопасности в образовательных учреждениях становится одной из ключевых задач. Университеты, как места массового пребывания людей, требуют особого внимания к вопросам пожарной безопасности. Однако наличие современных технических средств и систем оповещения само по себе не гарантирует полной безопасности. Важнейшим элементом является формирование культуры безопасности, которая предполагает осознанное отношение к правилам поведения в чрезвычайных ситуациях и готовность к оперативным действиям.

Проведение тактических учений по пожарной безопасности в университете играет большую роль в этом процессе. Такие учения позволяют не только проверить работоспособность систем безопасности и отработать действия в условиях, приближенных к настоящим, но и сформировать у студентов, преподавателей и сотрудников необходимые навыки и психологическую устойчивость. Это важный этап, который способствует снижению рисков, минимизации возможных последствий и созданию безопасной образовательной среды. Образование, как социальный институт, играет не просто значимую, но и весьма важную роль в процессе укрепления и повышения общего уровня безопасности как отдельного индивида, так и общества в целом. Образовательные учреждения и процессы, которые в них происходят, могут и должны активно участвовать в формировании основ безопасного поведения и осознанного отношения к вопросам безопасности [2].

Законодательные акты, регулирующие сферу образования, неизменно подчеркивают эту направленность, акцентируя внимание на том, что воспитание и обучение молодых людей не могут быть отделены от вопросов культуры безопасности[4].

Проблематика обеспечения безопасности студентов в образовательных учреждениях является приоритетной задачей, требующей комплексного подхода и детального анализа. Тактические учения по пожарной безопасности — это не просто формальность, а необходимость, продиктованная современными реалиями. Они позволяют:

1. Отработать действия в условиях, приближенных к реальным. Участники учений получают возможность на практике применить знания о том, как действовать при пожаре, куда двигаться, как пользоваться огнетушителями и другими средствами пожаротушения. Обеспечение безопасного перемещения обучающихся внутри учебного заведения является одной из основных задач.

2. Выявить слабые места в системе безопасности. Учения помогают обнаружить недостатки в организации эвакуации, работе систем оповещения и состоянии противопожарного оборудования. Одной из актуальных проблем, с которой сталкиваются студенты, является недостаточная подготовленность к чрезвычайным ситуациям, особенно к пожарам. Это может привести к панике и неадекватному поведению в случае возникновения пожара, что создает дополнительные опасности в уже сложных условиях. Одним из факторов, влияющих на эффективность мер по обеспечению пожарной безопасности, является недостаточное финансирование для закупки и обновления пожарно-технического оборудования. Это может существенно снизить уровень защиты от пожаров и увеличить риск возникновения чрезвычайных ситуаций [1].

3. Сформировать психологическую готовность. В стрессовой ситуации люди часто теряются, и только регулярные тренировки помогают выработать автоматизм действий, что может спасти жизни. Такие происшествия несут в себе риск нанесения физических травм, психологического ущерба и ухудшения здоровья участников, что подчеркивает важность разработки и внедрения эффективных превентивных мер и протоколов реагирования на конфликты в образовательной среде.

4. Повысить уровень ответственности. Участие в учениях напоминает каждому, что безопасность — это не только задача администрации, но и личная ответственность каждого человека.

Недостаточный уровень осведомленности студентов в области безопасности может привести к серьезным последствиям, включая угрозы для жизни и здоровья, а также привести к трагическим и непредсказуемым событиям, оставляющим глубокий след. Для предотвращения подобных неблагоприятных ситуаций и снижения риска их возникновения крайне важно внедрить эффективную систему безопасности в рамках образовательных учреждений. Это предполагает не только создание безопасной обстановки, но и активное вовлечение студентов в процесс формирования и поддержания безопасных условий[3].

В связи с этим, автором проведен социальный опрос обучающихся университета о наличии у них знаний и навыков в области проведения тактических учений по пожарной безопасности. В таблице представлены результаты опроса.

Таблица

Исследование знаний студентов о тактических учениях по пожарной безопасности

Вопрос	ДА	НЕТ
Знаете ли Вы для чего необходимы тактические учения по пожарной безопасности в университете?	20%	80%
Каковы основные цели и задачи проведения тактических учений?	55%	45%
Как тактические учения влияют на формирование культуры безопасности?	79%	21%
Знаете ли Вы, где находится точка сбора и безопасная зона в случае эвакуации?	25%	75%
Проходили ли Вы противопожарные инструктажи, принимали ли участие в учениях и тренировках по пожарной безопасности?	20%	80%

Как видно из данных табл., результаты опроса студентов показывают, что большинство опрашиваемых не обладают достаточными знаниями о тактических учениях по пожарной безопасности в университете и не знают, где находится точка сбора и безопасная зона в случае эвакуации. Это вызывает беспокойство, ведь понимание основных мер безопасности является ключевым для защиты себя и окружающих. Следует подчеркнуть, что осведомленность о правилах безопасного поведения не только способствует личной защите, но и формирует ответственное отношение к безопасности в целом. Поэтому мы предлагаем создать в образовательном учреждении специализированную команду, которая организовывала проведение тактических учений по пожарной безопасности, оценку готовности университета к чрезвычайным ситуациям, разработку и внедрение улучшений в систему пожарной безопасности. Это не только теоретические занятия, но и практические тренировки. Таким образом, это поможет студентам не только запомнить важную информацию, но и научиться применять ее в реальных ситуациях.

Для достижения поставленных целей авторами выделяются следующие этапы проведения тактических учений:

1. Планирование и разработка сценария. На этом этапе определяется, где и как будет имитироваться пожар, какие помещения будут задействованы, как будет проходить эвакуация. Сценарий разрабатывается максимально реалистичным, с учётом специфики деятельности организации.

2. Инструктаж участников. Перед учениями все участники — обучающиеся, преподаватели проходят ознакомление о целях, задачах и правилах поведения во время тренировки. Это помогает избежать паники и недопонимания.

3. Координация с экстренными службами. Важно привлечь к учениям пожарных, спасателей и медицинских работников. Их участие не только делает учения более реалистичными, но и позволяет получить профессиональную оценку действий участников.

4. Проведение учений. В день учений имитируется возгорание, включается система оповещения, и начинается эвакуация. Участники отрабатывают действия по тушению условного пожара, оказанию первой помощи.

5. Анализ и подведение итогов. После завершения учений проводится детальный разбор действий всех участников. Выявляются ошибки, обсуждаются успешные моменты, и разрабатываются рекомендации по улучшению системы безопасности.

Один из ключевых аспектов успешной реализации вышеперечисленных этапов заключается в формировании специализированной команды, занимающейся пропагандой безопасного поведения среди студентов. Данная команда должна состоять из сотрудников университета и активных студентов, готовых не только делиться своими знаниями, но и активно участвовать в формировании культуры безопасности на территории учебного заведения. Команда становится примером для других, демонстрируя важность соблюдения правил безопасности. Их задачей будет организация и проведение тактических учений по пожарной безопасности, обучение участников правилам поведения при пожаре. Проведение тактических учений по пожарной безопасности — это не разовое мероприятие, а часть системной работы по формированию культуры безопасности в университете. Каждый член команды должен обладать специальными знаниями по основным направлениям безопасности.

Целями команды является повышение уровня безопасности в университете и оценку эффективности реализуемых мер, которые включают: обучение (инструктажи, лекции, семинары), эвакуация, тушение пожара, оказание первой помощи и т.д.

Проведение тактических учений по пожарной безопасности в университете способствуют созданию безопасной среды, где каждый чувствует себя защищенным и готовым к действиям в любой ситуации. В конечном итоге, это вклад в сохранение жизней и здоровья людей, что является главной ценностью для любого учебного заведения. При успешной реализации идеи,

будет достигнуто создание безопасной учебной среды, которая не только снизит риски, но и поспособствует общему благополучию студентов и работников организации.

Литература

1. Ратникова, О. Д. Противопожарная пропаганда [Текст]: учебное пособие для вузов МЧС России / О. Д. Ратникова и др. // М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. С. 56-60. (дата обращения: 27.02.2025)
2. RUDN UNIVERSITY [Электронный ресурс]. URL: https://www.rudn.ru/userfiles/files/bkb_032024.pdf?ysclid=m1u4h0yadh925664765 (дата обращения: 27.02.2025)
3. Психология формирования антитеррористических ценностей студентов современного университета [Электронный ресурс]. URL https://рэу.рф/~file/5666/uchebnik-antiterroristicheskikh-cennostej_compressed.pdf (дата обращения 09.03.2025).
4. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электронный ресурс]. URL https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 10.03.2025)

УДК 614.841.334

olgamokrousova@mail.ru

Мокроусова О.А.

Смольников М.И.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Некоторые подходы к оценке огнестойкости деревянных конструкций

Статья посвящена актуальной проблеме оценки огнестойкости деревянных конструкций, имеющей важное значение в контексте безопасности строительных объектов и защиты жизней людей. Огнестойкость деревянных конструкций является одним из ключевых аспектов при проектировании и эксплуатации зданий.

Ключевые слова: деревянные конструкции, огнестойкость, нормативные требования, обугливание, пожарная безопасность.

Mokrousova O.A.

Smolnikov M.I.

Some approaches to assessing the fire resistance of wooden structures

The article is devoted to the urgent problem of assessing the fire resistance of wooden structures, which is important in the context of the safety of construction sites and the protection of human lives. Fire resistance of wooden structures is one of the key aspects in the design and operation of buildings.

Keywords: wooden structures, fire resistance, regulatory requirements, charring, fire safety.

В современном строительстве применение древесины не потеряло своей актуальности. Клееные деревянные конструкции становятся все более популярными, так как они все чаще используются в строительстве спортивных сооружений, культурных объектов, объектов религиозного назначения. Широкое использование клееной древесины обусловлено высокой прочностью, устойчивостью к коррозии, экологичностью. При проектировании жилых и общественных зданий с использованием плит из перекрестно-клееной

древесины (CLT), изготовленных с помощью склеивания под прессом ламелей хвойных пород древесины, учитывают требования, установленные в нормативных правовых актах Российской Федерации и нормативных документах по пожарной безопасности.

С целью развития в России деревянного домостроения Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации в 2019 году был принят ряд сводов правил: СП 452.1325800.2019 «Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования» [1] и СП 451.1325800.2019 «Здания общественные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования» [2]. Это позволит проектировать жилые многоквартирные и общественные здания с применением деревянных конструкций высотой до 28 метров. В 2022 г. в Вологодской области введен в эксплуатацию 4-х этажный дом из перекрестно-клееной древесины (CLT). Проведена экспертиза проектной документации для 9-этажных деревянных жилых домов.

В то же время имеется ряд проблем в развитии деревянного домостроения: высокая стоимость, недостаточная нормативная база, отсутствие типовых проектов, нехватка профильных специалистов.

При проектировании зданий из деревянных конструкций необходимо учитывать требуемую степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности в зависимости от функционального назначения здания. С целью повышения пожаробезопасности деревянных конструкций предусматривают огнезащиту различными способами (конструктивная огнезащита, огнезащитные покрытия и пропиточные составы), учитывая при этом требуемые пределы огнестойкости и класс пожарной опасности конструкций.

В центральном научно-исследовательском институте строительных конструкций им. В.А. Кучеренко в 2020 году проведены испытания CLT-панелей на огнестойкость, прочностные и упругие характеристики. По результатам испытаний панели CLT относятся к классу пожарной опасности K1 (малопожароопасные), имеют предел огнестойкости REI90. CLT панели экологичны, с высокими теплоизоляционными свойствами, имеют высокую прочность, низкую теплопроводность и используются в строительстве зданий как в качестве несущих элементов, так и ограждающих конструкций.

Оценка огнестойкости может быть определена расчетным способом в соответствии с утвержденными методиками и стандартами, чтобы обеспечить безопасность объекта защиты.

В соответствии с ч.ч. 9, 10 ст. 87 [3] пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций должны определяться в условиях стандартных испытаний по методикам, установленным нормативными документами по пожарной безопасности; аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности.

Наступление предельного состояния деревянных конструкций при пожаре происходит в результате снижения несущей способности этих элементов из-за обугливания древесины и уменьшения размеров рабочего сечения. Фактический предел огнестойкости деревянных конструкций зависит от скорости обугливания древесины и предельного значения глубины обуглившегося слоя.

Существует несколько методик расчета огнестойкости, две из которых представлены в данном обзоре: Свод правил [4] и методика, разработанная ФГБУ ВНИИПО МЧС России [5]. Обе методики позволяют определить пределы огнестойкости деревянных конструкций, но при этом они различаются в подходах, принципах и критериях оценки. Для выбора оптимального метода анализа огнестойкости деревянных конструкций целесообразно провести сравнительный анализ этих двух методик, выявив их преимущества, недостатки и области применения.

Согласно положениям, приведенным в Своде правил [4], предел огнестойкости следует определять по методам, установленным ГОСТ 30247.0 [6] и ГОСТ 30247.1 [7]. Допускается устанавливать предел огнестойкости деревянных элементов конструкций расчетным путем на основе закономерностей обугливания и прогрева их сечений в условиях стандартного теплового воздействия, регламентируемого ГОСТ 30247.0 [6], что также не противоречит ч. 10 ст. 87 Федерального закона [3].

Способ определения предела огнестойкости деревянных конструкций по методике ВНИИПО МЧС России [5] акцентируется на расчете времени потери несущей способности деревянных конструктивных элементов.

Конечный выбор между способом определения предела огнестойкости деревянной конструкции по Своду правил [4] или методикой ВНИИПО МЧС России [5] зависит от конкретных условий проектирования и предъявляемых требований к безопасности деревянных конструкций в условиях пожара.

У высотного деревянного домостроения хорошее будущее. В настоящее время активно проводится работа по внесению изменений в действующие нормативные документы, направленная на скорое возведение многоэтажных жилых домов и гостиничных комплексов.

Соблюдение требований огнестойкости деревянных конструкций является одной из приоритетных задач при проектировании, строительстве зданий и от того, насколько будут реализованы противопожарные мероприятия, касающиеся огнестойкости и пожарной опасности деревянных строительных конструкций, зависит безопасность людей и целостность строений.

Литература

1. Здания общественные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования: СП 451.1325800.2019. М.: Минстрой России; 2019.
2. Здания жилые многоквартирные с применением деревянных конструкций. Правила проектирования: СП 452.1325800.2019. М.: Минстрой России; 2019.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: федер. закон Российской Федерации от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
4. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80: СП 64.13330.2017. М.: Минстрой России; 2017.

5. Методика расчета фактических пределов огнестойкости и классов пожарной опасности несущих деревянных конструкций: ФГБУ ВНИИПО МЧС России. М., 2017.

6. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования: ГОСТ 30247.0-94. М., 1996.

7. Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и ограждающие конструкции: ГОСТ 30247.1-94. М., 1996.

УДК 536.21614.842.866

saraev-i-v@mail.ru

Сараев И.В.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Иваново

Интеграции материалов с фазовым переходом в защитную одежду пожарных

В статье рассматривается применение солевых аппликаторов на основе фазовых изменений в области разработки защитной одежды для пожарных. Интеграция солевых аппликаторов в многослойные жилеты позволяет достичь оптимального сочетания теплозащиты и комфорта. Обсуждаются ключевые параметры, влияющие на эффективность аппликаторов. Акцентируется внимание на важности создания съёмных аппликаторов, что обеспечит удобство в обслуживании и повысит готовность пожарных.

Ключевые слова: солевые аппликаторы, фазовые изменения, термозащитная одежда, тепловая нагрузка, многослойные жилеты, воздухопроницаемость, водонепроницаемость, аварийно-спасательные службы.

Integration of phase-change materials into firefighters' protective clothing

Saraev I.V.

The article discusses the use of PCMs in the development of protective clothing for firefighters. The research focuses on the integration of PCMs into multilayer vests, which will result in an optimal combination of thermal protection and user comfort. The key parameters affecting the effectiveness of PCMs are discussed. Attention is focused on the importance of creating removable PCMs, which will ensure ease of maintenance and increase the preparedness of firefighters.

Keywords: phase-change materials, thermal protective clothing, thermal load, multilayer vests, breathability, water resistance, emergency services.

Несмотря на прогресс в средствах индивидуальной защиты и подготовке пожарных, травмы и смертельные случаи во время тушения пожаров остаются распространёнными из-за непредсказуемости условий работы. Ключевым методом предотвращения ожогов и снижения риска смерти является использование высокоэффективных средств защиты [1]. Основной задачей разработки противопожарной защитной одежды становится создание инновационных решений, обеспечивающих высокий уровень защиты при минимальных физиологических нагрузках, что возможно благодаря современным материалам.

Для интеграции аппликаторов с фазовыми переходами (далее – АФП) в термозащитный жилет необходимо провести анализ различных подходов, направленных на оптимизацию баланса между теплозащитой и удобством использования, включая термостойкость и водоотведение. Хотя применение материалов АФП значительно повышает теплозащиту, оно может привести к увеличению веса и снижению гибкости одежды по сравнению с традиционными видами снаряжения [2]. Ограничение использования АФП оптимальной зоной тела может повысить теплозащиту, одновременно ограничивая дополнительный вес.

Если ограничивать применение нового снаряжения пожарных областью туловища, процент покрываемой площади тела остается достаточно высоким, что оказывает существенное влияние на теплообмен между окружающей средой на пожаре и телом пожарного [3–6]. Кроме того, именно в области туловища обычно возникают критические ожоги с тяжелыми последствиями (рис. 1).



Рис. 1. Ожог III-IV степени кожи туловища: обугливание участков тканей

При интеграции АФП в защитную одежду для пожарных необходимо учитывать несколько ключевых переменных: количество АФП в каждом аппликаторе, размер и количество аппликаторов, а также их распределение в жилете. Используя численные методы, можно определить наилучшее сочетание этих факторов, позволяющее максимизировать теплозащиту без ущерба для воздухопроницаемости. Кроме того, для снижения тепловой нагрузки на пожарных термозащитный жилет должен проектироваться как многослойная система.

Основными требованиями к материалам для изготовления аппликаторов АФП являются [7]:

- устойчивость к высоким температурам, обеспечивающая защиту от экстремальных условий окружающей среды при пожаротушении;

- водонепроницаемость, предотвращающая вытекание материала;
- воздухопроницаемость, способствующая эффективному обмену пара между телом и окружающей средой.

Выбор потенциальных материалов для разработки аппликаторов проводится с учетом этих требований, при этом возможно два решения.

Первый вариант – это водонепроницаемая пленка, которая выдерживает экстремальные температуры, но не отвечает требованиям воздухопроницаемости.

Второй вариант представляет собой мембрану, отвечающую всем установленным требованиям, поскольку она выдерживает высокие температуры, является водонепроницаемой и воздухопроницаемой.

Сборка аппликаторов возможна с использованием различных технологий производства: ультразвуковая, высокочастотная и склеивание. Последний вид является наиболее перспективным.

После интеграции и разработки аппликаторов АФП эти компоненты оцениваются на предмет их эффективности при воздействии тепла. Оценка тепловых характеристик путем выдержки образцов в экспериментальной установке. Установка состояла из рамы размером 6×6 см для поддержки образца, нагреваемого с помощью тепловой пушки мощностью 1500 Вт. В центре образца помещали термопару для контроля температуры в течение времени выдержки. окружающей средой. Использованы два варианта потенциальных материалов для аппликаторов: водонепроницаемая пленка, которая выдерживает экстремальные температуры, но не отвечает требованиям воздухопроницаемости, и мембрана, выдерживающая высокие температуры и являющаяся водонепроницаемой и воздухопроницаемой. Ткань внешней оболочки представляла собой огнестойкую ткань боевой одежды пожарного. Температуру регистрировали через 1, 5, 10, 15, 20, 25 и 30 минут, как показано на рис. 2 и 3.

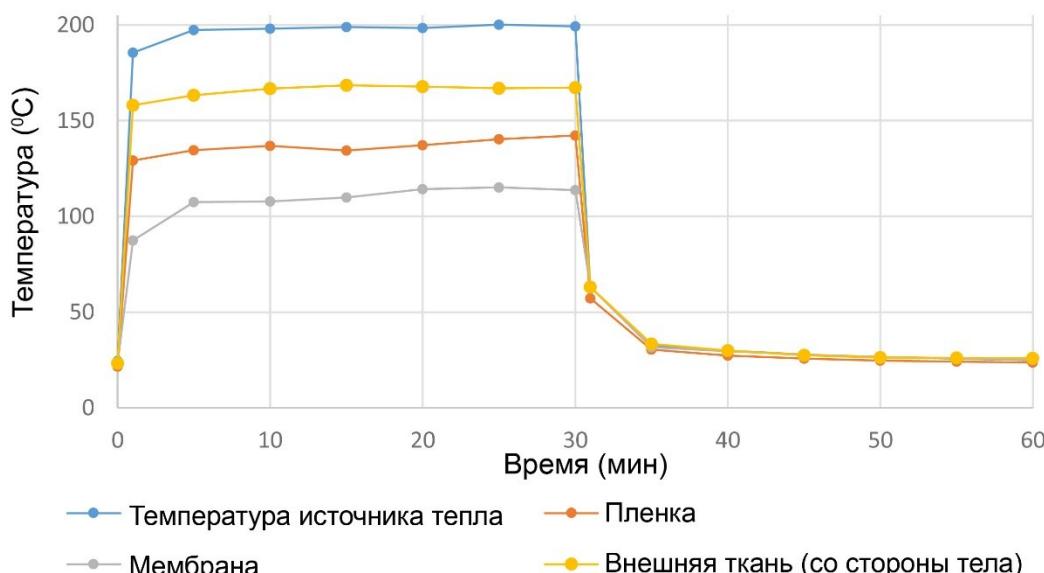


Рис. 2. Термовые характеристики материалов, использованных в жилете,

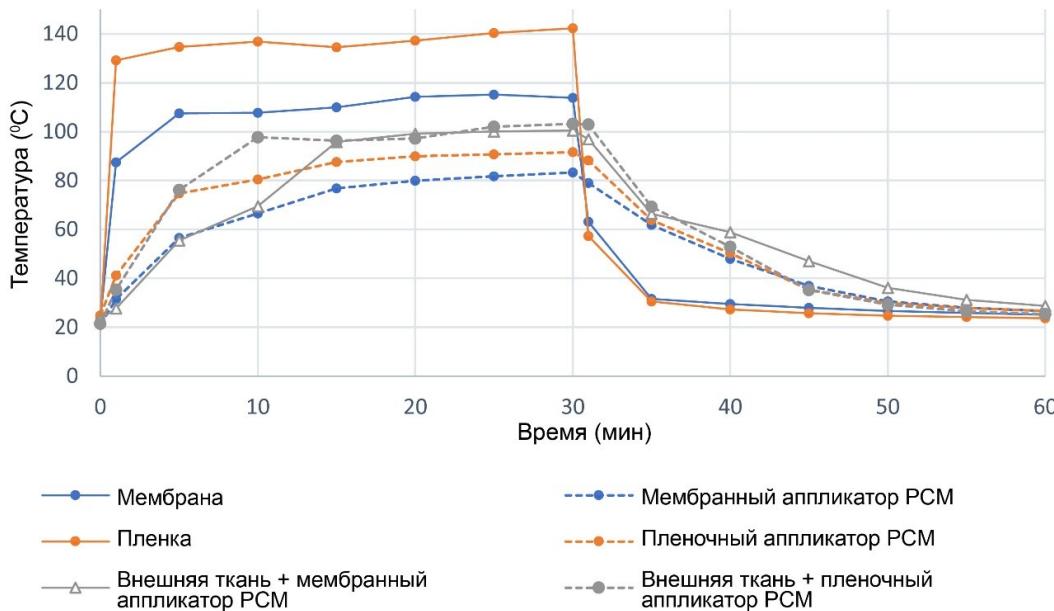


Рис. 3. Термальные характеристики материалов, использованных в жилете, с интеграцией АФП

Обнаружено, что все образцы действуют как тепловой барьер, тем не менее, при более низкой температуре мембрана дает наилучшие результаты. Включение АФП снижает температуру, достигаемую после 30 минут воздействия тепла, и увеличивает время, необходимое для достижения 43 °C, пороговой температуры для образования отека кожи.

В течение первых 5 минут воздействия, когда ткань внешней оболочки добавлена в мембранный упаковку АФП, температура выше, чем без ткани внешней оболочки. Это явление связано с тем, что ткань внешней оболочки достигает более высокой температуры по сравнению с мембраной. Что касается пленочных упаковок АФП, обнаружено аналогичное поведение.

При сравнении мембранных и пленочных упаковок с точки зрения стадии нагрева можно заметить, что изолированная мембрана показывает лучшие результаты, достигая более низких температур с течением времени. Тем не менее, в случае упаковок АФП с тканевой внешней оболочкой после 15 минут воздействия, мембранные и пленочные пакеты показали схожие результаты. С другой стороны, внедрение АФП задерживает снижение температуры на этапе охлаждения, в то время как образцы без АФП охлаждаются мгновенно до 60 °C. Между тем, образцы с АФП демонстрируют схожее поведение при охлаждении.

С целью уменьшения теплопередачи между источником тепла и корпусом, одновременного уменьшения воздействия температуры внешней оболочки возможно добавление изоляционного слоя между внешней оболочкой и аппликатором АФП. Поскольку мембрана показывает лучшие результаты на стадии нагрева, достигая более низкой температуры, необходимо использовать

мембранные упаковки АФП. Результаты оценки тепловых характеристик показывают, что введение изоляционных слоев между упаковкой АФП и внешней оболочкой приводит к значительному снижению теплопередачи от источника тепла к поверхности, близкой к телу.

Кроме того, рассмотренные варианты показывают лучшие результаты по сравнению с изолированной мембранный упаковкой АФП на стадии нагрева. Однако введение изоляционного слоя задерживает охлаждение, при этом его поведение наиболее близко к образцу, состоящему из мембранный упаковки АФП и ткани внешней оболочки.

Чтобы компенсировать тот факт, что внедрение АФП приводит к увеличению времени охлаждения, защитный жилет должен иметь быстросъемную систему, позволяющую быстро и легко снимать его, чтобы на этапе охлаждения жилет больше не соприкасался с телом.

Таким образом, показана эффективность материалов на основе технологии солевых аппликаторов (АФП) в обеспечении эффективного уменьшения воздействия температуры на тело пожарного.

Литература

1. Song G.W., Wang F.M. Firefighters' clothing and equipment: performance, protection and comfort. CRC Press, 2020. 372 p. ISBN 978-0-36-757068-2.
2. Fonseca A., Neves S.F., Campos J.B.L.M. Thermal performance of a PCM firefighting suit considering transient periods of fire exposure, post-fire exposure and resting phases. *Appl. Therm. Eng.* 2021, 182, 115769. DOI: 10.1016/j.applthermaleng.2020.115769.
3. Shakeriaski F., Ghodrat M., Nelson D.J. Experimental and Numerical Studies on Efficiency Characterization of Firefighters' Protective Clothing: A Review. *The Journal of The Textile Institute*, 2022, 113, 2549-2568. DOI: 10.1080/00405000.2021.1994739.
4. Михайлов Е.С., Логинов В.И. Влияние температурно-влажностного режима внутреннего пространства термоагрессивостойких костюмов на их теплозащитные свойства // Пожарная безопасность. 2014. № 1. 56-62.
5. Гусаров А.М., Кузнецов А.А., Н.М. Дмитракович Н.М. Прогнозирование температуры на внутренней поверхности пакета материалов боевой одежды пожарного при многоциклическом тепловом воздействии // Чрезвычайные ситуации: предупреждение и ликвидация. 2012. № 2. 140-147.
6. Кузнецов А.А. Исследование изменения защитных свойств боевой одежды пожарных при многоциклических эксплуатационных воздействиях // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2014. № 2. 38-45.
7. Yunyi W., Yanliu M., Ruoying C. et al. Thermal protective performance of firefighting protective clothing incorporated with phase change material in fire environments, 2021, 45, 250-260. DOI: 10.1002/fam.2928.

УДК 004.4`2:371.3

saraev-i-v@mail.ru

Сараев И.В.

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Иваново

Разработка электронного мобильного учебного пособия для подготовки кадров МЧС России

Статья посвящена проблеме подготовки специалистов в рамках изучения дисциплины «Пожарная техника». В статье рассмотрен обзор разработанного мобильного учебного пособия при помощи мобильного приложения Telegram. Представлены структура и основное содержание разработанного пособия. Рассмотрен пример формирования тематики и создания (наполнения) учебного пособия.

Ключевые слова: учебное пособие, программное обеспечение, обучение, электронные книги.

Saraev I.V.

Development of an electronic mobile training manual for the training of personnel of EMERCOM of Russia

The article is devoted to the problem of training specialists in the framework of the study of the discipline «Fire engineering». The article provides an overview of the developed mobile training manual using the Telegram mobile application. The structure and main content of the developed manual are presented. An example of the formation of a topic and the creation (content) of a textbook is considered.

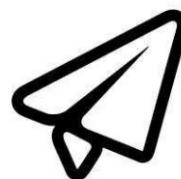
Keywords: textbook, software, training, e-books.

В настоящее время цифровой мир развивается с большой скоростью. С появлением цифровых технологий их стали использовать во всех направлениях жизнедеятельности человека. Цифровизация также затронула обучение в школах и высших учебных заведениях. Всё чаще стали использовать электронные книги и пособия. В статье предлагается внедрить в образовательный процесс, в рамках подготовки кадров МЧС России, мобильное пособие на базе приложения Telegram (рис. 1).



Рис. 1. Площадка Telegram

Мобильное пособие «Пожарная техника» создавалось в качестве вспомогательного ресурса для подготовки курсантов Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России по дисциплине «Пожарная техника». Тематика, представленная в пособии, разработана на основе тематического плана дисциплины и сформирована в виде интерактивного материала на базе Telegraph (рис. 2).



TELEGRAPH

Рис. 2. Площадка Telegraph

Пример отображения темы изображен на рис. 3.

Занятие 10.4 Техническое обслуживание

January 28, 2025

Паша

EDIT

Учебные вопросы:

1. Техническое обслуживание.
2. Особенности технического обслуживания техники караулов.

Учебный вопрос №1: Техническое обслуживание.



В МЧС России наряду с планово-предупредительной системой ТО и ремонта техники, предусматривающей обязательное выполнение с заданной периодичностью установленного комплекса работ в период ее использования, хранения и транспортирования, применяется система ТО и ремонта по

Рис. 3. Пример отображения занятия 10.4 тематического платформы «Пожарная техника» при помощи Telegraph

Telegraph [1] обладает небольшим, но достаточным для оформления материала функционалом (рис. 4). С помощью набора функций можно изменять шрифт, вставлять гиперссылки, выделять цитаты. Также имеется возможность вставлять медиа данные для более наглядного преподнесения материала [2].

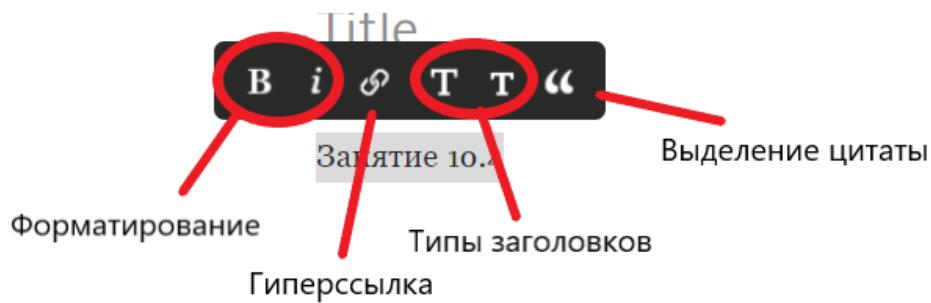


Рис. 4. Функционал Telegraph

После создания материала копируем ссылку на неё и вставляем в Telegram-канал [3] – разработанное мобильное учебное пособие (рис. 5). Далее, после добавления всего необходимого материала формируем отдельные главы

(разделы) дисциплины. Главы собираем в общее оглавление (рис. 6) для структурирования и быстрого поиска информации.



Рис. 5. Пример отображения материала «Занятие 10.5 ...» в Telegram-канале – разработанном мобильном учебном пособии

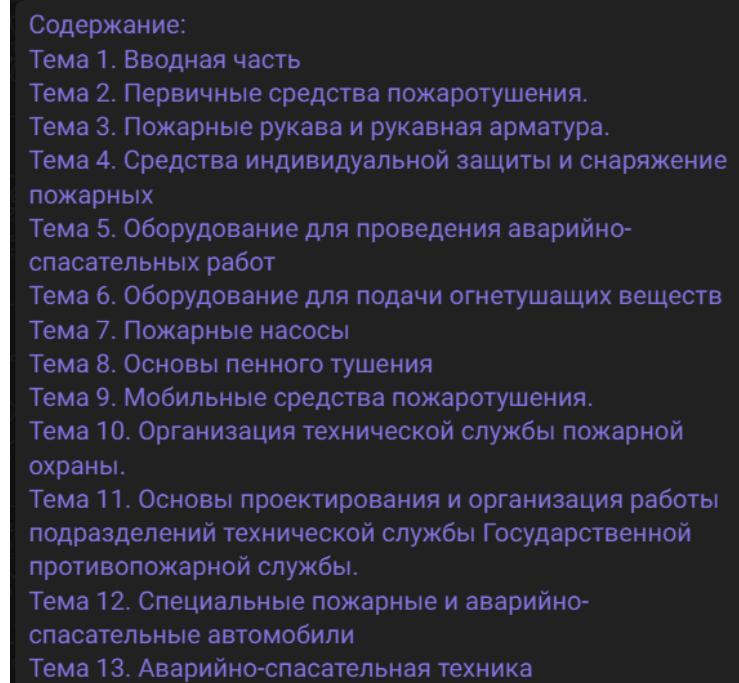


Рис. 6. Содержание (оглавление) Telegram-канала – разработанного мобильного учебного пособия по дисциплине «Пожарная техника»

В случае необходимости изменения и добавления информации есть возможность редактирования. После создания мобильного пособия необходимо поделиться сообщением с обучающимися и у них появляется доступ ко всей необходимой информации.

С помощью данного способа можно создать мобильное пособие по любой теме и дисциплине. Основным плюсом данного пособия является возможность использовать мобильного приложения, которое есть почти у всех обучающихся, поэтому отсутствует необходимость скачивания дополнительных программ и приложений.

Литература

1. Telegram. – URL: <https://web.telegram.org> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: свободный.
– Текст : электронный.
2. Как создать Telegraph статью для Телеграм канала. – URL: <https://partnerkin.com/blog/articles/telegraph-statya-dlya-telegram>, свободный (дата обращения: 05.02.2025). Загл. с титул. экрана. – Текст : электронный.
3. Telegraph [Электронный ресурс]. URL: <https://telegra.ph> (дата обращения: 05.02.2025). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

УДК 614.841

pestov.ig@yandex.ru

Пестов И.В.

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Иваново*

***Иной взгляд на тактические возможности отделения
на автоцистерне***

Предложено, при ликвидации пожаров, где существует прямая угроза людям на начальной стадии ведения боевых действий производить разведку звенями ГДЗС без выставления постового на посту безопасности. Такой подход позволит в кратчайшие сроки решить основную боевую задачу на пожаре в условиях нехватки личного состава и недостаточности сил и средств.

Ключевые слова: пожар, звено газодымозащитной службы, постовой на посту безопасности, табель боевого расчета.

Pestov I.V.

A different view of the squad's tactical capabilities on a tanker truck

It is proposed that during the elimination of fires, where there is a direct threat to people at the initial stage of hostilities, reconnaissance should be carried out by GDZS units without posting a guard at the security post. This approach will make it possible to solve the main combat mission in a fire in the shortest possible time in conditions of a shortage of personnel and insufficient forces and means.

Keywords: fire, smoke protection unit, security guard, combat pay report card.

За 2023 год в Российской Федерации произошло более 360 тыс. пожаров, из них в зданиях жилого назначения – более 110 тыс. единиц. В результате пожаров погибло 7 тыс. человек [1]. Несмотря на общую тенденцию к снижению количества возгораний, погибших и травмированных людей, общее

число пожаров остается значительным и требует внимания как с точки зрения обеспечения пожарной безопасности объектов защиты, так и эффективности действий пожарно-спасательных подразделений.

Анализа деятельности газодымозащитной службы (ГДЗС) за 2022 год говорит о том, звенья ГДЗС создавались более, чем на 68 тыс. пожаров. Следовательно, действия по тушению свыше 18 % от общего количества пожаров, произошедших на территории Российской Федерации, проводились в непригодной для дыхания среде. За рассматриваемый период количество пожаров, потушенных с использованием одного звена ГДЗС, составило чуть более 51 тыс. (75 % от общего количества пожаров), а с использованием двух и более звеньев ГДЗС – около 17 тыс. пожаров (25 % от общего числа пожаров) [2].

Представленный анализ показывает, что большая часть пожаров приходится на жилой сектор, а к их ликвидации привлекается не более одного звена ГДЗС. Однако при тушении жилых многоквартирных зданий различной этажности и многоэтажных частных домов с большим количеством отдельных комнат требуются дополнительные силы и средства. В связи с этим в работе рассматривается альтернативный способ распределения личного состава одного отделения на автоцистерне при создании звеньев ГДЗС.

Опыт изучения материалов по разборам и расследованиям пожаров позволяет сделать вывод об укомплектованности подразделений пожарной охраны на территории Российской Федерации. Среднее количество личного состава, заступающего на боевое дежурство, часто не превышает 10 человек (за исключением городов федерального значения и крупных региональных центров). Таким образом, первое отделение боевого расчета на автоцистерне будет включать в себя шесть человек личного состава, второе отделение (при наличии) – не более 3-х человек.

Рассмотрим, какие обязанности выполняет отделение на автоцистерне АЦ 3,2-40/4 на базе автомобиля КАМАЗ (43253). Боевой расчет выбранного автомобиля включает в себя шесть человек: начальник караула, водитель, четыре пожарных. Обязанности каждого должностного лица прописаны в табеле боевого расчета (таблица 1).

Таблица 1.

Примерный табель боевого расчета для отделения на пожарном автомобиле (ПА) АЦ 3,2-40/4

Состав боевого расчета	Пожарно-техническое вооружение, документация, имущество, принимаемые при заступлении на боевое дежурство	Первоначальные действия по сигналу тревоги	Основные обязанности боевого расчета при тушении пожаров
Начальник караула	Носимая радиостанция, электрофонаря, СИЗОД, планшет и справочник	Надевает боевую одежду и снаряжение, получает путевку, план или карточку	Руководит работой караула по спасению людей, тушению пожара,

	водоисточников	тушения пожара, следит за посадкой личного состава караула в ПА, занимает место в кабине ПА рядом с водителем первого отделения, объявляет адрес выезда и дает команду на выезд, уточняет по справочнику расположение ближайших водоисточников	проводению аварийно-спасательных работ и эвакуации имущества, возглавляет звено ГДЗС
Пожарный № 1	Пожарные стволы, электрозащитные средства (перчатки резиновые диэлектрические, ножницы для резки электропроводов с изолированными ручками, галоши (боты) резиновые диэлектрические, коврик резиновый диэлектрический, переносные заземлители)	Надевает боевую одежду и снаряжение, открывает ворота гаража, занимает место в кабине ПА с левой стороны, берет ствол, рукавную задержку и фонарь (ночью)	Прокладывает магистральную или рабочую линию, работает со стволов, выполняет работу по спасению людей, вскрытию и разборке конструкций, работает в звене ГДЗС
Пожарный № 2	Напорные рукава с условным проходом DN-50, 65, 80, рукавные задержки и зажимы	Надевает боевую одежду и снаряжение, открывает ворота гаража, занимает место в кабине ПА с правой стороны, берет рукавную задержку	Прокладывает магистральную или рабочую линию, работает со стволов. С пожарным № 3 переносит и устанавливает выдвижную трехколенную лестницу, работает с инструментом для резки электропроводов, выполняет работу по спасению людей, вскрытию и разборке конструкций, работает в звене ГДЗС
Пожарный № 3	Пожарные лестницы, резиновые сапоги, теплоотражательные костюмы, ручной немеханизированный инструмент (багры, ломы, топоры, пилы, лопаты, крюк)	Надевает боевую одежду и снаряжение, занимает место в кабине ПА вторым слева и берет рукавную задержку	Помогает прокладывать магистральную линию, устанавливает разветвление, с пожарным № 2 переносит и устанавливает трехколенную лестницу, остается на посту безопасности , работает шанцевым инструментом, разбирает конструкции, выполняет работу по спасению людей
Пожарный № 4	Всасывающие и напорно-всасывающие рукава, всасывающая сетка, водосборник, напорные рукава диаметром 77 мм и длиной 4,5 м для работы от пожарного гидранта (далее - ПГ), переходные соединительные головки, пожарная колонка, ключ торцовый для открывания ПГ, крюк для открывания крышки колодца ПГ, ключи для соединения всасывающих рукавов и напорных, рукавные мостики	Надевает боевую одежду и снаряжение, занимает место в кабине ПА вторым справа и берет рукавную задержку	Вместе с водителем устанавливает ПА на водоисточник, прокладывает магистральную линию, работает на разветвлениях, выполняет работы по спасению людей, вскрытию и разборке конструкций, работает на посту безопасности , устанавливает рукавные мостики

Водитель	ПА (двигатель, системы питания, смазки, охлаждения, сцепления, электрооборудования, механизмы управления, силовая передача и ходовая часть, кузов, рама и оперение, пожарный насос), шоферский инструмент, медицинская аптечка, автомобильная радиостанция, огнетушитель, наличие в емкостях ПА ОВ	Занимает место за рулем ПА в ПА, заводит двигатель, через зеркала заднего обзора убеждается в отсутствии помех при выезде, по указанию командира отделения выезжает из гаража	С пожарным № 4 устанавливает ПА на водоисточник, переключает работу двигателя на насос, работает на насосе, обеспечивает бесперебойную подачу воды (пенообразователя) в рукавную линию
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Анализ таблицы 1 показывает, что отделение на пожарном автомобиле АЦ 3,2-40/4 может создать одно звено ГДЗС, состоящее из командира звена и двух газодымозащитников. Для контроля работы звена в непригодной для дыхания среде назначается постовой на посту безопасности. Вместе с тем, наличие только трех газодымозащитников существенно снижает тактические возможности отделения.

Представленная ранее статистика показала, что большинство пожаров происходит в жилом секторе. Несмотря на активное строительство новых жилых многоквартирных домов повышенной этажности в крупных городах, значительная часть городского и сельского населения проживает в пятиэтажных панельных и кирпичных зданиях. Общая характеристика таких объектов пожара: 5-ти этажное жилое здание, панельное, высотой 15 м, II степени огнестойкости, покрытие выполнено из железобетонных плит, кровля рубероидная на битумной мастике.

Рассмотрим предположительную обстановку на пожаре: пожар возник в 21 ч. 00 мин. в одной из комнат в квартире 4-го этажа. Из окон 4-го этажа выходит густой дым, лестничная клетка задымлена. В квартире на 5-ом этаже находится человек, которому угрожают опасные факторы пожара, однако данная информация руководителю тушения пожара (РТП) неизвестна. На пожар прибывает одно отделение на АЦ 3,2-40/4 на базе КАМАЗ (43253).

В пожарно-технической литературе сказано, что на характерных пожарах необходимо организовывать разведку горящего этажа, а также вышележащих этажей на наличие возможных пострадавших.

Схема расстановки сил и средств для случая, когда РТП принимает решение сформировать одно звено ГДЗС и направить на разведку горящей квартиры на четвертом этаже жилого дома, представлена на рисунке 1.

Схема 4-го этажа

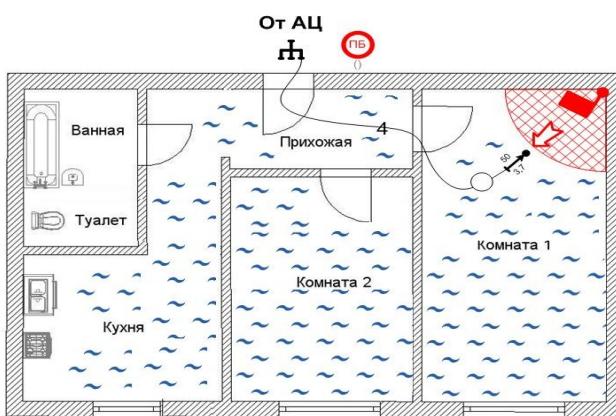


Схема 5-го этажа

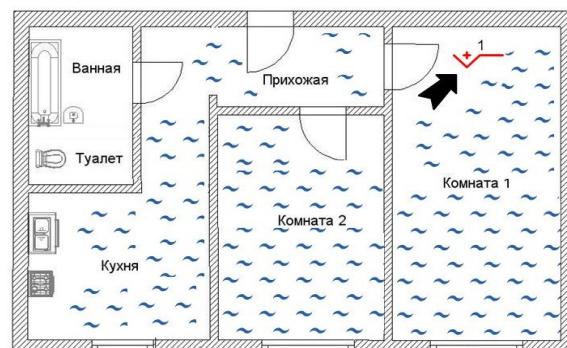


Рис. 1. Схема расстановки сил и средств на четвертом и пятом этажах жилого пятиэтажного многоквартирного дома при создании одного звена ГДЗС

По схемам расстановки сил и средств на рисунке один видно, что звено ГДЗС достигает очага пожара и приступает к его тушению, однако в квартире на пятом этаже остается человек, не способный самостоятельно покинуть опасную зону. Следовательно, подразделение пожарной охраны не выполняет основную боевую задачу на пожаре – спасение людей [3].

Для увеличения количества звеньев ГДЗС в составе одного отделения на основном пожарном автомобиле предлагается рассмотреть возможность работы звеньев ГДЗС в непригодной для дыхания среде без постового на посту безопасности. Речь идет о случаях, когда требуется спасение людей. Тогда РТП принимает решение создать два звена ГДЗС и направить одно звено на четвертый этаж, второе звено – на пятый этаж (рисунок 2).

Схема 4-го этажа

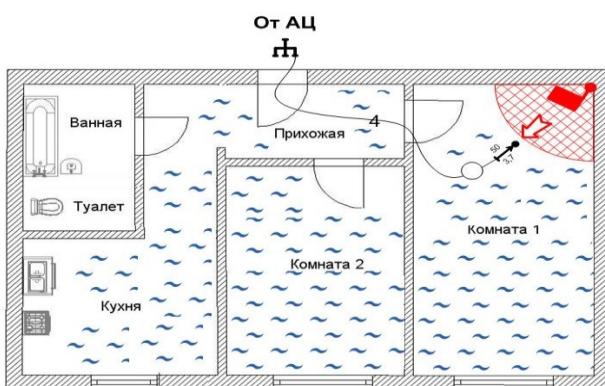


Схема 5-го этажа

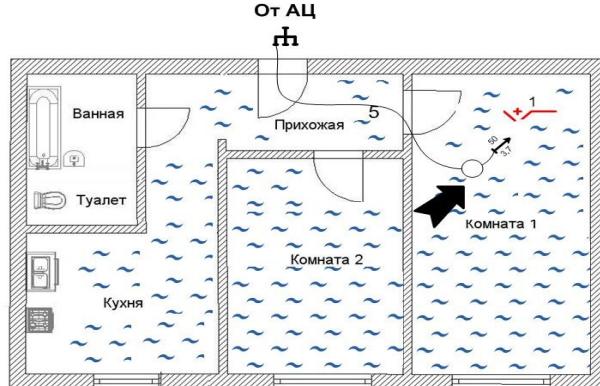


Рис. 2. Схема расстановки сил и средств на четвертом и пятом этажах жилого пятиэтажного многоквартирного дома при создании двух звеньев ГДЗС

В рамках действий РТП, рассмотренных во втором варианте развития событий, основная боевая задача будет достигнута в кратчайшие сроки. Силы и средства введены правильно, а также верно выбрано решающее направление. Создание двух звеньев ГДЗС позволило ликвидировать возгорание и спасти человека, но не позволило выставить постового на посту безопасности,

деятельность которого регламентирована Правилами использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения (СИЗОД) личным составом подразделений пожарной охраны [4].

Постовой на посту безопасности ГДЗС выставляется непосредственно в близи к границе зоны с непригодной для дыхания средой (НДС) и в целях обеспечения безопасности при ведении боевых действий по тушению пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в НДС. Одна из главных задач постового на посту безопасности – уметь проводить расчеты запаса воздуха (кислорода) и времени работы звена ГДЗС, а также своевременно подавать необходимые команды. В рамках принятых к Правилам [4] изменений из обязанностей постового на посту безопасности были исключены следующие пункты:

- не допускать лиц, не входящих в состав звена ГДЗС, в непригодную для дыхания среду;
- не допускать скопление людей у места входа звена ГДЗС в задымленное помещение.

Следовательно, необходимость выставления постового на посту безопасности ГДЗС обуславливается проведением расчетов запаса воздуха и времени работы звена.

Расчет общего времени работы ($T_{общ}$) звена ГДЗС в НДС для дыхательного аппарата на сжатом воздухе (ДАСВ) производится по формуле:

$$T_{общ} = \frac{P_{min\text{ вкл}} \cdot V_6}{45} \quad (1)$$

$P_{min\text{ вкл.}}$ – наименьшее в составе звене ГДЗС значение давления в баллонах ДАСВ при включении (kgs/cm^2);

V_6 – общая вместимость баллона в аппарате [4].

Определим примерное общее время работы звена ГДЗС в НДС при минимальном давлении при заступлении на дежурство 260 kgs/cm^2 и объеме баллона 6,8 литров (тип ДАСВ АП «Омега»):

$$T_{общ} = 260 \times 6,8 / 45 = 39 \text{ мин}$$

При тушении пожаров на объектах жилого сектора, таких, как частные жилые дома и квартиры в многоквартирных жилых домах, рассчитанное время позволит провести необходимые действия для поиска и спасения людей.

Таким образом, при работе на объектах, где существует прямая угроза людям (за исключением опасных производственных объектов и объектов, где могут возникнуть сложные условия работы звеньев ГДЗС), предлагается на начальной стадии ведения боевых действий производить разведку звеньями ГДЗС без выставления постового на посту безопасности. Такой подход позволит в кратчайшие сроки решить основную боевую задачу на пожаре в условиях нехватки личного состава и недостаточности сил и средств.

Литература

1. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.;
2. Анализ деятельности газодымозащитной службы за 2022 год;
3. Приказ МЧС России от 16.10.2017 года № 444 «Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» (действует до 01.03.2025 года);
4. Приказ МЧС России от 27.06.2022 года № 640 «Об утверждении Правил использования средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения личным составом подразделений пожарной охраны».

УДК 614.842.6

pk2_tk274@mail.ru

Смирнов Н.В.

Казаков А.В.

Бухтояров Д.В.

Гришакина В.А.

Григорьев А.В.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

г. Балашиха

Первичные средства пожаротушения забрасываемого типа для бытового пожара

Проведен краткий анализ эффективности тушения пожаров в бытовых и общественных зданиях с применением капсул, содержащих раствор на водной основе. Отмечены преимущества капсул забрасываемого типа и дальнейшие перспективы их применения.

Ключевые слова: огнетушитель, капсула забрасываемая, бытовой пожар, стандарт, эффективность, обслуживание.

Smirnov N.V.

Kazakov A.V.

Bukhtoyarov D.V.

Grishakina V.A.

Grigoriev A.V.

Primary fire extinguishing equipment of the thrown-type for a domestic fire

A brief analysis of the effectiveness of extinguishing fires in domestic and public buildings using capsules containing a water-based solution is carried out. The advantages of thrown-type capsules and further prospects for their use are noted.

Keywords: fire extinguisher, thrown-type capsule, domestic fire, standard, efficiency, maintenance.

Тушение пожара в самом начале его развития может быть эффективно ликвидировано в результате применения ручных огнетушителей. Статистические данные работ [1, 2] сообщают, что такой результат был достигнут при тушении 35 % пожаров. Нормативные требования к оснащению и выбору огнетушителей для различных помещений в зависимости от характеристик пожарной нагрузки и функционального назначения содержатся,

прежде всего, в Правилах противопожарного режима [3]. Следует отметить, что эти нормативные требования не распространяются на большинство бытовых пожаров.

К бытовым пожарам можно отнести пожары в помещениях жилых и общественных зданий, в которых горючие вещества и материалы, включая горючие отделочные материалы, мебель и ее содержимое, относятся к классам пожара А и (или) В по ГОСТ 27331 [4]. Пожары в быту происходят наиболее часто и сопровождаются материальным ущербом и гибелью людей. Удельная пожарная нагрузка в таких помещениях обычно не нормируется, т.к. они не подлежат категорированию по взрывопожарной и пожарной опасности в соответствии со сводом правил [5].

Применительно к бытовым пожарам огнетушители не всегда являются наилучшим первичным средством пожаротушения. Ручные огнетушители – сравнительно сложные изделия. Они содержат сосуд, работающий под давлением, огнетушащее вещество и клапанное устройство. Столь сложная конструкция может надежно и эффективно применяться только при проведении периодических проверок, которые должна выполнять квалифицированная сервисная организация. Перечень проверок определен как документами по эксплуатации огнетушителя, так и национальным стандартом [6]. Выполнение проверок контролируют надзорные органы предприятий, складов и т.п. Но в помещениях, где может возникнуть бытовой пожар, сервисные организации или надзорные органы обычно не производят контроль, т.е. огнетушители не подготовлены к эксплуатации должным образом.

Кроме того, применение и управление огнетушителем обычно требует подготовки и тренировки.

Поэтому разработка новых изделий, которые наилучшим образом подходят для тушения бытовых пожаров, является актуальной задачей. Такие изделия должны быть крайне просты в применении, эффективны, надежны, малогабаритны и, что очень важно, не требовать сервисного обслуживания.

Известно, что пиротехнические изделия надежны и не требуют периодических проверок. На основе пиротехники сегодня разработаны устройства в виде шара с огнетушащим порошком. Шар закатывают или забрасывают в очаг пожара, далее пламя зажигает огнепроводные шнуры, которые активируют пиротехнический заряд и осуществляют последующий выброс огнетушащего порошка.

Применяются огнетушащие гранаты с порошковыми составами, а также забрасываемые генераторы огнетушащего аэрозоля.

Однако наличие любой пиротехники в бытовых условиях небезопасно. Наиболее оптимальное решение для защиты помещений с вероятным бытовым пожаром – забрасываемые капсулы с огнетушащим составом на водной основе. Такие капсулы находят все более широкое применение как в нашей стране, так и за рубежом.

Огнетушащая капсула представляет собой пластмассовую емкость с зарядом от 1 кг. Емкость изготовлена из тонкостенного материала, который при

статических нагрузках выдерживает усилие не менее 40 кг, но разрушается при небольших ударных нагрузках. При этом пластмассовый материал травмобезопасен, что подтверждено испытаниями.

Для тушения пожара оператор бросает капсулу в очаг пожара. При этом корпус капсулы разрушается от удара о твердую поверхность на отдельные фрагменты и огнетушащий состав высвобождается, обеспечивая пожаротушение.

Капсула не является сосудом, работающим под давлением, и не содержит клапанного устройства. Огнетушащий состав и капсула не требуют контроля в течении срока службы, последний составляет не менее 5 лет. Поэтому капсула дешевле и надежнее, чем ручной огнетушитель, и не требует проверок в процессе эксплуатации.

Состав капсулы обладает повышенной огнетушащей способностью. Водный раствор содержит поверхностно-активные вещества, соли и специальные добавки, что обеспечивает температуру замерзания раствора не выше минус 15 °С.

Применение капсулы не требует подготовки и обучения. Поэтому капсулы удобны для людей с ограниченными возможностями, домохозяек и детей. За рубежом капсулы находят применение в поликлиниках и больницах, отелях, домах отдыха, домах престарелых и других социальных объектах. Корейское законодательство с 2006 года требует наличие забрасываемых капсул в дополнение к 50 % основных огнетушителей во всех государственных и частных учреждениях, которые обслуживают детей и пожилых людей.

Возможно также применение капсул на предприятиях промышленности, транспорта и торговли, а также подразделениями пожарной охраны для локализации пожаров на период развертывания сил и средств.

Огнетушащие капсулы, изготавливаемые странами-участницами ЕАЭС, по техническим характеристикам не уступает зарубежным аналогам, которые применяются как в европейских странах, так и в Японии, Корее, США, Китае, Южной Малайзии, Индонезии, а также в ряде других стран.

В России требования к огнетушащим капсулам определены национальным стандартом ГОСТ Р 57380 [7]. В настоящее время этот стандарт существенно доработан по результатам практического применения и экспериментальных работ.

Новая версия стандарта содержит дополнительный раздел, который определяет требования к огнетушащему составу, его техническим характеристикам и безопасности применения.

В новую версию стандарта введены методики дополнительных огневых опытов по определению эффективности применения одной капсулы при тушении модельных очагов пожара, которые соответствуют очагам не менее 0,3А и 8В по ГОСТ Р 51057 [8]. Предусмотрено экспериментальное подтверждение эффективности одной капсулы при тушении пролива бензина на деревянном основании. Тушение штабеля из 100 деревянных реек сечением 40x40 мм и длиной 0,73 м осуществляется с помощью пяти капсул.

Новая версия стандарта находится в стадии согласования. Изготовление и применение указанных капсул позволит эффективно тушить бытовые пожары в начальной стадии развития, сохранить материальные ценности, спасти человеческие жизни.

Выводы

Капсулы с огнетушащим составом на водной основе способны эффективно тушить бытовые пожары в начале их развития. Капсулы предназначены для применения в дополнение к ручным огнетушителям. В отличии от огнетушителей они не требуют проведения технического обслуживания, что обеспечивает простоту и эффективность применения в течении всего срока службы.

В настоящее время в стадии согласования находится новая редакция стандарта, которая более полно и обоснованно определит требования к капсулам и огнетушащему составу, а также методы их испытаний. Это повысит качество изготавливаемых капсул и их эффективность пожаротушения.

Литература

1. Карпов А.П. Огнетушители. Классификация, выбор, размещение, применение: учебное пособие. М., 1998. 56 с.
2. Карпов А.П. Огнетушители. Устройство, испытания, выбор, применение, техническое обслуживание и перезарядка. Учебно-методическое пособие/ВНИИПО МЧС РФ. М., 2003. 267 с.
3. Правила противопожарного режима в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479.
4. Пожарная техника. Классификация пожаров: ГОСТ 27331-87. М., 1988.
5. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности: Свод правил. СП 12.13130.2009. М., 2009.
6. Средства противопожарной защиты зданий и сооружений. Средства первичные пожаротушения. Руководство по размещению, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность: ГОСТ Р 59641-2021. М., 2021.
7. Огнетушащие вбрасываемые капсулы с составом на водной основе. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 57380-2017. М., 2017.
8. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические требования. Методы испытаний: ГОСТ Р 51057-2001. М., 2002.

УДК 614.842.4

otdel_1_3@mail.ru

Удавцова Е. Ю.

Кондашов А. А.

Стрельцов О.В.

Бобриев Е. В.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Балашиха

Изучение динамики количества пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

Проведено исследование динамики пожаров, их последствий и частоты их возникновения в связи с нарушениями правил установки и эксплуатации электрооборудования на предприятиях различных отраслей промышленности,

Ключевые слова: пожар, погибшие, электрооборудование, производственные объекты

Udavtsova E. Yu.
Kondashov A. A.
Streltsov O. V.
Bobrinev E. V.

Study of the dynamics of the number of fires due to violations of the rules for the installation and operation of electrical equipment at production facilities from 2019 to 2023

A study was conducted on the dynamics of fires, their consequences and the frequency of their occurrence in connection with violations of the rules for the installation and operation of electrical equipment at enterprises of various industries located at production facilities in the Russian Federation for the period from 2019 to 2023.

Keywords: fire, dead, electrical equipment, production facilities

Игнорирование требований к монтажу и эксплуатации электрооборудования стабильно входит в число главных факторов, провоцирующих пожары. [1].

Данное исследование посвящено анализу динамики пожаров и их последствий, вызванных несоблюдением требований к монтажу и использованию электроустановок на промышленных предприятиях в России в течение 2019–2023 годов. В качестве источника статистической информации использована федеральная государственная информационная система «Федеральный банк данных «Пожары». [2].

На рис. 1 представлена динамика возникновения пожаров, вызванных несоблюдением норм при монтаже и использовании оборудования на промышленных предприятиях, в период с 2019 по 2023 годы.

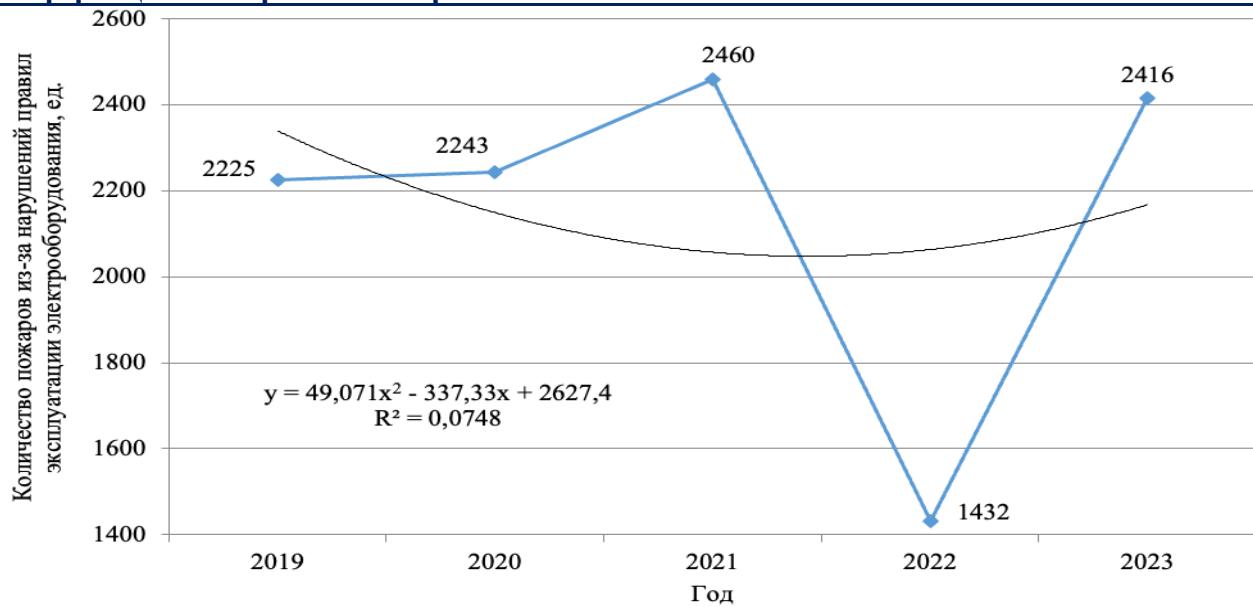


Рис. 1. Динамика пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

В период с 2019 по 2023 год наблюдался рост числа возгораний на промышленных предприятиях России, вызванных несоблюдением норм установки и использования оборудования. Если в 2019 году было зафиксировано 2225 таких случаев, то в 2023 году их количество достигло 2416. При этом, важно подчеркнуть, что в 2023 году количество пожаров, спровоцированных неправильной установкой и эксплуатацией электрооборудования, возросло на 69% относительно показателей 2022 года.

На рис. 2 приведена динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации на производственных объектах с 2019 по 2023 гг.

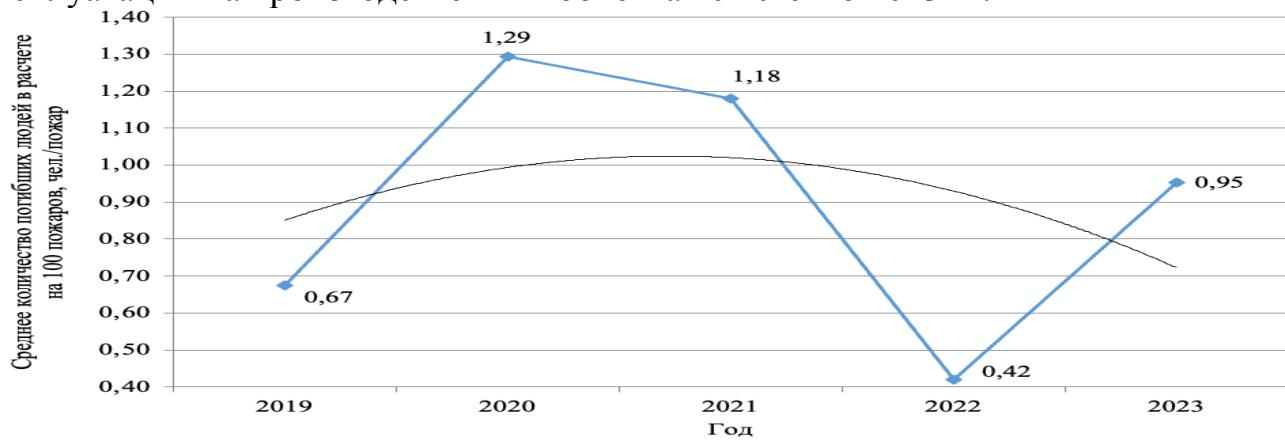


Рис. 2. Динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования с 2019 по 2023 гг.

В 2023 году наблюдается значительный рост – более чем двукратное увеличение среднего числа жертв пожаров, по сравнению с предыдущим, 2022 годом.

На рис. 3 для иллюстрации представлена динамика среднего показателя гибели людей в пожарах, возникающих из-за несоблюдения правил монтажа и использования электрооборудования. Данные приводятся в расчете на 100 пожаров и охватывают период с 2019 по 2023 год для всей территории Российской Федерации.

Прослеживается тенденция уменьшения анализируемого индикатора (коэффициент детерминации составляет 47%). Важно подчеркнуть, что уровень индикатора в 2023 году (37 погибших на тысячу пожаров) почти идентичен показателям 2022 года, если учитывать все пожары, возникшие из-за несоблюдения норм при установке и эксплуатации электрооборудования.

Однако, эти значения значительно, в несколько раз, превосходят аналогичные показатели на промышленных объектах. Данный факт указывает на необходимость усиления контроля за соблюдением правил пожарной безопасности на предприятиях. Также следует отметить, что общая тенденция к снижению показателя, несмотря на отдельные колебания, свидетельствует об эффективности принимаемых мер.

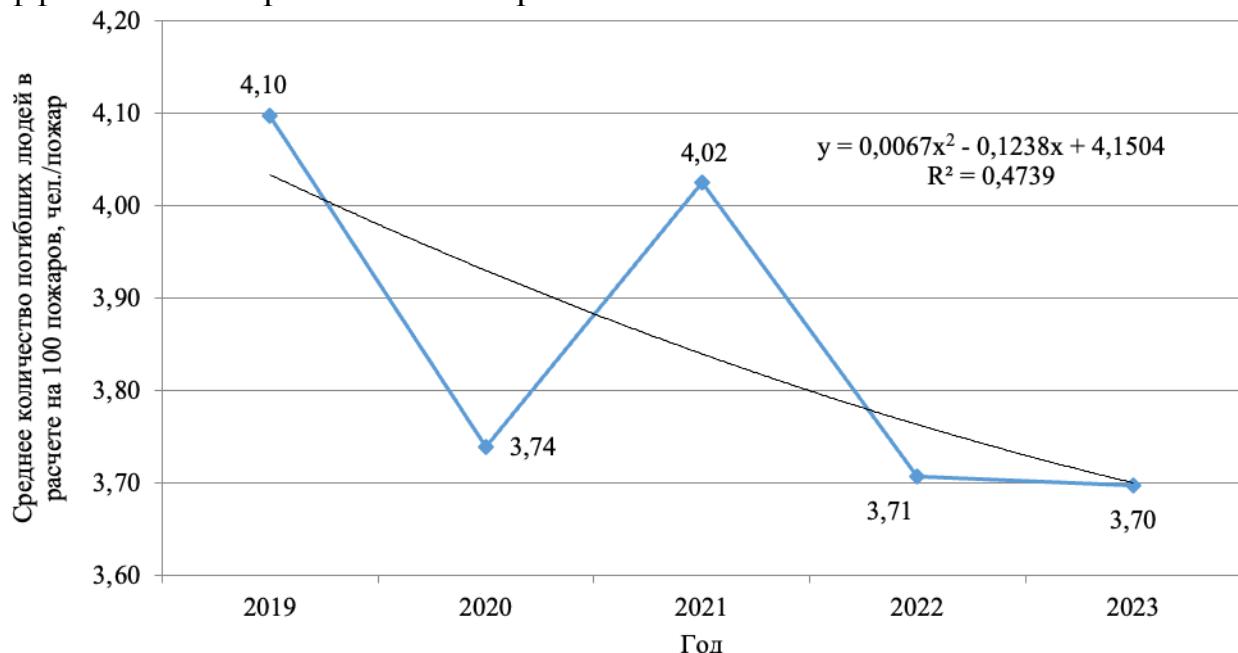


Рис. 3. Динамика среднего количества погибших при пожарах людей в расчете на 100 пожаров из-за нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования в целом по Российской Федерации с 2019 по 2023 гг.

На рис. 4 проиллюстрировано распределение частоты возникновения пожаров, вызванных несоблюдением требований к устройству и эксплуатации электрооборудования, на объектах различных отраслей промышленности в период 2019–2023 годов.

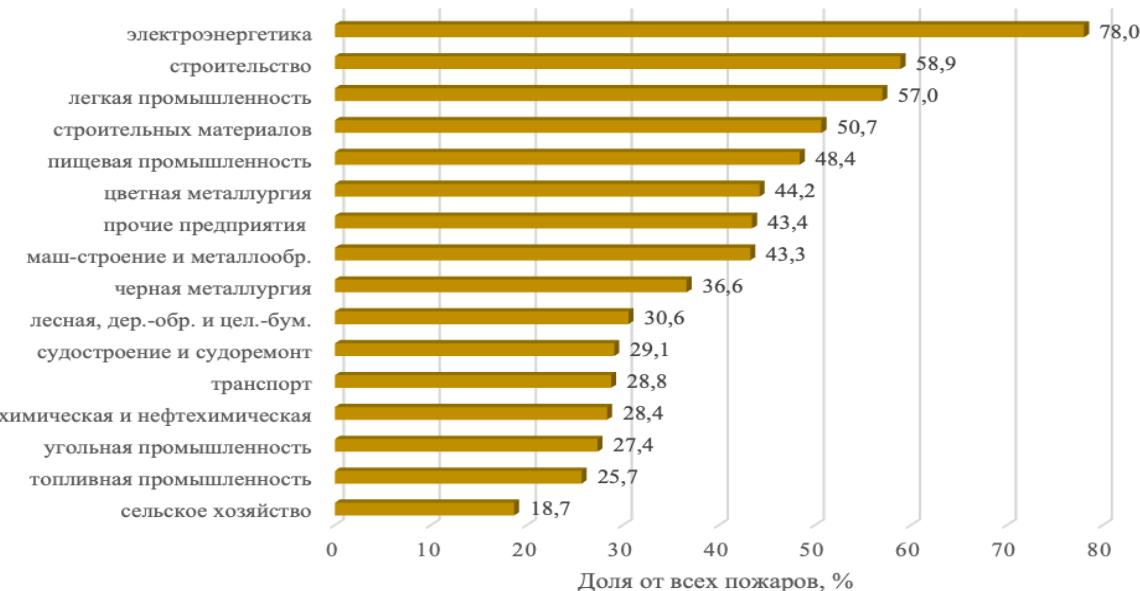


Рис. 4. Распределение частоты возникновения пожара по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования для предприятий разных отраслей производства

Анализ представленной диаграммы показывает, что несоблюдение норм установки и использования электроприборов наиболее часто приводит к возгораниям в сфере электроэнергетики – в 78 процентах инцидентов. Строительные компании также подвержены риску (59%), как и предприятия легкой промышленности (57%). В сельскохозяйственном секторе нарушение правил эксплуатации электрооборудования является причиной пожаров лишь в 19% ситуаций. На предприятиях, занятых в топливной промышленности, этот показатель составляет 26%, а в угольной отрасли – 27%. Таким образом, небрежное отношение к электрооборудованию является серьезным фактором риска возникновения пожаров в ряде отраслей.

Таким образом, показано, что на производственно-технологических процессах больше внимания уделяют соблюдению правил устройства и эксплуатации электрооборудования, чем в среднем на объектах защиты в Российской Федерации. Однако в 2023 году наметилась тенденция к изменению этого отношения к соблюдению правил устройства и эксплуатации электрооборудования производственных объектах.

Литература

1. Кондашов А. А., Бобриев Е. В., Удавцова Е. Ю. Структура причин возникновения пожаров на объектах промышленности // Научно-аналитический журнал "Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России". – 2024. – № 1. – С. 13-22.
2. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналитич. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.

ЛИНГВИСТИКА, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ И МЕЖКУЛЬТУРНАЯ
КОММУНИКАЦИЯ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ,
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

УДК 372.8

GrishinaLena18@yandex.ru

Гришина Е. В.

Шерстнёва А. С.

Уральский институт ГПС МЧС России,
г.Екатеринбург

***Особенности написания текстов в сфере пожарной безопасности,
созданные с помощью нейросетевых технологий***

В данной статье рассматриваются тексты в сфере пожарной безопасности, созданные с использованием нейросетевых технологий. Анализ данных текстов поможет нам выявить преимущества и недостатки автоматизации процесса создания информационных материалов, включая смысловую целостность, информативность и глубину анализа, грамотность и пунктуацию, уникальность, читабельность. Особое внимание уделяется этическим аспектам и необходимости человеческого контроля над созданными текстами, чтобы обеспечить безопасность и соответствие законодательству.

Ключевые слова: пожарная безопасность, нейросеть, автоматизация, генерация текстов, этические аспекты, риски и ограничения.

Grishina E. V.

Sherstneova A. S.

***Features of writing texts in the field of fire safety, created using neural
network technologies***

This article examines texts in the field of fire safety created using neural network technologies. Analysis of these texts will help us identify the advantages and disadvantages of automating the process of creating information materials, including semantic integrity, informativeness and depth of analysis, literacy and punctuation, uniqueness, readability. Particular attention is paid to ethical aspects and the need for human control over the created texts to ensure safety and compliance with the law.

Keywords: fire safety, neural network, automation, text generation, ethical aspects, risks and limitations.

Современные технологии искусственного интеллекта и нейросетей открывают новые возможности для различных областей, включая сферу пожарной безопасности. Однако, написание текстов в данной сферой, требует не только глубоких знаний и понимания специфики, но и способности адаптироваться к постоянно меняющимся нормативным требованиям и рекомендациям. Введение нейросетевых технологий в процессе написания текстов позволяет автоматизировать рутинные задачи, обеспечивая при этом

высокое качество и актуальность информации, но, несмотря на очевидные преимущества, такой подход вызывает ряд вопросов и требует тщательного рассмотрения этических аспектов, а также необходимости контроля со стороны специалистов.

Для того чтобы выявить особенности написания текстов с помощью нейросетевых технологий, рассмотрим три текста в сфере пожарной безопасности по следующим параметрам:

1. Смысловая целостность. Текст, как объект исследования, представляет информационное и структурное единство. Целостность текста — это тематическое, концептуальное, модальное единство [1].

2. Информативность и глубина анализа. Качество информации может быть разным — именно этот критерий учитывается при определении информативности и глубины анализа текста, т. к. ценность определяется наличием в нем новой и полезной информации [2].

3. Грамотность и пунктуация. Наличие в тексте грамматических, логических, речевых ошибок препятствует адекватному пониманию смысла текста.

4. Уникальность. Уникальность текста заключается в отсутствии совпадения с уже существующими материалами.

5. Читабельность — это показатель текста, который отвечает за восприятие содержимого читателем. Основными признаками читабельности являются: логичность, структурированность и простота изложения текста.

Текст 1. Пожарная безопасность — это система мероприятий, направленных на предотвращение и ликвидацию пожаров, а также защиту жизни и здоровья людей, имущества и окружающей среды. Важными аспектами пожарной безопасности являются:

1. Профилактика: Основной целью является предотвращение возникновения пожаров. Это включает в себя регулярные проверки электрооборудования, соблюдение правил хранения горючих материалов и обучение персонала.

2. Сигнализация и оповещение: Установка автоматических систем противопожарной сигнализации и оповещения о пожаре позволяет быстро реагировать на возникновение огня, что существенно снижает риск травм и убытков.

3. Пожарные системы: Обеспечение зданий системами пожаротушения, такими как спринклерные установки, огнетушители и другие средства, позволяет эффективно бороться с огнем на ранних стадиях его развития.

4. Правила эвакуации: Наличие четких планов эвакуации и указателей, а также обучение людей действиям в экстременных ситуациях крайне важно для безопасного покидания здания.

2. Соблюдение этих мер значительно уменьшает риски и последствия возникновения пожаров, обеспечивая безопасность людей и имущества [3].

Текст 1. Пожарная безопасность

Параметры	Результаты
1. Смысловая целостность	7 из 10
2. Информативность и глубина анализа	3 из 10
3. Грамотность и пунктуация	9 из 10
4. Уникальность	2 из 10
5. Читабельность	8 из 10

Исходя из результатов, представленных в таблице 1, можно сделать следующие выводы:

1. Текст 1 демонстрирует смысловую целостность. Все его части связаны между собой общей темой пожарной безопасности.
2. Информативность и глубина анализа данного текста низкая. Текст охватывает ключевые аспекты, но не раскрывает их.
3. Грамотность и пунктуация. В тексте грамотно использованы правила русского языка, нет орфографических ошибок. Пунктуация также соблюдена.
4. Уникальность текста можно оценить как низкую т. к текст содержит стандартные формулировки и общепринятые идеи о пожарной безопасности, которые часто встречаются в литературе по данной теме.
5. Читабельность. Текст легко читается, за исключение слова «спринклерные установки». Используются простые предложения, что делает его доступным для широкой аудитории.

Текст 2. Пожарная безопасность – это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение пожаров и обеспечение безопасности людей и имущества в случае возникновения пожарной угрозы. Она является одним из основных аспектов обеспечения безопасности в обществе, особенно в условиях повышенного риска возникновения пожаров.

Основные принципы пожарной безопасности включают в себя следующие аспекты:

1. Профилактика пожаров. Это включает в себя проведение регулярных проверок и обследований помещений на предмет наличия возможных источников возгорания, проверку систем пожарной сигнализации и пожаротушения, а также обучение персонала правилам поведения в случае пожара.
2. Пожарная безопасность на производстве. Это включает в себя соблюдение правил пожарной безопасности при работе с огнем, электрооборудованием, легковоспламеняющимися и взрывоопасными веществами, а также обеспечение наличия средств пожаротушения и эвакуационных путей.

3. Пожарная безопасность в жилых и общественных зданиях. Это включает в себя наличие систем автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, проведение эвакуационных учений, обучение населения правилам поведения в случае пожара.

4. Обучение и подготовка персонала. Регулярные тренировки и обучение персонала правилам пожарной безопасности важны для быстрого и эффективного реагирования на пожарную угрозу.

Пожарная безопасность – это ответственность каждого человека, и важно соблюдать все меры и правила в этой области, чтобы минимизировать риски возникновения пожаров и обеспечить безопасность себе и окружающим [3].

Таблица 2.

Текст 2. Пожарная безопасность

Параметры	Результаты
1. Смысловая целостность	9 из 10
2. Информативность и глубина анализа	6 из 10
3. Грамотность и пунктуация	8 из 10
4. Уникальность	6 из 10
5. Читабельность	9 из 10

Исходя из результатов, представленных в таблице 2, можно сделать следующие выводы:

1. Смысловая целостность. Текст обладает хорошей смысловой целостностью. Он последовательно раскрывает тему пожарной безопасности, описывая основные аспекты и принципы.

2. Информативность и глубина анализа. Информативность достаточно хорошая. Глубину анализа можно оценить как среднюю.

3. Грамотность и пунктуация. В тексте присутствуют некоторые ошибки, которые связаны с неясностью. Пунктуация корректная.

4. Уникальность. Уникальность текста можно оценить как среднюю. Он содержит общее описание принципов пожарной безопасности, но в нём нет уникальных идей или оригинальных формулировок.

5. Читабельность текста выше среднего. В целом текст написан простым и понятным языком, что делает его доступным для широкой аудитории.

Подводя итог, выделим основные преимущества и недостатки создания текстов с использованием нейросетевых технологий:

Преимущества:

1. Смысловая целостность, в анализируемых текстах, представляет информационное и структурное единство.

2. Грамотность и пунктуация. В текстах присутствуют некоторые ошибки, которые связаны с неясностью, но они не значительны. Пунктуация соблюдена.

3. Читабельность текстов выше среднего. В целом, тексты написаны простым и понятным языком, что делает их доступными для широкой аудитории.

Недостатки:

1. Информативность и глубина анализа данных текстов низкая, так как в них отсутствует новая и полезная информации, также определены ключевые аспекты, но не раскрыты.

2. Уникальность текстов можно оценить как ниже среднего. Они содержат общее описание принципов пожарной безопасности, но в них нет уникальных идей или оригинальных формулировок.

3. Этические и юридические аспекты. Использование нейросетей может вызвать вопросы об авторских правах и ответственности за сгенерированный текст. Также, тексты в сфере пожарной безопасности должны строиться в соответствии с нормативными документами в данной сфере, что отсутствует в представленных текстах.

Таким образом, использование нейросетевых технологий для написания текстов в сфере пожарной безопасности помогает человеку быстро создавать и генерировать материалы, но не даёт полного и глубокого анализа, а также не может дать информации, которая соответствует законодательству, что особенно важно в сфере пожарной безопасности, где чёткость и точность информации играют ключевую роль. Также важно помнить, что автоматизированные системы не могут полностью заменить человеческий опыт и навыки. Человеческое участие остаётся необходимым для проверки фактов учёта специфики и соответствие законодательству. Сочетание технологий и человеческого интеллекта может привести к созданию более эффективных текстов, способствующих снижению рисков и повышению уровня безопасности в обществе.

Литература

1. Валагина В.С. Целостность и связность как конструктивные признаки текста. Учебное пособие «Теория текста». М., 2003. 29 с.
2. Лекция 5. Информативность текста. URL: https://studopedia.ru/14_45073_lektsiya--informativnost-teksta.html?ysclid=m8tswlsm829620776 (дата обращения: 28.01.2025).
3. Текст в сфере пожарной безопасности. URL: <https://chatgpt.org/> (дата обращения: 5.02.2025).

УДК 316:77

pavelfil6@gmail.com

Филянин П.А.

Романова И.Н.

Уральский институт ГПС МЧС России

г. Екатеринбург

Влияние правовых норм общения социокультурной коммуникации в интернете

Выявлено отсутствие определенных прав и обязанностей для пользователей, а также цифровых платформ. Предлагаются способы урегулирования общественного поведения в условиях трансформационных и цифровых процессов.

Ключевые слова: правовые нормы, интернет, общение, социальные медиа, культура, коммуникация.

Filyanin P.A.
Romanova I.N.

The influence of legal norms on socio-cultural communication in the internet

It has been revealed that certain rights and responsibilities for users, as well as digital platforms, are lacking. Ways to regulate public behavior in the context of transformational and digital processes are proposed.

Keywords: legal norms, Internet, communication, social media, culture, communication.

Сложно оставаться сдержаным и адекватно реагировать на поступки или какое-то поведение человека, вызывающие неоднозначные эмоции, особенно, когда вы находитесь на расстоянии, у вас нет возможности присутствовать во время обсуждения, разговора или даже в споре с человеком или группой людей.

С тенденцией развития цифровизации имеет место быть характерный вопрос о государственном вмешательстве и нормативной регулировке Интернета, а также конкретных социальных медиа. В наше время данный вопрос очень дискуссионный и продолжает исследоваться специалистами.

Всемирную сеть «Интернет» на территории Российской Федерации можно рассматривать как большой источник информации, «абстрактной» собственности и в целом оценить интеллектуальный потенциал нации. Внедрение в эту сферу аппарата управления на законодательном уровне может быть осуществлено по тем же нормам и принципам, которые использовались для создания регулируемого социального управления.

В науке уже есть место обучению по вопросу отношений в Интернете как о предмете правового регулирования, проводимым представителями кафедр государственной политики, кандидатами и докторами юридических наук различных высших учебных заведениях. Учащиеся по завершении курсов овладевают компетенциями по владению системной и целостной картиной информационно-правового регулирования пространства в интернете, а также знают основные принципы юридически безопасной деятельности в сети. Но у правового института существует много составляющих, в том числе специальные отраслевые науки, изучающие поведение людей в сети и регулирование их отношений. Систематизация знаний дает полное понимание ситуации в настоящий момент времени. Принятие решений, основанное на правовом статусе гражданина, позволяет избегать некорректного взаимоотношения в интернете.

Часто рядовой пользователь во время входа на очередную медиа-платформу не задается вопросами его правового статуса и может забыть о принятии пользовательского соглашения, которое платформа могла

разработать, не основываясь на законодательстве¹ Необходимость уточнения прав и обязанностей пользователей и интернет-платформ также представляет собой вызов. Это касается таких вопросов, как право на удаление данных («право на забвение»), ответственность за комментарии, публикации в социальных сетях и т.д.

В своем издании по прикладной культурологии Быховская Ирина Марковна описывает социокультурную коммуникацию как взаимодействие между субъектами деятельности с целью передачи и обмена информацией. В этом определении также упоминается о хранении и трансляции культурных ценностей, воспроизведения и создания различных культурных программ, в их духовном выражении и материальном воплощении. [1]

Для социокультурной динамики взаимодействие культур – это одна из наиболее значимых для форм коммуникации, поэтому на сегодняшний день она приобретает особую значимость в условиях цифровых процессов. Постоянно развивающиеся технические возможности предоставляют доступ к коммуникации и взаимодействию для разных культурных обществ, невзирая на традиции, обычаи и поведение в разных странах. Организация межкультурного общения в интернете обеспечена только личным побуждением человека подходить ответственно к распространению непроверенной информации, свободе высказывать собственное мнение и т.п.

В настоящее время конфликт представляет собой не только активное взаимодействие субъектов (участников конфликта), но и пассивное противостояние сторон с использованием технологий. К примеру, конфликты могут возникать без участия обоих сторон (оправка спам и фишинговых рассылок, подразумевает активные действия со стороны адресанта без участия принимающего информацию адресата). В такой ситуации можно говорить о столкновении глобализации информационных коммуникаций, различного вида «нефизических» ресурсов и, уровня готовности и способности их воспринять и освоить разными народами и регионами планеты Земля в целом [2]. Не только физические лица способны организовать конфликт в интернете, но и организации имеют достаточно компетенций для внесения вредной информации. Основные виды деятельности указаны в таблице 1.

Таблица 1

Частные пользователи, физические лица, граждане государства	
1.1	<ul style="list-style-type: none">• Ввод ложной информации• Помехи, искажения при передаче данных• Организация подкупа, введение в заблуждение, использование служебного положения сотрудников систем и ведомств РФ
Организации, юридические лица во взаимодействии в сети	
2.1	<ul style="list-style-type: none">• Ввод ложной информации

¹ Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 №152-ФЗ «О персональных данных».

- | | |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none">• Уничтожение заведомо полезной и ценной информации• Сбои, ошибки в обработке данных• Мошенничество во взаимодействии юридических лиц |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- Уничтожение заведомо полезной и ценной информации
- Сбои, ошибки в обработке данных
- Мошенничество во взаимодействии юридических лиц

Само распространение информации на большом количестве цифровых платформ вследствие стремительного увеличения количества пользователей в сети может рассматриваться с точки зрения потребляемого контента с помощью алгоритмизации процессов и роботизированной оценки на соответствие предъявляемым ресурсом норм. Программный комплекс мониторинга социальных сетей интеллектуальной обработки представляет собой целую систему методов и правил, которые работают по пользовательским соглашениям систем и платформ, но требуют при разработке и эксплуатации много сил и ресурсов. Также к ним можно отнести системы управления базами данных и API (дословно интерфейс программирования программы) [5]. Сложные процессы тяжело контролировать человеку вследствие их многозадачности и необходимости комплексного подхода, поэтому внедрение систем искусственного интеллекта сильно поспособствует их автоматизации по правовому регулированию и предотвращении конфликтов, а также препятствовании распространения вредного контента по сети.

Улучшение системы нейросетей и методов глубокого машинного обучения (deep learning) сможет обеспечить возможность значительного улучшения качества распознавания тональности текста по сравнению с классической методикой, в таком случае уровень контроля может быть значительно улучшен. Из этого становится ясно, что возникает необходимость провести исследование для сравнения результатов работы классификатора в разных уровнях развития архитектуры нейросетей. Иногда субъективные причины возникновения конфликтов в сфере Интернета требуют отдельного рассмотрения, потому что нормативная база описывает требования к взаимодействию лиц, а конфликт в интернете не является таковым взаимодействием, скорее, информационным воздействием.

Для оценки необходимо ознакомиться с параметрами человека или организации из распространённой информации. Пользовательская агрессия в социальных сетях Интернета создает угрозы для стабильности информационных потоков и может использоваться для провокации социальных конфликтов. В таких условиях возникают риски, связанные с информационной безопасностью, которые проявляются не на макроуровне, а в пределах микроуровня социальной реальности, что делает их труднопредсказуемыми с научной точки зрения. Аспекты информационных войн тесно связаны с вопросами обеспечения национальной безопасности, поскольку такие массово-коммуникативные воздействия отличаются значительным спектром негативных последствий. Информационные войны преимущественно разворачиваются в Интернете, включая активное использование ресурсов социальных сетей. [4]

Так как развитие технологий, в сущности, происходит вне пределов государства, а на международном уровне, на конфликты в интернете

необходимо смотреть с точки создания межгосударственных норм, которые смогут обобщить проблемы межнационального непонимания и урегулировать правовые несостыковки, выявляющие в отдельных нормативных документах одного государства. Но не стоит забывать, что локализация возникновения конфликтов на международном уровне имеет очень широкий спектр воздействия. Она не способна в нужной мере воздействовать на конфликты микроуровня, так как именно они способны в полной мере дестабилизировать социальную обстановку и порядок в обществе.

Следует отметить, что социальные сети Интернета обладают потенциалом для провоцирования социальных конфликтов. Социокультурные особенности поведения пользователей, проявления эгоцентризма и стремление к самопрезентации несут риски возникновения столкновений, противостояния и конкуренции. Усиливает проблему высокий уровень анонимности, характерный для социальных сетей, где пользователи часто скрывают свою настоящую личность под псевдонимами. Это способствует повышению уровня агрессии в виртуальном общении, который заметно превышает агрессивность в реальной повседневной жизни. В результате создаются благоприятные условия для формирования и обострения социальных конфликтов [3].

Литература

1. *Быховская, И. М. Коммуникация социокультурная / И. М. Быховская, А. Я. Флиер // Культурология. XX век: энциклопедия. В 2-х т. Т.2. – СПб.: Университетская книга, 1998. – С.316–318.*
2. *Жарова А.К. Информационные правовые конфликты: постановка проблемы // Информационные технологии: инновации в государственном управлении. 2011. № 2011. URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 16.11.2024)*
3. *Жуйков А.А., Каспаров А.Р., Нурахмедова А.А. Виртуальные конфликты в социальных сетях Интернета как угроза информационной безопасности // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. 2019. №2 (239) [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 16.12.2024)*
4. *Кошарова Ю.А. Информационные войны современности и проблема защиты национальной безопасности государства // Актуальные проблемы права и правоприменительной деятельности на современном этапе: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 17-18 сентября 2015 г. / Мин-во внутр. дел РФ, Новорос. филиал Краснодар. ун-та МВД России. Краснодар: Издательский Дом Юг, 2015. – С.747–754.*
5. *Подвесовский А.Г. Проблемы и особенности автоматизации мониторинга социальных сетей и интеллектуальной обработки пользовательских сообщений / А.Г. Подвесовский, Д.В. Будыльский // Вестник Брянского государственного технического университета. – 2014. – № 4 (44). – С. 146–152*

УДК 371.6

shchukinaagz@gmail.com

Щукина Н.Г.

Донецкий институт ГПС МЧС России

Донецк

Особенности иноязычной коммуникативной подготовки курсантов МЧС России в современных геополитических условиях

В статье рассматриваются особенности англоязычной коммуникативной подготовки курсантов МЧС России в современных геополитических условиях. Анализируется влияние конфронтации между Россией и Западом на международное взаимодействие в сфере чрезвычайного реагирования и гуманитарного

сотрудничества. Определяются актуальные задачи, принципы и методы подготовки курсантов МЧС к профессиональной коммуникации на английском языке.

Ключевые слова: профессиональная коммуникация, иноязычная коммуникативная подготовка, международное взаимодействие, гуманитарные миссии.

Shchukina N.G.

Characteristics of foreign language communicative training of cadets of the Russian Ministry of Emergency Situations in modern geopolitical conditions

The article examines the features of the English-language communicative training of cadets of the Russian Ministry of Emergency Situations in modern geopolitical conditions. The impact of the confrontation between Russia and the West on international cooperation in the field of emergency response and humanitarian cooperation is analyzed. The current tasks, principles and methods of training cadets of the Ministry of Emergency Situations for professional communication in English are determined.

Keywords: professional communication, foreign language communication training, international cooperation, humanitarian missions.

Геополитические трансформации последнего десятилетия (включая режим санкций и изменение структуры международных союзов) существенно повлияли на формат международного взаимодействия России. Несмотря на политические барьеры, МЧС России сохраняет широкое присутствие на мировой арене в сфере реагирования на чрезвычайные ситуации. В рамках международного сотрудничества МЧС действует более 50 соглашений о взаимопомощи с зарубежными странами, а также налажены партнерские связи с ключевыми структурами ООН – Управлением по координации гуманитарных вопросов, Управлением Верховного комиссара по делам беженцев, Всемирной организацией здравоохранения и др. [1]. Кроме того, активно развивается сотрудничество в рамках региональных и межгосударственных объединений, таких как СНГ, ОДКБ, ШОС, БРИКС, АСЕАН, Арктический совет и др. [1]. Новые альянсы и платформы взаимодействия требуют от российских спасателей умения налаживать коммуникацию с коллегами из самых разных стран. Английский язык при этом выступает нейтральным языком общения, понятным всем участникам международных миссий. Так, в ликвидации последствий разрушительных землетрясений в Турции и Сирии в феврале 2023 года принимали участие команды спасателей из более чем 90 стран (около 11,5 тысяч человек) [2] – столь масштабная многонациональная операция возможна лишь при наличии общего языка взаимодействия. Английский язык сегодня фактически выполняет роль *lingua franca* в сфере международного реагирования на чрезвычайные ситуации. Для МЧС владение английским является ключевым фактором успешного участия в операциях под эгидой ООН, а также в форматах ШОС, БРИКС и других многосторонних инициативах. Показательно, что в ряде официальных соглашений, заключаемых МЧС, прямо оговаривается

использование английского в качестве рабочего языка взаимодействия [3]. Это связано с тем, что участники международных гуманитарных операций могут представлять разные культуры и языковые группы, и английский выступает наиболее универсальным средством коммуникации. Таким образом, для офицера МЧС знание английского не роскошь, а насущная потребность для выполнения служебного долга на международной арене.

Иноязычная подготовка курсантов МЧС имеет ясно выраженную практическую направленность. В отличие от общегуманитарного обучения, целью здесь является не столько филологическая эрудиция, сколько приобретение коммуникативной компетентности, необходимой для профессиональных задач. Курсанты, обучающиеся по специальностям «Пожарная безопасность» или «Защита в чрезвычайных ситуациях», должны уметь общаться на английском языке в типичных для службы ситуациях – от переговоров с зарубежными коллегами до объяснения населению мер безопасности. В ФГОС ВО по специальности «Пожарная безопасность» и направлению подготовки «Техносферная безопасность» указана компетенция – способность осуществлять коммуникативное взаимодействие на иностранном языке. Однако подготовка спасателей в языковом плане сталкивается с рядом объективных трудностей. Во-первых, исходный уровень владения иностранным языком у абитуриентов МЧС может быть невысоким [4], особенно если они поступают из регионов, где практика английского ограничена школьной программой. Во-вторых, мотивация к изучению языка у курсантов технических и силовых вузов нередко ниже, чем у студентов лингвистических специальностей: молодые спасатели могут недооценивать важность языка, пока лично не столкнутся с необходимостью общения за рубежом [5]. В-третьих, напряженный учебный график и обилие специальных дисциплин оставляют относительно мало часов на языковую подготовку [6]. Наконец, отсутствие языковой среды – большинство курсантов вне занятий практически не используют английский – тормозит развитие разговорных навыков [7]. Все это требует от преподавателей разработки особых методических подходов, стимулирующих интерес и активность учащихся.

С целью выявления конкретных потребностей и проблем была проведена работа по изучению опыта и мнения самих спасателей. По данным опроса, проведенного среди сотрудников различных подразделений МЧС, выявлены их приоритетные потребности и предпочтения в обучении английскому языку [7]. Результаты такого анкетирования легли в основу разработки новой методики преподавания английского для системы МЧС [8]. Было выявлено, что сотрудники особо отмечают необходимость освоения специализированной терминологии (пожарно-технической, медицинской, командной фразеологии), а также тренировки навыков аудирования различных акцентов. Это обусловлено тем, что в реальных условиях им приходится понимать как носителей языка, так и коллег из разных стран, для которых английский – не родной. Также было установлено, что важна психологическая готовность к общению: многие

испытывают неуверенность, боязнь допустить ошибку при разговоре на неродном языке, особенно в стрессовой обстановке чрезвычайной ситуации.

Учитывая обозначенные цели и трудности, в образовательных организациях МЧС применяется коммуникативно-деятельностный подход к обучению иностранным языкам [9]. Это означает, что акцент делается на практическое использование языка через проигрывание ситуаций, близких к реальной деятельности спасателей. Учебные занятия включают **ситуационные упражнения**: например, ролевая игра «международный брифинг по ЧС», где курсант выступает с докладом на английском перед «иностранный делегацией»; или имитация телефонного разговора с диспетчером 112 на английском языке. Составители учебных материалов отбирают лексику и сюжеты с учетом функциональных ролей сотрудников МЧС (командир отделения, диспетчер, медик и т.д.) и типичных стилистических норм их речи [9]. Так, в ходе обучения курсанты осваивают стандартизованные фразы для радиообмена, команды для координации действий, ведение переговоров с представителями властей или населением на месте ЧС. Грамматический материал подается не изолированно, а вплетен в контекст профессионального общения – например, тренировка прошедших времен ведется через обсуждение уже ликвидированных инцидентов, а условные конструкции – через формулирование рекомендаций и прогнозов. Большое внимание уделяется **аутентичным материалам** – использованию реальных документов и источников на английском языке. Курсантов знакомят с форматом международных сводок о ЧС, фрагментами отчетов ООН, статьями из профильных изданий. Это не только расширяет словарный запас, но и приучает будущих офицеров к типовым жанрам профессионального общения.

Цифровизация образования открывает новые возможности для обучения иностранным языкам, и в вузах МЧС эти ресурсы активно осваиваются. Один из важных инструментов – **дистанционные образовательные платформы**. Сейчас эти наработки используются для гибкого сочетания аудиторных и дистанционных форм (модули самообучения, интерактивные грамматические тренажеры, базы тестовых заданий). Отметим, что подключение мультимедийных элементов повышает мотивацию обучаемых – молодые люди охотнее выполняют задания на образовательных платформах, содержащие геймифицированные элементы, соревновательные викторины по терминологии и т.п. Особый интерес представляют **VR/AR-технологии** для имитации языковой среды. VR-тренажеры уже применяются МЧС для отработки действий в чрезвычайных ситуациях (пожары, аварии) – например, существуют мультипользовательские виртуальные полигоны, где курсанты совместно тушат условный пожар или проводят эвакуацию [1]. Современные VR-платформы даже поддерживают режим распознавания речи и мультиязыковой интерфейс, что позволяет отрабатывать диалоги с системой путем голосовых команд. Таким образом, обучающиеся получают безопасную и контролируемую среду, где можно многократно проигрывать коммуникативные эпизоды, постепенно повышая уровень стресса и сложности.

Отдельного внимания заслуживает **терминологическая подготовка**. Сфера чрезвычайных ситуаций насыщена специальными терминами и аббревиатурами, причём их эквиваленты на английском языке не всегда очевидны. В процессе обучения курсанты осваивают двуязычный глоссарий ключевых терминов: от технических (названия оборудования, снаряжения, видов спецтехники) до организационных (типы подразделений, должностей, международные классификации). Составленный в МЧС разговорник для спасателей включает тематические разделы, охватывающие широкий диапазон ситуаций: от экстренного вызова и пожара до химического заражения и ликвидации последствий стихийных бедствий [9]. Например, будущие спасатели учат, что “пожар” – *fire*, “обрушение здания” – *building collapse*, “утечка химических веществ” – *chemical spill*, “вертолётная эвакуация” – *helicopter evacuation* и т.д. Помимо сугубо технической лексики, разговорник охватывает также фразы для радиообмена, психологической поддержки пострадавших и оказания первой помощи. Таким образом, выпускник получает базовый набор выражений на английском для почти любой чрезвычайной ситуации.

Анализ текущих вызовов и опыта подготовки показывает, что для повышения эффективности иноязычной подготовки в вузах МЧС необходимо дальнейшее совершенствование системы обучения. Следует рассмотреть возможность расширения учебных часов, отведенных на иностранный язык, особенно на старших курсах, когда курсанты уже освоили базовые профессиональные дисциплины. Также целесообразно вводить факультативы или кружки по английскому, где заинтересованные курсанты могли бы получать углубленные знания и практику. По нашему мнению, активное использование имитационных центров МЧС для языковых практикумов: например, проводить часть учений с участием курсантов на английском языке (ролевая легенда – зарубежная миссия). Полезно наладить обмен опытом с учебными заведениями схожего профиля за рубежом (организация совместных онлайн-семинаров). В нынешних условиях прямые обмены затруднены, но формат видеоконференций легко реализуем. Необходимо продолжать обновление учебников и пособий с учетом меняющейся обстановки. Появляются новые типы угроз (кибербезопасность, пандемии) – следует дополнять глоссарии соответствующей лексикой на английском. Рекомендуется внедрить в учебный процесс специализированные симуляторы и программные комплексы. Например, разработать виртуальный тренажер “*International Rescue Operation*”, интегрированный с учебной программой: курсанты через VR проходят серию миссий, где нужно реагировать на события и общаться на английском. Реализация предложенных мер по совершенствованию системы иноязычного образования позволит вывести эту подготовку на новый уровень.

Иноязычная коммуникативная подготовка курсантов МЧС России приобретает стратегическое значение в эпоху глобальных вызовов и перемен. Опыт показал, что английский язык служит незаменимым инструментом для спасателей, позволяя им эффективно координировать усилия в

многонациональных операциях, обмениваться опытом и представлять страну на мировой арене. В то же время обучение иностранному языку сотрудников МЧС имеет свою специфику, требующую адаптированных методик, ориентированных на профессиональные ситуации, преодоление психологических барьеров и учет культурных различий.

В перспективе выпускники вузов МЧС должны обладать не только высоким профессионализмом в деле спасения, но и выступать своего рода «послами» России в международном сообществе спасателей – уверенно общаясь на английском языке, демонстрируя культуру взаимодействия и готовность прийти на помощь в любой точке мира. Это соответствует как гуманистической миссии МЧС, так и государственным интересам Российской Федерации в укреплении международного сотрудничества в области предотвращения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Литература

1. Международное сотрудничество МЧС России – Официальный сайт МЧС (mchs.gov.ru) Деятельность.
2. EMERCOM of Russia News – Тренинг по международной координации поисково-спасательных работ, INSARAG (EMERCOM of Russia organized a training course on international coordination of search and rescue operations using the INSARAG methodology - News - EMERCOM of Russia).
3. ASEAN-Russia MoU on Disaster Management – *Working Language* ([\[PDF\] memorandum of understanding - between - the russian federation](#)).
4. Могильниченко С. В. Формирование иноязычной компетенции курсантов вузов МЧС России: проблемы и решения // Вестник ВИ МВД России. 2014. №2.
5. Игнаткина И. В. Мотивация к изучению иностранных языков у студентов технических вузов // Наука, техника и образование. 2017. №3 (33).
6. Михайлова Г. А. Роль дисциплины «Иностранный язык» при подготовке сотрудника МЧС России // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2014. №1.
7. Кузнецова И.В. Обучение общепрофессиональной иноязычной лексике курсантов морских специальностей на основе интегрированного модульного курса: автореф. дис. На соиск. ученой степени канд. пед. наук. Санкт-Петербург, 2018. — 24 с.
8. Кузина, О.А., Чунова, В.Л., Булаева, С.В. и Ершова, Н.Н. 2024. Методика преподавания английского (иностранных) языка в сфере МЧС. Управление образованием: теория и практика. 14, 1-1 (янв. 2024), 196–204. DOI: <https://doi.org/10.25726/j0463-1005-8726-t>
9. Субботина И.И. Русско-английский разговорник для спасателей\ М.: Академия гражданской защиты МЧС России, 2014. — 166 с.
10. Голубев А. П., Балюк Н. В., Смирнова И. Б. Английский язык для специалистов МЧС, спасателей и пожарных: учебник. — М.: КноРус, 2024. — 496 с.

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

УДК 614:8

sveta1208@mail.ru

Бояринова С.П.

*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
ЗАТО Железногорск Красноярского края*

Анализ применения средств космического мониторинга при оценке оперативной обстановки и ликвидации последствий землетрясений

В статье проведен анализ средств космического мониторинга и их применимости при прогнозировании и ликвидации последствий землетрясений. При проведении анализа рассмотрены примеры практического применения космических

снимков, сделан вывод о практической значимости использования средств космического мониторинга при оценке оперативной обстановки и ликвидации последствий землетрясений.

Ключевые слова: ЧС, РСЧС, космический мониторинг, землетрясения.

Boyarinova S.P.

Analysis of the use of space monitoring tools in assessing the operational situation and earthquake response

The article analyzes the means of space monitoring and their applicability to earthquake mitigation. Examples of satellite images are considered. The conclusion is made about the high practical importance of using space monitoring tools in assessing the operational situation and eliminating the consequences of earthquakes.

Keywords: emergency situations, civil defense, space monitoring, earthquakes.

Одной из самых крупномасштабных чрезвычайных ситуаций природного характера за последнее десятилетие стали два последовательно произошедших землетрясения (с 9-ти часовым промежутком) магнитудой 7,5–7,8 на территории Турецкой Республики и Сирийской Республики в 2023 году [1].

В результате этих двух мощных землетрясений и последовавших за ними более 9 тыс. афтершоков (с максимальной магнитудой 6,7), к сожалению, погибли более 57 тыс. человек, получили вред здоровью более 120 тыс. человек. Материальный ущерб от этих землетрясений составил более 100 млрд долларов [1].

Стоит отметить, что на современном этапе настолько крупномасштабные чрезвычайные ситуации характеризуются, как правило: достаточно хорошим международным реагированием; оперативным привлечением в зону чрезвычайных ситуаций профессиональных спасателей и профильных специалистов из других неравнодушных стран; оказанием профессиональной гуманитарной помощи; а также заметным повышением качества проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ за счет эффективного использования имеющихся на вооружении разных стран спасательных средств и технологий в рамках их совместного взаимодействия на международном уровне.

В частности, к ликвидации последствий землетрясений на территории Турецкой Республики и Сирийской Республики в 2023 году присоединились более 100 стран [1]. В разборе завалов участвовали более 11 тыс. спасателей из 88 стран, в том числе группировка спасателей МЧС России, которые прибыли одними из первых в зону чрезвычайной ситуации. Спасатели МЧС России в Турции спасли из-под завалов 6 человек и оказали помощь более чем 800 людям [2] (рис. 1).



Рис. 1. Спасатели МЧС России принимают участие в проведении аварийно-спасательных работ на месте землетрясений в Турецкой Республике [1]

Помимо этого, российские военные оперативно перебросили в Сирию для оказания помощи 10 своих подразделений общей численностью 300 человек, которые профессионально оказали необходимую помощь в разборе завалов и поиске людей [2].

Важную роль в ликвидации и минимизации последствий крупномасштабных чрезвычайных ситуаций играет применение современных информационных технологий.

Одним из хороших примеров эффективного использования имеющихся на вооружении разных стран современных технологий в рамках организованного международного взаимодействия является сфера космического мониторинга и, в частности, оперативное получение необходимых космических снимков при угрозе (возникновении) чрезвычайных ситуаций.

В рамках деятельности Международной Хартии по космосу и крупным катастрофам, англ. «International Charter on Space and Major Disasters» (далее – Хартия) в настоящее время обеспечена возможность в случае угрозы (возникновения) чрезвычайных ситуаций безвозмездного оперативного получения и использования необходимых космических снимков со спутников дистанционного зондирования Земли, находящихся на вооружении всех стран-участниц Хартии.

На рис. 2 представлен пример космического снимка тектонического разлома после землетрясения в Турции в 2023 году.



Рис. 2. Снимок тектонического разлома после землетрясения в Турции [3]

Активное взаимодействие МЧС России с Хартией было наглядно продемонстрировано 25–26.02.25 на Сборе со специалистами по мониторингу, моделированию, организации проведения превентивных мероприятий и космического мониторинга центров управления в кризисных ситуациях территориальных органов МЧС России, представителями научных и образовательных организаций МЧС России по вопросам предупреждения чрезвычайных ситуаций с применением современных информационных технологий (далее – Сборы) [4].

В настоящее время Хартия позволяет получать космические снимки для мониторинга крупномасштабных чрезвычайных ситуаций от 17 космических агентств с 78 космических аппаратов, а при подключении партнерских организаций численность становится свыше 200 спутников [4].

К примеру, в 2024 году по инициативе Российской стороны Хартия активировалась 4 раза по чрезвычайным ситуациям в Оренбургской и Курганской областях, Республике Саха (Якутия), а также при ликвидации последствий разлива нефтепродуктов в акватории Керченского пролива Черного моря, что в результате позволило получить в распоряжение МЧС России и органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) в общей сложности более 300 космических снимков [4].

На Сборах были показаны примеры различных космических снимков, применяемых в практической деятельности по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе связанные с землетрясениями в Турции и Сирии в 2023 году (рис. 3). И для сравнения на рис. 4 показан пример космического снимка разрушений на японской АЭС «Фукусима-1» в результате землетрясения в 2011 году и последовавшего за ним разрушительного цунами [4].

Стоит отметить, что в настоящее время существует проблема прогнозирования и предупреждения последствий землетрясений, связанная с практически непредсказуемым характером их возникновения. Тем не менее в

ряде исследований, например [5; 6], сделаны выводы о возможности прогнозирования землетрясений с применением средств космического мониторинга.



Рис. 3. Сравнительный анализ космических снимков обстановки на месте землетрясений в н.п. Илахие Турецкой Республики [4]



Рис. 4. Космический снимок разрушений на японской АЭС «Фукусима-1» в результате землетрясения и цунами в 2011 году [4]

Рассмотренные примеры практического применения космических снимков, позволяют сделать вывод о высокой практической значимости использования средств космического мониторинга при оценке оперативной обстановки и ликвидации последствий землетрясений.

Литература

1. Землетрясение в Турции и Сирии (2023). [Электронный ресурс]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение_в_Турции_и_Сирии_\(2023\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Землетрясение_в_Турции_и_Сирии_(2023)).
2. В разборе завалов в Турции участвовали 11 тыс. спасателей из 88 стран. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/proishestviya/17081905>.
3. «Роскосмос» показал снятый спутником тектонический разлом после землетрясения в Турции. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gazeta.ru/social/2023/02/12/16240675.shtml>.
4. Материалы Сбора со специалистами по мониторингу, моделированию, организации проведения превентивных мероприятий и космического мониторинга центров управления в кризисных ситуациях территориальных органов МЧС России, представителями научных и образовательных организаций МЧС России по вопросам предупреждения чрезвычайных ситуаций с применением современных информационных технологий (25–26.02.2025).
5. Кабанов А.А., Монгуш С.-С.С. Прогнозы землетрясений с помощью космических снимков. // Природные ресурсы, среда и общество. – Кызыл: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения Российской академии наук», 2023, № 4 (20). С. 6–13.

УДК 614:8

sveta1208@mail.ru

Бояринова С.П.

*Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
ЗАТО Железногорск Красноярского края*

Анализ текущего состояния нормативно-правового регулирования в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций

В статье обозначены и систематизированы факторы, которые оказывают существенное влияние на эффективность мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, часть из которых относится к области нормативно-правового регулирования. В связи с этим проведен анализ текущего состояния нормативно-правового регулирования, в результате которого выявлен ряд проблемных вопросов, касающихся практической деятельности с оперативными прогнозами чрезвычайных ситуаций, а также показаны возможные пути их разрешения.

Ключевые слова: ЧС, РСЧС, мониторинг, прогнозирование, прогноз ЧС.

Boyarinova S.P.

Analysis of the current state of regulatory regulation in the field of emergency monitoring and forecasting

The article identifies the factors that have a significant impact on the effectiveness of monitoring and forecasting emergencies. In this regard, an analysis of the current state of regulatory regulation in the field of emergency monitoring and forecasting has been carried out. During the analysis, a number of problematic issues related to practical activities with operational forecasts of emergency situations were identified, as well as possible ways to resolve them.

Keywords: emergency situations, civil defense, monitoring, forecasting, emergency forecast.

В соответствии с существующими нормативно-правовыми требованиями, разработанными организационными документами и методическими рекомендациями [1–13] при разработке оперативных прогнозов чрезвычайных ситуаций на первоначальном этапе формируются и систематизируются все имеющиеся сведения о параметрах возможной оперативной обстановки на соответствующих территориях муниципальных образований и субъектов Российской Федерации.

В процессе дальнейшей практической деятельности по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций происходит формирование и дальнейшее выполнение перечня превентивных мероприятий, который

указывается в разрабатываемом оперативном прогнозе чрезвычайных ситуаций, и доводится МЧС России до всех взаимодействующих органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС).

Если исходить из того, что основной конечной целью мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций является повышение эффективности превентивных, предупредительных и профилактических мероприятий, то целесообразно сформулировать и проанализировать те факторы, которые оказывают существенное влияние на достижение данной цели. Все эти факторы на первоначальном этапе можно систематизировать и условно разделить на три группы:

Первая группа факторов связана с текущим состоянием нормативно-правового регулирования в сфере мониторинга и прогнозирования, в том числе на это влияют такие факторы, как: наличие соответствующих организационных документов (на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях); качество и проработанность используемых организационных документов; наличие и доступность разработанных методик, инструкций и образцов отчетных материалов.

Вторая группа факторов связана с оперативностью и качеством обмена оперативной информацией, в том числе на это влияют такие факторы, как: штатная укомплектованность органов управления; техническое оснащение органов управления; наличие доступа к информационным системам и базам данных; наличие оперативных групп; возможность оперативного взаимодействия с профильными специалистами и экспертами.

Третья группа факторов связана с оперативностью и качеством непосредственного выполнения спланированных практических мероприятий, в том числе на это влияют такие факторы, как: общее количество сил и средств; дислокация сил и средств; время готовности сил и средств; время прибытия сил и средств.

Проведенный анализ факторов первой группы (текущего состояния нормативно-правового регулирования в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций) позволяет сделать следующие выводы.

Основными руководящими документами в области мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации являются [1–13].

Стоит отметить, что в соответствии с Федеральным законом от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций» информирование населения о прогнозируемых чрезвычайных ситуациях относится к полномочиям федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций (учреждений, предприятий) [1].

Содержание и качество информирования населения формируется на основе проводимых мероприятий по контролю за состоянием окружающей среды, мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций, а также

оценке их социально-экономических последствий, которые определены постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» в трех режимах функционирования: ПОВСЕДНЕВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ и ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ [2].

В практической деятельности по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций органы управления РСЧС руководствуются едиными критериями оперативной информации, основные из которых определены постановлением Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [3] и приказом МЧС России от 05.07.2021 № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» [4].

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2016 № 1272 [5] координация деятельности, сбор и обмен оперативной информации в целях мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций осуществляется через органы повседневного управления РСЧС, вышестоящим из которых является Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России [5].

Стоит отметить, что обобщение мониторинговых данных в рамках территории муниципального образования и субъекта Российской Федерации, как правило, представляет собой достаточно сложный процесс сбора информации из значительного количества источников.

Исходя из этого в деятельности по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций существенное значение представляют организации (учреждения, предприятия), входящие в состав функциональной подсистемы мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций (далее – ФП МП ЧС), а также специализированные учреждения (подразделения, службы) сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны и защиты населения (далее – СНЛК).

Цели, задачи и функции ФП МП ЧС определены приказом МЧС России от 31.10.2023 № 1115 [6].

Документы [7–13] детализируют нормативно-правовые требования действующего федерального законодательства в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

Таким образом, в настоящее время текущее состояние нормативно-правового регулирования в сфере мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций характеризуется достаточно хорошей проработанностью на федеральном, межрегиональном и региональном.

Несмотря на это, на муниципальном и объектовом уровнях существует ряд проблемных вопросов, связанных с оперативностью и качеством организации информационного обмена в соответствии с оперативным прогнозом чрезвычайных ситуаций, а также непосредственным выполнением

спланированных практических мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций.

В определенной степени существующие проблемные вопросы в практической деятельности по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций связаны с тем, что несмотря на значительное количество разработанных нормативно-правовых актов и других организационных документов в рассматриваемой сфере, они составляют хотя и необходимую, но вместе с тем недостаточную основу для проведения комплексной оценки эффективности мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций. В частности, не позволяют оценивать эффективность превентивных, предупредительных и профилактических мероприятий в соответствии с оперативным прогнозом чрезвычайных ситуаций, а также не учитывают ряд приведенных выше факторов, которые оказывают существенное влияние.

Одним из вариантов разрешения обозначенной проблемной ситуации в практической области может стать проведение научного исследования указанных факторов, направленное на обоснование некоторого целевого показателя эффективности мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций; проведение количественной оценки вклада каждого исследуемого фактора в целевой показатель эффективности; и дальнейшее обоснование рациональных подходов по улучшению целевого показателя с учетом результатов проведенной комплексной оценки текущей эффективности мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций на примере выбранных муниципальных образований и субъектов Российской Федерации.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.05.2007 № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
4. Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 «Об установлении критериев информации о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.11.2016 № 1272 «Об утверждении Правил обеспечения на федеральном уровне Национальным центром управления в кризисных ситуациях координации деятельности органов повседневного управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и органов управления гражданской обороной, организации информационного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций».
6. Приказ МЧС России от 31.10.2023 № 1115 «Об утверждении Положения о функциональной подсистеме мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
7. Приказ МЧС России от 31.12.2002 № 632 «Об утверждении Порядка подготовки, представления прогнозной информации и организации реагирования на прогнозы чрезвычайных ситуаций».
8. ГОСТ 22.1.01-2023 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения».
9. ГОСТ 22.1.02-2023 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения».
10. Положение о 5 Научно-исследовательском центре «Мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций» ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ).

11. Методические рекомендации по организации деятельности подразделений мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций территориальных органов МЧС России, утверждены П.Ф. Барышевым, 2020 г.

12. Методические рекомендации МЧС России по мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, 2024 г.

13. Программа подготовки специалистов в области мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России».

УДК 614:8:084

korobkovma@uigps.ru

Коробков М.А.

Перевалов А.С.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Способы снижения риска возникновения происшествий и чрезвычайных ситуаций, связанных с образованием взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей

В статье рассматривается проблема безопасности населения в Российской Федерации, связанная с опасными взрывами бытового газа, увеличившимися в последние годы. Автор приводит факты о многочисленных происшествиях, уносящих человеческие жизни и наносящих материальный ущерб, подчеркивая значимость данной проблемы для общества и государственных структур. Основная мысль статьи заключается в необходимости комплексного подхода к обеспечению безопасности населения, включая реновацию жилищного фонда, профилактические мероприятия, изменения в законодательстве и внедрение новых технических решений.

Ключевые слова: безопасность населения, бытовой газ, обеспечение безопасности, происшествия.

Korobkov M.A.

Perevalov A.S.

Methods for reducing the risk of incidents and emergencies associated with the formation of explosive environments at permanent residential facilities

The article examines the problem of population safety in the Russian Federation related to dangerous explosions of household gas, which have increased in recent years. The author cites facts about numerous incidents that take human lives and cause material damage, emphasizing the importance of this problem for society and government agencies. The main idea of the article is the need for a comprehensive approach to ensuring population safety, including renovation of the housing stock, preventive measures, changes in legislation and the introduction of new technical solutions.

Keywords: safety of the population, household gas, ensuring security, incidents.

В последние годы на территории Российской Федерации произошло

много серьёзных аварий, связанных с взрывами бытового газа. Эти события привели не только к разрушению оборудования и строительных конструкций, а также к человеческим жертвам [1]. Помимо этого, взрывы вызывают широкий общественный резонанс и создают социальную напряжённость.

Только за 2024 год по статистике на территории Российской Федерации произошло 23 происшествия из-за взрыва бытового газа, повлекшие за собой ужасающие последствия: 45 погибших и 224 человека, получивших травмы различной степени тяжести [2].

В связи с этим обеспечение безопасности населения в местах их постоянного проживания является важной задачей для нашего государства.

Основная из причин возникновения таких происшествий связана с тем, что использование газового оборудования продолжается на объектах постоянного проживания людей, а также с низким уровнем знаний у некоторых социальных групп населения (люди преклонного возраста, дети, психически больные, люди ведущие асоциальный образ жизни и т.д.) и их образом жизни [3].

Исходя из вышесказанного решением данной задачи является:

1. проведение реновации во всех городах Российской Федерации, направленной на исключение использование газового оборудования для приготовления пищи в местах постоянного проживания людей, с заменой на электрические плиты;
2. проведение профилактических мероприятий направленных на обучение населения, подверженного риску возникновения происшествий и чрезвычайных ситуаций

(далее – ЧС), связанных с нарушениями эксплуатации газового хозяйства;

3. внесение изменений в правовые акты и законодательство, регламентирующие правила эксплуатации газового оборудования.

4. технические решения, направленные на предупреждение и снижение образования взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей;

Проведение реновации направлено на улучшение и реконструкцию жилищного фонда городов, путем замены старого жилья на современные новые постройки, с новыми технологиями и требованиями безопасности, которые в свою очередь снижают риски возникновения происшествий и ЧС техногенного характера. К примеру, в таких домах устанавливается электрическая плита ввиду того, что в новых постройках не предусмотрено газового оборудования для приготовления пищи. Реновация постепенно проводится в некоторых субъектах Российской Федерации, но к сожалению этот период занимает несколько лет и за это время может произойти большое количество происшествий и ЧС, которые влекут за собой множество человеческих жертв и наносят существенный материальный ущерб государству.

Профилактические мероприятия по недопущению происшествий, связанных с бытовым газом на объектах постоянного проживания людей дают положительный результат за счет обучения населения правилам пожарной

безопасности в быту, эксплуатации газового оборудования, поведения в случае ЧС природного и техногенного характера.

До граждан доводится информация о произошедших происшествиях, связанных с нарушениями при эксплуатации газового хозяйства и причинах их возникновения. К сожалению, данное мероприятие охватывает не всё население, ввиду того, что на законодательном уровне оно не является обязательным для граждан. Жители домов не всегда находятся дома, не предоставляют доступ, относятся к информации формально и т.п.

Внесение изменений в правовые акты и нормативные документы помогут на законодательном уровне ужесточить требования к эксплуатации газового хозяйства и соблюдению пожарной безопасности. В соответствии с последними изменениями в Федеральном законе «Об утверждении Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях» (далее – КоАП РФ) с 17 апреля 2024 года в части ответственности за нарушение правил использования и содержания газового оборудования, а также его самовольную замену (ст.9.23. КоАП РФ): штрафы повысили не только для управляющих компаний, но и для граждан-нарушителей. За недопуск сотрудников специализированной газораспределительной организации в квартиру или жилой дом для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту газового оборудования собственнику или нанимателю грозит штраф от 5 до 10 тысяч рублей. Раньше сумма наказания составляла от 1 до 2 тысяч рублей [4]. В конечном итоге нормативно-правовые акты не исключает риск возникновения происшествий и ЧС связанных с образованием взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей, так как население не всегда осведомлено об изменениях в законодательстве и не все граждане в полном объеме выполняют данные требования.

Одно из перспективных решений задачи обеспечения безопасности населения в местах их постоянного проживания - это создание технического решения направленного на предупреждение и снижение образования взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей. Таким решением будет разработка автоматизированной системы предотвращения утечек бытового газа, оснащённой функцией обнаружения задымления и механизмом принудительной блокировки подачи газа, которая в свою очередь будет информировать заинтересованных лиц (родственники, управляющая компания, газовая служба, жилищно-коммунальное хозяйство и т.д.) об утечке газа и задымлении.

Также необходимо предусмотреть меры по недопущению самостоятельного включения подачи бытового газа для социальных групп, подверженных риску возникновения происшествий и ЧС, связанных с нарушением эксплуатации газового хозяйства. Конечно это не исключает на 100% риск возникновения происшествий и ЧС связанных со взрывом бытового газа, но позволит значительно снизить гибель людей благодаря заблаговременному оповещению заинтересованных лиц, тем самым поможет вовремя эвакуировать людей из дома где произошла утечка бытового газа.

Исходя из вышесказанного, обеспечить безопасность населения от происшествий и ЧС связанных с образованием взрывоопасной среды на объектах постоянного проживания людей сможет комплексный подход состоящий из мер по улучшению жилищных условий граждан, профилактических и законодательных мер, а также технических решений направленных на предупреждение возникновения происшествий и ЧС техногенного характера.

Литература

1. Колобанова, Н. А. Взрывы газа в многоквартирных домах и их предупреждение / Н. А. Колобанова, Г. В. Коновалова, И. А. Мануйленко // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в условиях цифровой трансформации : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию победы в Сталинградской битве, Волгоград, 16–17 февраля 2023 года. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2023. – С. 43-49.
2. Агентство нефтегазовой информации: Нефть и газ. URL: <https://www.angi.ru/news/2921263-B%20России%20за%202024%20год%20произошло%202023%20взрыва%20бытового%20газа>
3. Етеревский, В. К. Анализ статистики аварий, связанных с утечкой и взрывом газа и принципы предоставления первой помощи пострадавшим / В. К. Етеревский, А. В. Корнев // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины : Сборник статей 82-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, Волгоград, 26 апреля 2024 года. – Волгоград: Волгоградский государственный медицинский университет, 2024. – С. 369-370.
4. Федеральный закон от 6 апреля 2024 года «О внесении изменений в Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» // Собрание законодательства РФ. – 2024. – № 15. – Ст. 1960.

УДК 614.84.31

otdel-16@vniipo.ru

Фирсов А.Г.

Надточий О.В.

Арсланов А.М.

Загуменнова М.В.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

г. Балашиха

***Информационно-стatisтическое обеспечение –инструмент управления
безопасностью жизнедеятельности людей и защиты территорий от
чрезвычайных ситуаций и их последствий***

В статье рассмотрено информационное обеспечение, являющееся одним из инструментов управления при обеспечении безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и их последствий. Авторами представлены основные направления обеспечения безопасности, которые формируются на основе статистической информации. Рассмотрены источники получения официальной информации о чрезвычайных ситуациях и их последствиях.

Ключевые слова: управление безопасностью при ЧС, чрезвычайная ситуация, информационно-стatisтическое обеспечение, нагрузка на силы и средства, обеспечение жизнедеятельности людей.

*Firsov A.G.
Nadtochiy O.V.
Arslanov A.M.*

Information and statistical support is a tool for managing the safety of human life and protecting territories from emergencies and their consequences

The article discusses information support, which is one of the management tools for ensuring the safety of the population and territories from emergencies and their consequences. The authors present the main areas of security, which are formed on the basis of statistical information. The sources of obtaining official information on emergency situations and their consequences are considered.

Key words: emergency safety management, emergency, information and statistical support, load on forces and means, ensuring the life of people.

В целом безопасность населения, объектов экономики и окружающей среды от различных чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) достигается путем обеспечения их необходимым уровнем защиты от опасных факторов ЧС [1]. Осуществление данной работы не возможно без осуществления необходимого мониторинга ЧС и их последствий, а также сил и средств, участвовавших в их ликвидации. Функционально это направление возложено на Единую государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) [2]. Для этой цели используется автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС [3]. Она предназначена для автоматизации сбора, хранения, обработки и получения информации о ЧС и дальнейшей передачи ее органам управления РСЧС с целью принятия ими необходимых управленческих решений.

Информационное обеспечение является одной из главных составляющих управления социально-экономической безопасностью государства от ЧС и их последствий. Статистическая информация о ЧС и их последствиях, полученная в результате мониторинга, необходима для решения следующих задач управления по обеспечению безопасности территорий и населения от ЧС:

изучение особенностей возникновения и развития ЧС;

оценка эффективности принятых управленческих решений по ликвидации ЧС и обеспечению безопасной жизнедеятельности людей;

построение соответствующих математических прогнозных моделей развития ЧС;

оценка ресурсного обеспечения при распределении сил и средств РСЧС для ликвидации ЧС;

расчет возможных материальных последствий и санитарных потерь при ЧС;

разработка оперативных планов по ликвидации ЧС;

формирование мероприятий по защите людей и особо важных объектов экономики от последствий ЧС.

Уровень развития современных информационных технологий для получения, обработки, анализа больших объемов детализированной

информации об объектах и территориях, подверженных угрозе ЧС, накопленный опыт управления при ликвидации ЧС определяют возможность развития новых принципов и направлений информационного обеспечения органов управления РСЧС [4, 5].

Статистическая информация о ЧС и их последствиях аккумулируется в специальной информационно-аналитической программе «База знаний ЧС» размещенной в ведомственной сети МЧС России. Данная база данных содержит полную статистическую информацию обо всех ЧС, произошедших на территории России.

Другой источник информации о ЧС – это ежегодный Государственный доклад о состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от ЧС (далее - Государственный доклад). Данный доклад является электронным и размещается на сайте МЧС России в сети интернет. Он формируется на основе указанной выше информационно-аналитической программы «База знаний ЧС». В нем отражены обобщенные сведения о ЧС природного и техногенного характера, а также основные результаты деятельности МЧС России в отчетном году и прогнозные значения различных видов ЧС на следующий год. Информация приводится как в целом по России, так и по федеральным округам и субъектам Российской Федерации.

Для более широкой части аудитории в сети интернет размещена программа «Атлас рисков ЧС», которая содержит обобщенную информацию о ЧС и их последствиях. Данная информация носит более ограниченный для пользователей формат и отражает обстановку с ЧС, сформировавшуюся на территории субъектов Российской Федерации. Перечисленные выше источники информации о ЧС и их последствиях более подробно рассмотрены в работе [6].

Однако перечисленные источники информации («Атлас рисков ЧС», Государственный доклад) не дают в полной мере представление о существующей динамике показателей обстановки с ЧС и их последствий на территории Российской Федерации. Учитывая данное обстоятельство специалистами ФГБУ ВНИИПО МЧС России в 2022 г. был разработан и впервые опубликован статистический сборник «Чрезвычайные ситуации и их последствия в 2021 г.» [7]. В данном статистическом сборнике были представлены сведения о ЧС и их последствиях за период 2017 г. по 2021 г. В частности, приведены сведения по ЧС и их последствиям в зависимости от масштабности, характера и вида источника ЧС по России, федеральным округам и субъектам Российской Федерации. Также приведена статистическая информация, характеризующая использование сил и средств РСЧС для ликвидации ЧС. Отдельным блоком выделена информация о ЧС и их последствиях в Арктической зоне Российской Федерации. В целом объем сборника составил 70 с. на которых размещены 25 таблиц и 14 рисунков со статистической информацией в формате PDF.

Учитывая полученный опыт при разработке статистического сборника [7] специалистами института в 2024 г. была осуществлена дальнейшая работа по подготовке информационного материала о ЧС и их последствиях за 2022-

2023 гг. [8, 9]. Авторами при анализе информационно-аналитического материала было принято решение о подготовке двух взаимодополняющих друг друга статистических сборников. Идея заключалась в том, что один сборник должен отражать обстановку с ЧС и их последствиями в целом на территории России, а другой в субъектах Российской Федерации. На рисунке представлен графический образ двух статистических сборников: «Чрезвычайные ситуации и их последствия в Российской Федерации за 2022–2023 гг. [8], «Чрезвычайные ситуации и их последствия по субъектам Российской Федерации за 2022–2023 гг.» [9].

Структура обоих статистических сборников примерно одинакова. Основная информационная нагрузка сборников приходится на обобщенную информацию о ЧС и их последствиях, а также силах и средствах задействованных в ликвидации ЧС. В каждой таблице приведен относительный и абсолютный прирост числовых значений. Статистический сборник, отражающий информацию в целом по России, дополнен сведениями о ЧС, силах и средствах, задействованных в их ликвидации в федеральных округах России. Что касается сборника по субъектам Российской Федерации, то в нем дополнительно представлены разделы, отражающие природные пожары, наводнения, биологического-социальные ЧС и аварии на автомобильном транспорте. Сведения, характеризующие обстановку с ЧС в Арктической зоне предполагается вынести в отдельное справочно-статистическое издание.



a)

б)

Рис. Статистический сборник чрезвычайные ситуации и их последствия в Российской Федерации (а) и по субъектам Российской Федерации (б) за 2022-2023 гг.

Объем статистического сборника в целом по России составил 100 с. на которых размещены 24 таблицы и 6 рисунков со статистической информацией в формате PDF. Объем статистического сборника по субъектам Российской Федерации – 120 с., 52 таблицы и 10 рисунков со статистической информацией в формате PDF. В целом навигация по рассмотренным сборникам стала более удобной и расширенной. Рассмотренные выше статистические сборники по ЧС

и их последствиям в Российской Федерации размещены на сайте ФГБУ ВНИИПО МЧС России и электронной научной библиотеке Elibrary.ru.

Сведения о ЧС, их последствиях, силах и средствах задействованных в ликвидации ЧС являются важным управленческим инструментом с точки зрения обеспечения безопасности населения и защиты территорий от ЧС, а также представляют большой научный и практических интерес для органов управления МЧС России и в целом РСЧС. Изложенная в статистических сборниках информация представляет собой результаты многолетнего мониторинга (2017-2023 гг.) обстановки с ЧС и их последствиями, что позволяет строить вполне достоверные научные прогнозы и осуществлять разработку превентивных мероприятий, направленных на обеспечение безопасности людей и территорий. Совокупный объем статистических данных позволяет более точно оценить возможную оперативную нагрузку на силы и средства РСЧС по ликвидации ЧС в субъектах Российской Федерации.

Наличие широкополосного спектра официальной статистической информации о ЧС и их последствиях, ее доступность для органов управления РСЧС создает позитивные предпосылки по созданию более безопасных условий жизнедеятельности людей, защиты территорий и особо важных социально-экономических объектов от ЧС, снижению рисков угрозы жизни и здоровью людей и объема последствий ЧС, а также минимизации оперативной нагрузки на аварийно-спасательные подразделения, используемые в ликвидации ЧС. Рассмотренные в работе инструменты информационно-статистического обеспечения органов управления РСЧС подчеркивают, что информационные технологии играют ключевую роль в оптимизации процессов управления. Они не только позволяют ускорить процесс обработки данных, но и обеспечивают более глубокий и всесторонний анализ информации, что, в свою очередь, способствует более обоснованным и взвешенным решениям.

Литература

1. ГОСТ Р 22.0.02-94. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001517> (Дата обращения 04.03.2025).
2. Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.11.2024) URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5436158> (Дата обращения 30.09.2024).
3. Гражданская защита. Энциклопедия. Т.1/ Под общ. ред. С.К. Шойгу; МЧС России. – М.: Московская типография №2, 2006 – с. 568, илл.
4. Калач А.В., Ничепорчук В.В., Батуро А.Н. Поддержка принятия управленческих решений при защите территорий от затоплений // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2021. № 1. С. 74-86.
5. Ничепорчук В.В., Калач А.В., Шарапов С.В. Концепция построения архитектуры информационных ресурсов систем мониторинга природно-техногенной безопасности // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2021. № 2. С. 61-70.
6. Фирсов А.Г. Использование современных информационных систем МЧС России для предупреждения и мониторинга рисков чрезвычайных ситуаций и их последствий / А.Г. Фирсов, О.В. Надточий, А.М. Арсланов // Проблемы и перспективы развития ИТ- и VR-технологий в области комплексной безопасности, посвященной 95-летию Уральского института ГПС МЧС России: Сборник материалов III Всероссийской научно-практической конференции, Екатеринбург, 07 ноября 2024 года. – Екатеринбург: Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России, 2024. – С. 75-79. – EDN IUBCVP.

7. Чрезвычайные ситуации и их последствия в 2021 г: статистический сборник / А.А. Порошин, Ю.А. Матюшин, А.Г. Фирсов [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 70 с. – EDN VSMEN.

8. Чрезвычайные ситуации и их последствия в Российской Федерации за 2022-2023 гг.: статистический сборник / А.Г. Фирсов, А.А. Порошин, А.М. Арсланов [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. – 100 с. – EDN SYJPJE.

9. Чрезвычайные ситуации и их последствия по субъектам Российской Федерации за 2022-2023 гг.: статистический сборник / А.Г. Фирсов, Ю.А. Матюшин, А.М. Арсланов [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2025. – 120 с. – EDN OFCZUL.

УДК 658.7

sharshunova@list.ru

Шаршунова А.Е.,

Рыженко Н.Ю.

Академия ГПС МЧС России

Москва

Анализ возможных этапов планирования материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций

В статье проводится анализ возможных этапов планирования материальных ресурсов, необходимых для эффективной ликвидации чрезвычайных ситуаций. Особое внимание уделяется методам определения требуемого объема ресурсов, их оптимальному распределению и логистике.

Ключевые слова: материальные ресурсы, чрезвычайные ситуации, планирование, этапы планирования материальных ресурсов.

Sharshunova A.E.

Ryzhenko N.Yu.

Analysis of possible phases of material resources planning for emergency response

The article analyzes the possible stages of planning of material resources required for effective emergency response. Special attention is paid to the methods of determining the required volume of resources, their optimal distribution and logistics.

Key words: material resources, emergency situations, planning, stages of material resources planning.

Чрезвычайные ситуации, будь то природные катастрофы, техногенные аварии или другие виды происшествий, требуют быстрого и эффективного реагирования. Одним из ключевых аспектов успешного управления в таких условиях является планирование материальных ресурсов. От того, насколько грамотно и своевременно будут спланированы и задействованы материальные ресурсы, зависит скорость и эффективность ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, а также минимизация ущерба для жизни и здоровья людей, окружающей среды и экономики. Осуществление планирования материальных ресурсов позволяет подготовиться к возможным чрезвычайным ситуациям и учесть специфику каждого случая. Это повышает уровень готовности и способность адаптироваться к изменяющимся условиям.

На рисунке 1 приведена интеллектуальная карта, в которой рассмотрены возможные этапы, необходимые для планирования материальных ресурсов на примере Главного Управления МЧС России по Иркутской области.

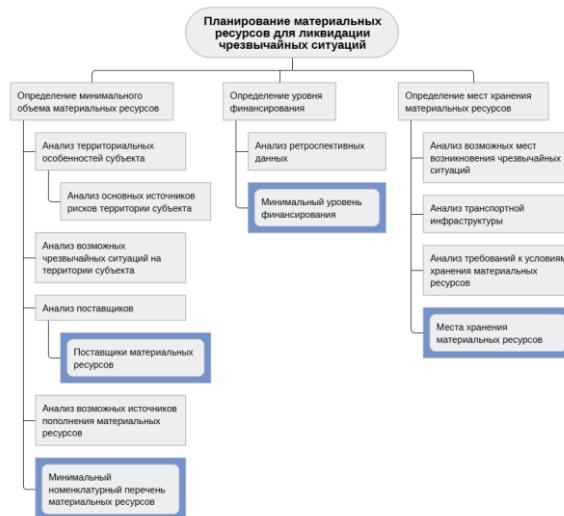


Рис.1. Возможные этапы планирования материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций

Для составления минимального номенклатурного перечня материальных ресурсов необходимо провести анализ территориальных особенностей субъекта, в том числе определить основные источники рисков территории. Для этого требуется проанализировать паспорт территории субъекта и сопоставить его с анализом возможным чрезвычайных ситуаций.

При составлении минимального перечня материальных ресурсов важно анализировать и выбирать поставщиков. Учитывая специфику деятельности МЧС России, при введении специальных условных обозначений, эффективным инструментом планирования является графовая модель оценки потребности в материальных ресурсах. В данной модели рассматривается планирование этапов закупки ресурсов, учитывая возможности поставщиков. [1]. Результатом использования данной модели является построение графа рациональных вариантов закупок, путем расчета индекса вершин. Особенность данного метода заключается в возможности использования систем скидок у потенциального поставщика, а также осуществления поставок на условиях первоначального контракта. Таким образом, сократится время на поиск нового поставщика и уменьшится риск срыва поставок материальных ресурсов.

Выбор поставщика является важным этапом при принятии управлеченческих решений [2].

В условиях возникновения чрезвычайных ситуаций, поставщик несет ответственность за хранение ресурсов, проверку сроков годности, что в свою очередь определяет эффективность реагирования на чрезвычайные ситуации. Для достижения максимальной эффективности выбора правильного поставщика возможно применение метода анализа иерархий [3]. Сущность данного метода заключается в нахождении весовых коэффициентов для исходных критериев, полученных путем экспертной оценки.

Для определения уровня финансирования необходимо заранее определить бюджет на закупку, хранение и обслуживание материальных ресурсов. Это требует детального анализа потребностей, оценки стоимости ресурсов и прогнозирования возможных расходов на основе ретроспективных данных.

Для своевременного реагирования на чрезвычайные ситуации важен выбор складских помещений, а также логистика. Рациональный план доставки материальных ресурсов может быть достигнут с помощью математической модели транспортной задачи. Оптимальным планом при этом является минимальная целевая функция плана доставки к месту возникновения чрезвычайной ситуации [4]. Эффективное планирование маршрутов позволяет сократить время и расстояние, необходимые для транспортировки ресурсов от склада до места чрезвычайной ситуации. Это особенно важно в условиях ограниченного времени и необходимости быстрого реагирования.

Таким образом, планирование материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций представляет собой многоаспектную задачу, требующую комплексного подхода. Предварительное планирование бюджета является ключевым элементом, обеспечивающим эффективное использование материальных ресурсов. Оценка природных и техногенных рисков, а также учёт социально-экономических факторов позволяют определить оптимальные места для размещения складов. Анализ рисков территорий субъекта обеспечивают актуальность планов размещения и минимизацию потенциальных угроз. Точное планирование и учёт объёмов необходимых ресурсов, их видов и специфических требований к хранению способствуют оптимизации складских помещений и логистических цепочек. Это, в свою очередь, повышает эффективность использования ресурсов и ускоряет процесс их доставки в случае чрезвычайной ситуации.

В заключении отметим, комплексный подход к анализу и учёту этих этапов позволяет обеспечить эффективное и своевременное реагирование на чрезвычайные ситуации, минимизируя их последствия и способствуя скорейшей нормализации обстановки.

Литература

1. Сатин А.П., Рыженко Н.Ю., Шаршунова А.Е. Графовая модель оценки потребности в материальных ресурсах на уровне субъекта Российской Федерации // Сибирский пожарноспасательный вестник. 2024. № 4 (35). С.24-32 <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.35.92.003>
2. Белова А. А. Выбор поставщика – важная задача закупочной логистики // Форум молодёжной науки. 2020.
3. Курбанова Э.Р. Метод анализа иерархий: характеристика // Форум молодых ученых. 2019. №5 (33).
4. Васильев О. В., Леденева Т. М. Транспортная задача и оптимизация грузоперевозок // Вестник ВГТУ. 2011. №11.

УДК 614+51-7

kaibitchev@mail.ru

Жильцова В.С.

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

***Разработка программной реализации алгоритмов SHA-256, SHA-3 для
системы электронного документооборота***

Разработаны программы для реализации протоколов SHA-256, SHA-3. Предложено использовать протокол SHA-3 в системах электронного документооборота МЧС России. Для передачи хэш-значений рекомендовано использовать протокол ECDH, который основан на принципах криптографии с использованием эллиптических кривых.

Ключевые слова: хеш, хеш-функции, SHA-256, SHA-3, ECDH, криптография, алгоритмы шифрования, информационная безопасность.

Zhiltsova V.S.

Kaibichev I.A.

***Development of software implementation of SHA-256, SHA-3 algorithms for
electronic document management system***

Programs have been developed to implement the SHA-256 and SHA-3 protocols. It is proposed to use the SHA-3 protocol in the electronic document management systems of the Ministry of Emergency Situations of Russia. To transfer hash values, it is recommended to use the ECDH protocol, which is based on the principles of elliptic curve cryptography.

Keywords: hash, hash functions, SHA-256, SHA-3, ECDH, cryptography, encryption algorithms, information security.

Документооборот в МЧС России активно использует электронные документы. При этом на компьютерах пользователей может присутствовать доступ в Интернет и к данным на флэш-носителях. Поэтому не исключено проникновение в систему документооборота троянов, вирусов и программных закладок. В связи с этим возрастаёт актуальность контроля целостности данных, авторства и паролей. Для этого используют алгоритмы криптографии (хэш-функции) которые текстовую строку входящих данных быстро преобразуют в строку фиксированной длины, которая не зависит от объема входных данных. Ввод незначительных изменений в входных данных приводит к существенным изменениям в самом хэш-значении. Для различных входных данных хэш-функции генерируют уникальные хэш-значения. Иногда происходят коллизии – разные данные дают одинаковый хэш. Поэтому хэш-

функции разрабатывают на основе алгоритмов, для которых должно быть практически невозможно найти два различных входных значения, дающих одинаковый хеш. Важным является требование невозможности восстановления исходного значения на основе знания значения хеша. Также необходимо, чтобы при повторном вводе тех же данных результат выполнения хеш-функции оставался неизменным.

Хеш-функции широко применяются в криптографии, цифровой подписи, аутентификации, базах данных, контроле целостности информации.

Наиболее распространенные хеш-функции основаны на алгоритмах MD5, SHA-1, SHA-256 и SHA-3. В последние годы, MD5 и SHA-1 считаются устаревшими в связи с обнаружением коллизий и возможностью подбора значений. Нами будут рассмотрены примеры применения более современных и безопасных хеш-функций на основе алгоритмов SHA-256 [1-3] и SHA-3 [4,5].

Алгоритм SHA-256 (Secure Hash Algorithm 256-bit) разработан Национальным институтом стандартов и технологий США (NIST) в 2001 году на основе структуры Меркль-Дамгард, является одним из наиболее популярных и безопасных криптографических хеш-алгоритмов.

Вот основные этапы алгоритма SHA-256:

1) Инициализация начального состояния: Алгоритм инициализирует восьми 32-битных переменных (A, B, C, D, E, F, G, H), представляющие собой начальное состояние.

2) Подготовка сообщения: Входное сообщение разбивается на блоки определенного размера (512 бит), а после уже дополняется нулевыми битами таким образом, чтобы общая длина стала кратной 512. Каждый блок обрабатывается отдельно от других.

3) Инициализация хеш-значений: используются начальные хеш-значения, которые являются значениями числа π (π_i) восьми 32-битных шестнадцатеричных констант.

4) Обработка блока сообщения: абсолютно каждый блок полученного сообщения подвергается серии шагов, которые включают в себя перестановки битов, использование логических функций и добавление блоков в основное состояние системы.

5) Генерация хеш-значения: значения переменных состояний группируются после обработки всех блоков сообщения для генерации итогового хеш-значения.

Рассмотрим работу данного алгоритма для входных данных «apple» (Рис. 1).

Основными преимуществами SHA-256 являются его высокая степень безопасности и устойчивость к коллизиям. В настоящее время он широко используется в различных криптографических приложениях, таких как цифровые подписи, аутентификация и цифровая проверка целостности данных, защита от взлома и блокчейн.

Алгоритм SHA-3 (Secure Hash Algorithm 3) - это криптографический хеш-алгоритм, который был разработан в процессе конкурса, организованного

Национальным институтом стандартов и технологий США (NIST) для выбора нового стандартного хеш-алгоритма. Конкурс был объявлен в ответ на уязвимости, обнаруженные в алгоритмах SHA-1 и SHA-2. Победителем этого конкурса стал алгоритм Кессак, который затем был стандартизирован как SHA-3.

Код для выполнения хеширования

```
Import 'package:crypto/crypto.dart';  
  
void main(){  
  
    String originalString = "apple";  
  
    int w = 1;  
  
    double d = 2.3;  
  
    bool b = true;  
  
    var a = sha256.convert(originalString.codeUnits);  
  
    print("$d: ${a.toString0}");  
  
}
```

Результат хеширования

```
2.3: 3a7bd3e2360a3d29eea436fcdb7e44c735d117c42d1c1835420b6b9942dd4f1b
```

Рис.1. Код программы реализации алгоритма SHA-256

Структура алгоритма: SHA-3 основывается на спонж-конструкции (sponge construction), которая используется в алгоритме Кессак. Данная конструкция включает в себя сжатие входных данных и дополнительное хеширование, в итоге выдает хеш-значение фиксированной длины. Разработан с целью повысить стойкость к различным типам атак, включая атаки на коллизии.

SHA-3 широко применяется в криптографии, электронной подписи, системах аутентификации, цифровой проверки целостности данных. Он обеспечивает надежную защиту данных и поддерживает высокий уровень безопасности, что делает его одним из наиболее популярных выборов для множества криптографических задач.

Рассмотрим работу данного алгоритма для входных данных «apple» (Рис. 2).

SHA-3 предлагает более высокий уровень безопасности относительно коллизий, чем SHA-256. Это означает, что шансы на то, что два разных входных сообщения дадут одинаковое хеш-значение, гораздо меньше в SHA-3. Это важно для обеспечения безопасности в приложениях, где коллизии могут быть использованы злоумышленниками для атак на системы.

SHA-3 разработан на основе современных методов криптоанализа, а также в данном алгоритме отсутствуют выявленные уязвимости в предыдущих версиях алгоритмов хеширования.

Код для выполнения хеширования

```
Import 'package:crypto/crypto.dart';  
  
void main(){  
  
    String originalString = "apple";  
  
    int w = 1;  
  
    double d = 2.3;  
  
    bool b = true;  
  
    var a = sha384.convert(originalString.codeUnits);  
  
    print("\$d:\${a.toString()});  
  
}
```

Результат хеширования

```
2.3:3d8786fcb588c9334875c6429717dc6c374a14f7029362281a3b21dc10250ddf0d0578052749822  
eb08bc0dc1e68b0f
```

Рис.2. Код программы реализации алгоритма SHA-3

SHA-3 предлагает несколько вариантов хеш-функций с разнообразными длинами хеш-значений, что дает возможность подобрать подходящий вариант в зависимости от конкретных потребностей приложения.

Хотя SHA-3 имеет свои преимущества, в том числе и более высокий уровень безопасности, его использование может зависеть от конкретных требований и контекста приложения. Некоторые системы могут продолжать использовать SHA-256 из-за совместимости с существующими решениями или производительности. Однако, для новых приложений и тех, кто ищет более стойкое решение, SHA-3 может быть предпочтительным выбором.

В процессе документооборота возникает проблема передачи секретных ключей через незащищенные каналы связи. В данный момент времени это процесс реализован по протоколу ECDH (Elliptic Curve Diffie-Hellman), основанном на обмене ключами в криптографии с применением эллиптических кривых. Согласно протоколу ECDH первоначально делается выбор параметров эллиптической кривой (уравнение, коэффициенты, базовая точка), которые определяются заранее и общедоступны. Далее каждая сторона в протоколе создает свою собственную пару ключей: открытый и закрытый. Закрытый ключ является секретным и хранится в тайне, а открытый ключ передается другой

стороне. Затем обе стороны обмениваются своими открытыми ключами через открытый канал связи.

На следующем этапе каждая из сторон пользуется своим закрытым ключом и открытым ключом другой стороны для нахождения общего секретного ключа. Данный общий ключ является одинаковым для обеих сторон, его применяют для симметричного шифрования сообщений между двумя сторонами.

Высокая стойкость протокола ECDH связана с использованием дискретных логарифмов на эллиптических кривых. Исходя из эффективности и безопасности протокола ECDH, он очень часто применяется в различных протоколах криптографии, таких как TLS (Transport Layer Security), SSH (Secure Shell), а также других системах обеспечения безопасности.

Таким образом разработаны программы для реализации алгоритмов SHA-256, SHA-3. Показана перспективность использования алгоритма SHA-3 в системах электронного документооборота МЧС России. Для передачи хэш-значений по незащищенным каналам связи рекомендуем использовать протокол ECDH при аутентификации, проверки электронной подписи, контроля целостности файлов.

Литература

1. SHA-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/SHA-2>. Дата обращения: 15.09.2024 год.
2. «SHA-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bytwork.com/articles/algoritm-kheshirovaniya-sha-256-kak-rabotaet-gde-ispolzuetsya-spisok-monet>. Дата обращения: 16.09.2024 год.
3. «Алгоритм хэширования, SHA-2» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bytwork.com/articles/algoritm-kheshirovaniya-sha-256-kak-rabotaet-gde-ispolzuetsya-spisok-monet>. Дата обращения: 15.09.2024 год.
4. Котух Е.В. Анализ современных требований к криптографическим примитивам нового поколения. Радиотехника, 2015, вып. 181. – с. 133-142.
5. Матюхин Д.В., Шишкин В.А. Некоторые методы анализа функций хэширования и их применение к алгоритму ГОСТ Р 34.11-94. Математические вопросы криптографии, 2012, т. 3. – с. 71-89.

УДК 614 517 311

kaibitchev@mail.ru

Кайбичев И.А.

Дорошенкова Т.Е.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Применение индикатора Price Channel при оценке обстановки с пожарами в городах России

Рассматривается возможность применения индикатора Price Channel для прогнозирования количества пожаров в городах в Российской Федерации.

Ключевые слова: прогнозирование, количество пожаров в городах, индикатор Price Channel.

***Kaibichev I.A.
Doroshenkova T.E***

The use of the Price Channel indicator in assessing the situation with fires in Russian cities

The possibility of using the Price Channel indicator to predict the number of fires in cities in the Russian Federation is being considered.

Keywords: forecasting, the number of fires in cities, the Price Channel indicator.

Данные по количеству пожаров в городах в период с 2001 по 2022 год в Российской Федерации являются примером временного ряда [1]. Последний представляет последовательность, в которой зафиксировано значение в конкретный момент времени. На сегодняшний день известны различные методы прогнозирования временных рядов:

- 1) Будущие значения рассчитывают на основе линейных комбинаций прошлых значений с некоторыми весовыми коэффициентами (авторегрессионная модель).
- 2) Следующее значение рассчитывают как линейную комбинацию своих прошлых значений и прошлых ошибок прогноза (ARIMA-модель).
- 3) Регрессия процессов по Гауссу. Моделирует распределение функций во времени.
- 4) Расчеты на основе аддитивных компонентов, нелинейных взаимосвязей (обобщённые аддитивные модели - GAM).

Перечисленные методы требуют проведения приличного объема математических расчетов. По этой причине вышеперечисленные методы не удобны на практике. Отметим, что наиболее востребовано прогнозирование на фондовом рынке. Набольшее распространение там получили индикаторы фондового рынка.

Рассмотрим возможность применения индикатора Price Channel [2] для прогнозирования количества пожаров в городах в период с 2001 по 2022 год в Российской Федерации. Прогноз основан на расчете верхней U и нижней L границ прогнозного интервала:

$$U_{i+1} = \text{Max}(X_i, X_{i-1}, \dots, X_{i-n}) \quad (1)$$

$$L_{i+1} = \text{Min}(X_i, X_{i-1}, \dots, X_{i-n}) \quad (2)$$

$$S_{i+1} = (U_{i+1} + L_{i+1})/2 \quad (3)$$

Выбор окна наблюдения n выполним на основе сравнения итогов прогноза с фактической ситуацией. Расчеты выполним в программе Microsoft Excel. Для нахождения минимума используем функцию МИН, максимума – МАКС (Рис. 1).

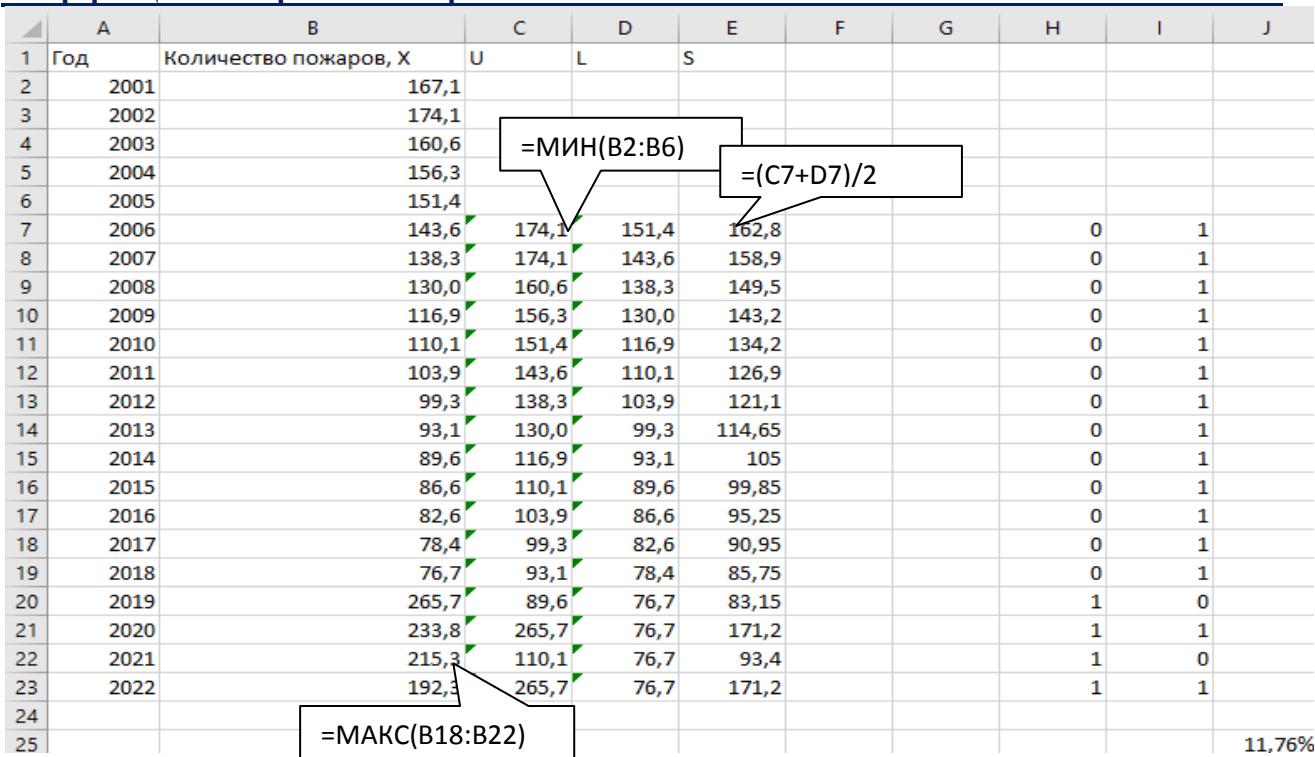


Рис. 1. Расчет значений индикатора Price Channel при $n = 5$

При $n = 5$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 и 2022 годов (Рис. 2). Достоверность прогноза составила 11,76 %.

При $n = 7$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов (Рис. 3). Достоверность прогноза составила 20 %.

При $n = 9$ происходит расширение прогнозного интервала, в него попадают (Рис. 4) фактические результаты 2020 - 2022 годов, при этом достоверность прогноза выросла до 23,08 %.

При $n = 11$ уменьшается количество лет, для которых составляем прогноз. В прогнозный интервал (Рис. 5) попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов, при этом достоверность прогноза выросла до 27,27 %.

При $n = 13$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов (Рис. 6). Достоверность прогноза составила 33,33 %.

При $n = 15$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов (Рис. 7). Достоверность прогноза составила 42,86 %.

При $n = 17$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов (Рис. 8). Достоверность прогноза составила 60 %.

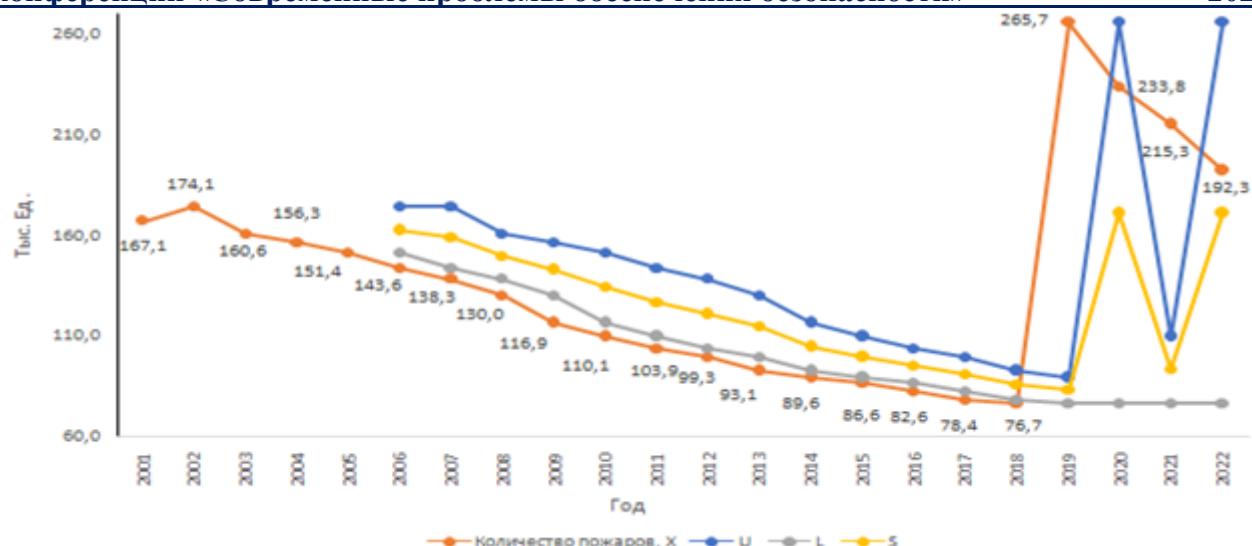


Рис. 2. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=5$

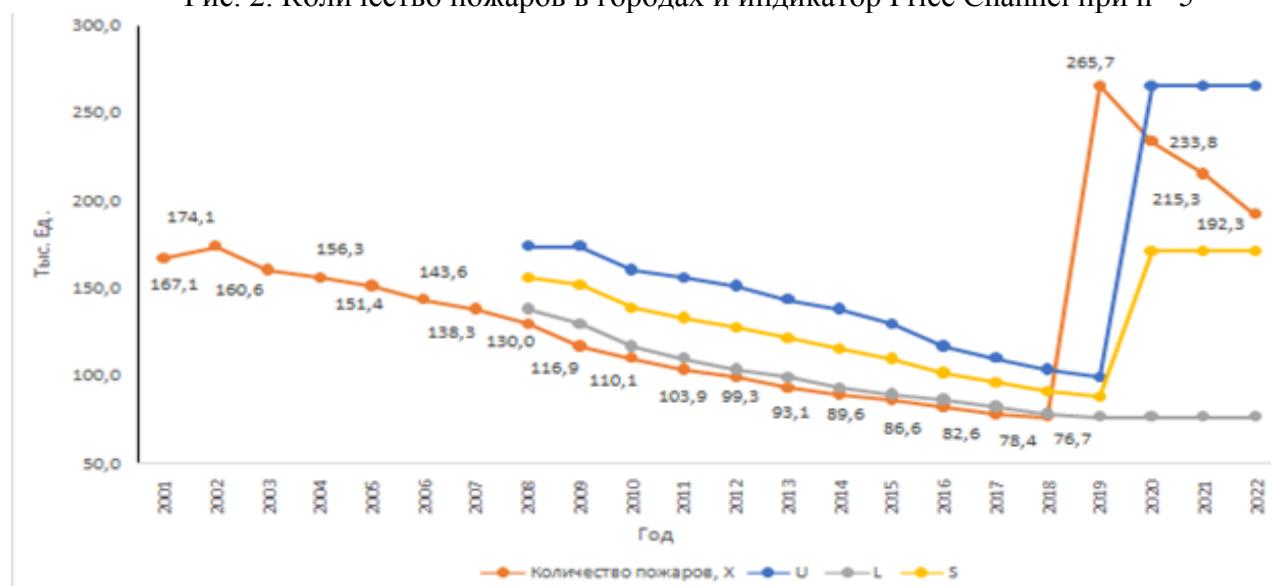


Рис. 3. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=7$

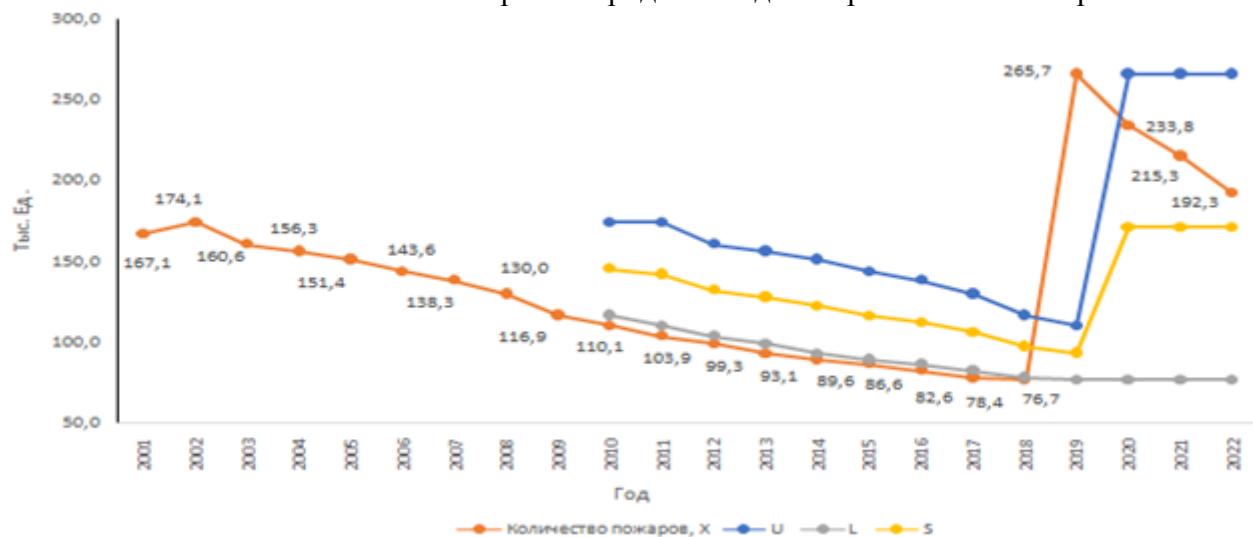


Рис. 4. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=9$

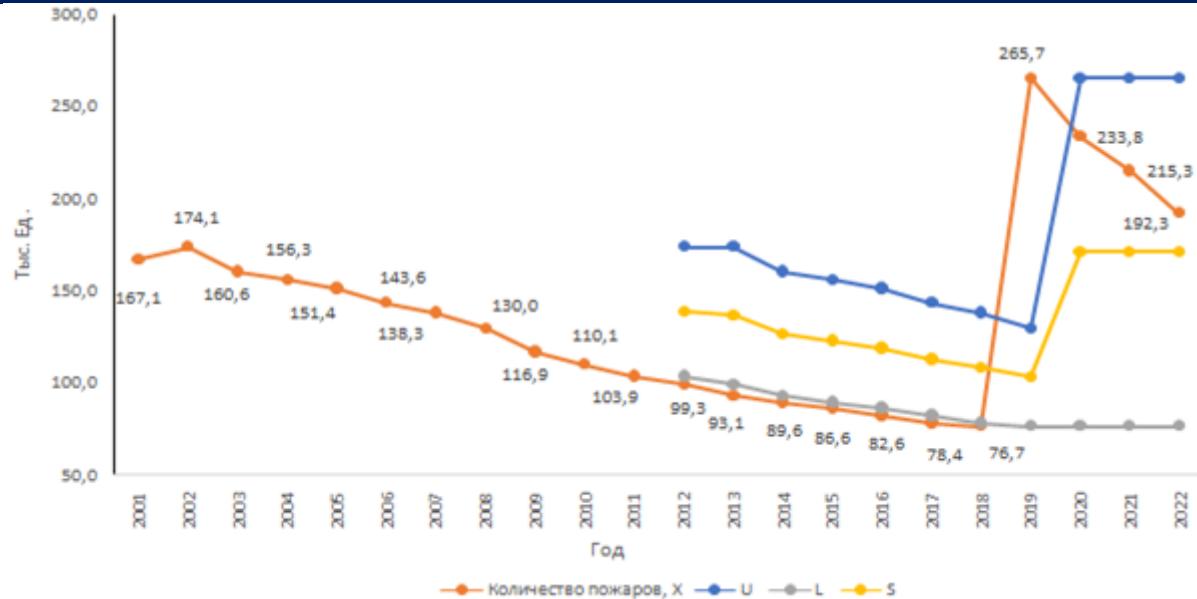


Рис. 5. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=11$

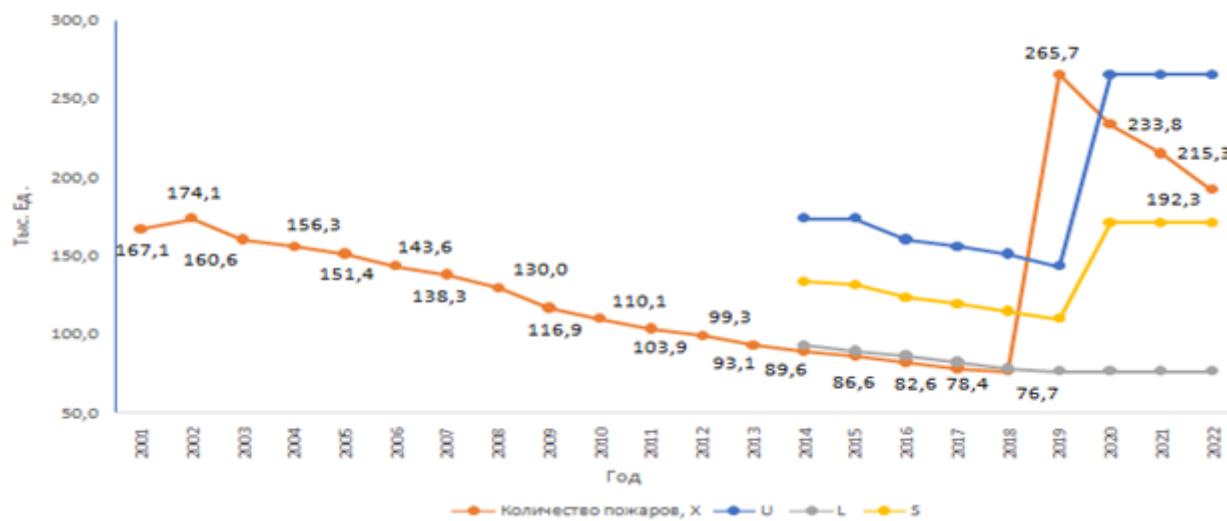


Рис. 6. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=13$

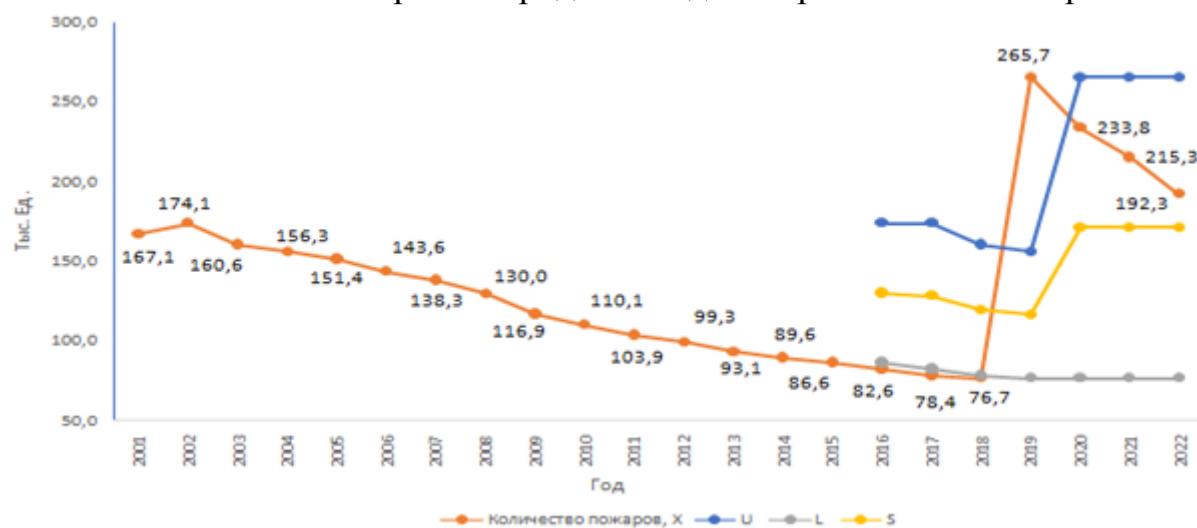


Рис. 7. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=15$

При $n = 19$ в прогнозный интервал попадают фактические результаты 2020 - 2022 годов (Рис. 9). Достоверность прогноза составила 100 %.

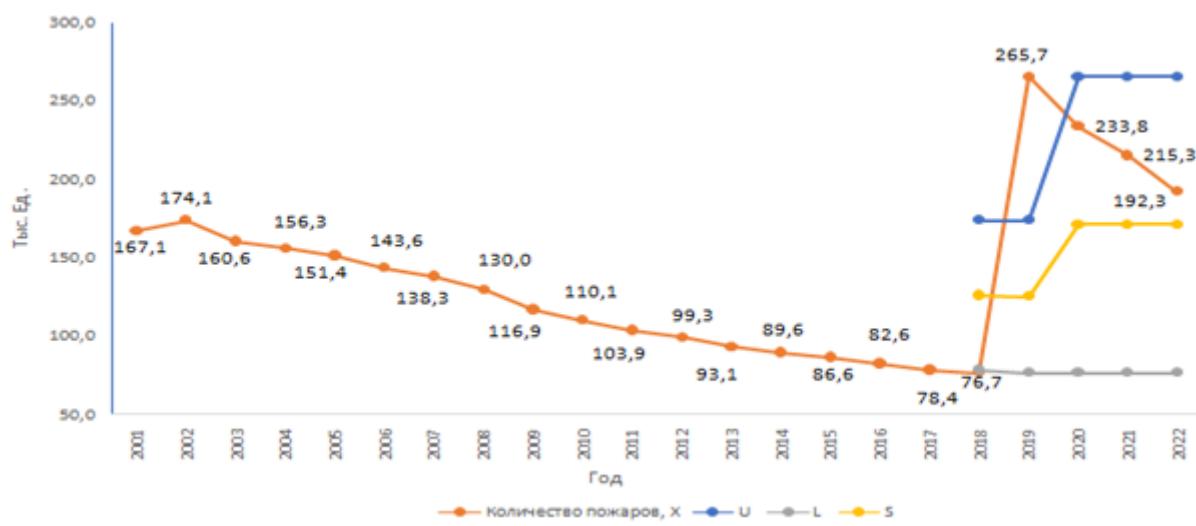


Рис. 8. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=17$

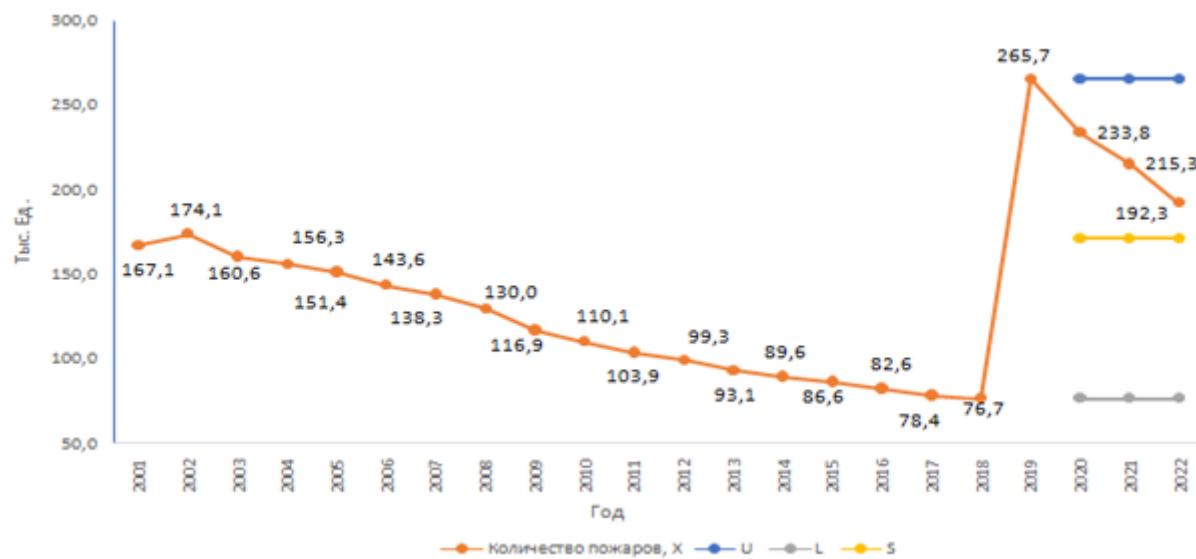


Рис. 8. Количество пожаров в городах и индикатор Price Channel при $n=19$

Таким образом, для определения прогнозного диапазона количества пожаров в городах в период с 2001 по 2022 год в Российской Федерации в индикаторе Price Channel целесообразно использовать окно наблюдения в 19 временных периодов, где достоверность прогноза составила 100%.

Литература

1. Мишулина О.А. Статистический анализ и обработка временных рядов. – М.: МИФИ, 2004. - 180 с.
2. Колби Р. Энциклопедия технических индикаторов рынка / Р. Колби. - М: Альпина Паблишер, 2023. – 840 с.

Полосы Боллинджера при оценке материального ущерба от одного пожара

Рассматривается возможность применения индикатора Полосы Боллинджера для прогнозирования материального ущерба от одного пожара в Российской Федерации.

Ключевые слова: материальный ущерб от одного пожара, индикатор Полосы Боллинджера, прогнозирование.

*Kaibichev I.A.
Krasilnikova V.A.*

Bollinger bands when assessing property damage from a single fire

The possibility of using the Bollinger Band indicator to predict material damage from a single fire in the Russian Federation is being considered.

Keywords: material damage from a single fire, Bollinger Band indicator, forecasting.

Материальный ущерб от пожара включает в себя стоимостное выражение уничтоженных и поврежденных материальных ценностей, затрат на тушение и ликвидацию последствий возникшего пожара, восстановление и реконструкцию непосредственно самого объекта возгорания. Прогнозирование материального ущерба от пожара позволит обеспечить экономическую стабильность, грамотное распределение бюджетных средств в Российской Федерации.

Индикатор Полосы Боллинджера широко используется на фондовом рынке [1]. Средняя линия индикатора рассчитывается как простая скользящая средняя (SMA) [2] с периодом n (20 по умолчанию)

$$S = (X_i + X_{i-1} + \dots + X_{i-n}) / n \quad (1)$$

Здесь X_i - цена акции в i временной интервал, n – объем окна наблюдения. Средняя линия S часто используется для предсказания роста или спада.

Полоса прогнозных значений ограничена верхней U и нижней L линиями

$$U_{i+1} = S_{i+1} + 2*D_{i+1} \quad (2)$$

$$L_{i+1} = S_{i+1} - 2*D_{i+1} \quad (3)$$

$$D_{i+1} =$$

коридор, то прогноз оправдался. Ситуации, когда фактические значения расположены ниже нижней границы L или выше верхней границы U называют пробитием вниз или вверх. Тогда прогноз не соответствует факту.

Цену акции X заменим на средней размер материального ущерба от одного пожара (тыс. руб.).

Выбор окна наблюдения выполним на основе сравнения итогов прогноза с фактической ситуацией.

При $n = 5$ расчеты (Рис. 1) показывают, что в прогнозный диапазон от нижней L до верхней U границ попадают фактические результаты 2016, 2017, 2019, 2020 и 2021 годов (Рис. 2). Достоверность прогноза при этом составила 35,29 %.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Год	Материальный ущерб от одного пожара	U	L	S	D		
2	2001	10637,1						
3	2002	13291,7						
4	2003	17456,0						
5	2004	25277,3						
6	2005	29079,3						
7	2006	38436,0	33170,9	5125,6	19148,3	7011,3		
8	2007	40906,7	40044,8	4681,0	22362,9	8841,0		
9	2008	60537,6	42225,0	7799,0	25012,0	8606,5		
10	2009	59678,5	54020,0	4885,4	29452,7	12283,6		
11	2010	81127,2	57590,8	8031,5	32811,1	12389,8		
12	2011	107987,6	68648,6	6636,9	37642,7	15502,9		
13	2012	96326,3	89726,7	-1651,2	44037,7	22844,5		
14	2013	96994,4	86725,0	10065,3	48395,1	19164,9		
15	2014	120995,2	85578,2	18688,9	52133,5	16722,3		
16	2015	153909,4	83599,7	30504,8	57052,2	13273,7		
17	2016	96206,7	106139,6	20879,1	63509,4	21315,1		
18	2017	103635,7	110751,6	20879,1	65552,9	22599,3		
19	2018	117696,9	111191,7	24394,5	67793,1	21699,3		
20	2019	38543,4	110351,3	30779,8	70565,5	19892,9		
21	2020	47521,1	145419,8	-4288,8	70565,5	37427,1		
22	2021	41581,9	132209,7	5550,6	68880,2	31664,8		
23	2022	53051,4	135390,6	233,8	67812,2	33789,2		
24								
25								
26								
27								

Рис. 1. Расчет значений индикатора при $n = 5$

Увеличим период наблюдения до $n = 7$. В прогнозный диапазон попадут фактические результаты 2013, 2016, 2017, 2019, 2020 и 2021 годов (Рис. 3). Достоверность прогноза увеличится до 46,67 %.

При $n = 11$ в прогнозный диапазон попадают фактические результаты 2012, 2013, 2016, 2017 и 2019-2022 годов (Рис. 4). Достоверность прогноза увеличивается и составляет 72,73%.

Увеличим период наблюдения до $n = 13$. В прогнозный диапазон попадают фактические результаты 2016-2018 и 2020-2022 годов (Рис. 5). Достоверность прогноза составила 66,67 %. Таким образом, достоверность

прогноза снизилась по сравнению с прогнозом при значении индикатора при $n = 11$.

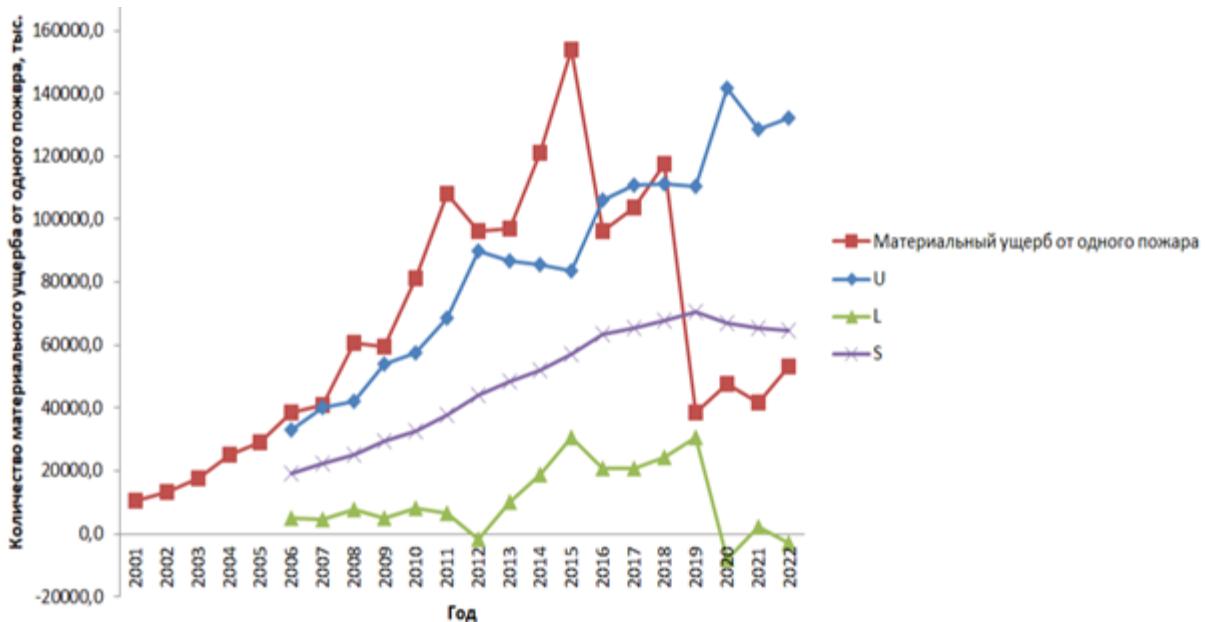


Рис. 2. Материальный ущерб от одного пожара и значения индикатора при $n = 5$

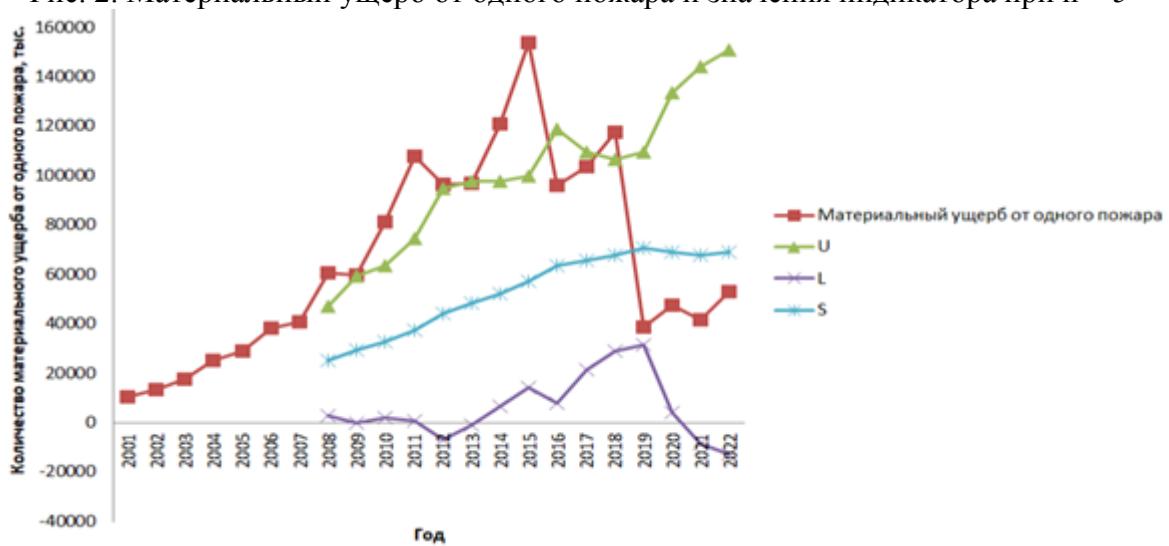


Рис.3. Материальный ущерб от одного пожара и значения индикатора при $n = 7$

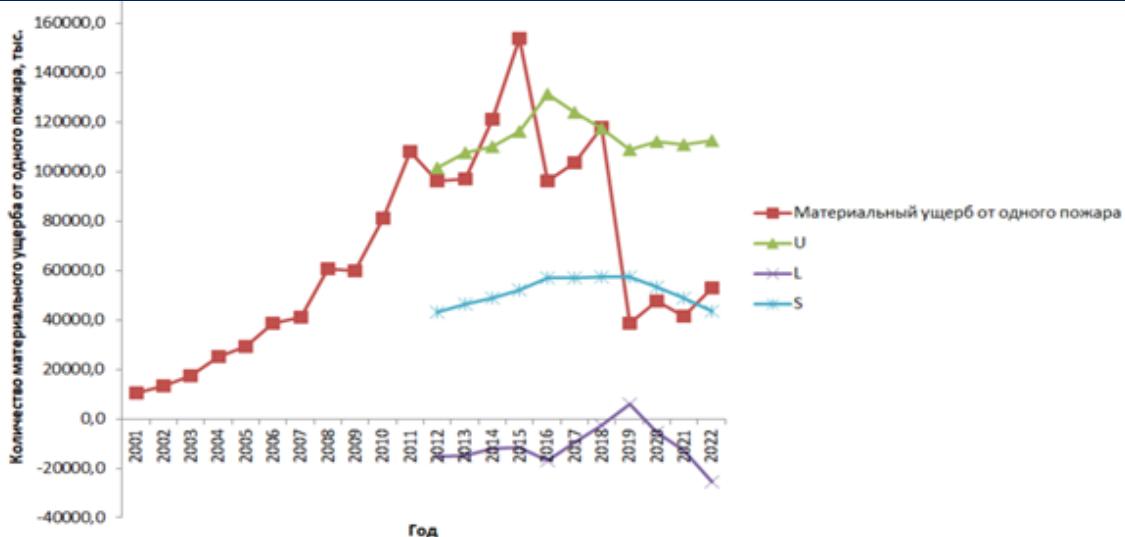


Рис. 4. Материальный ущерб от одного пожара и значения индикатора при $n = 11$

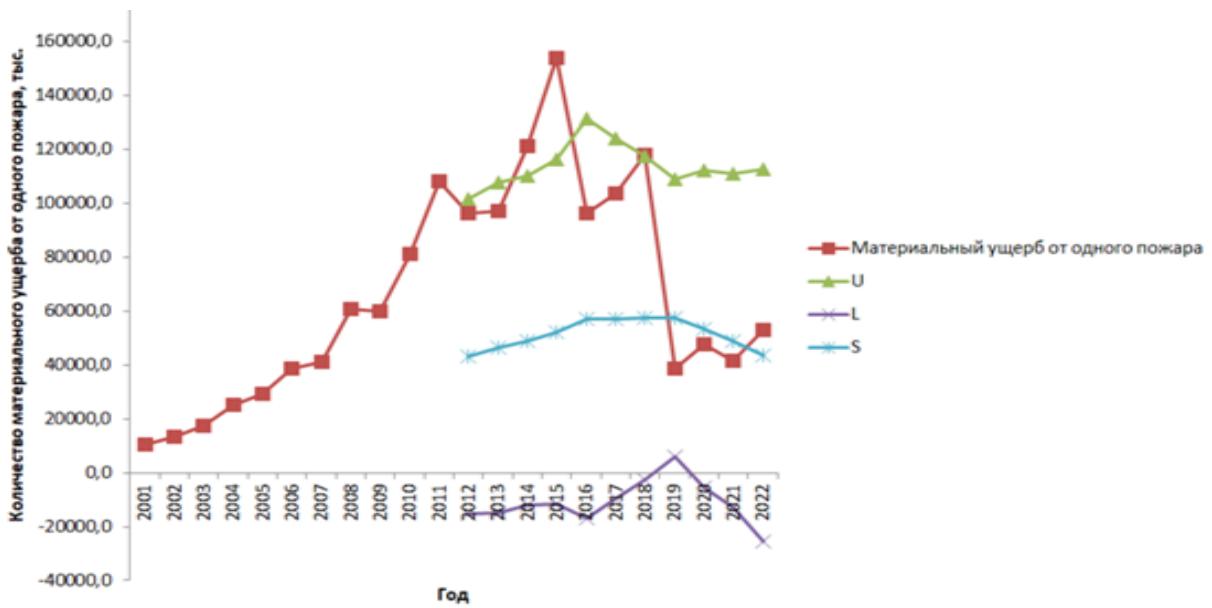


Рис. 5. Количество пожаров и значения индикатора при $n = 13$

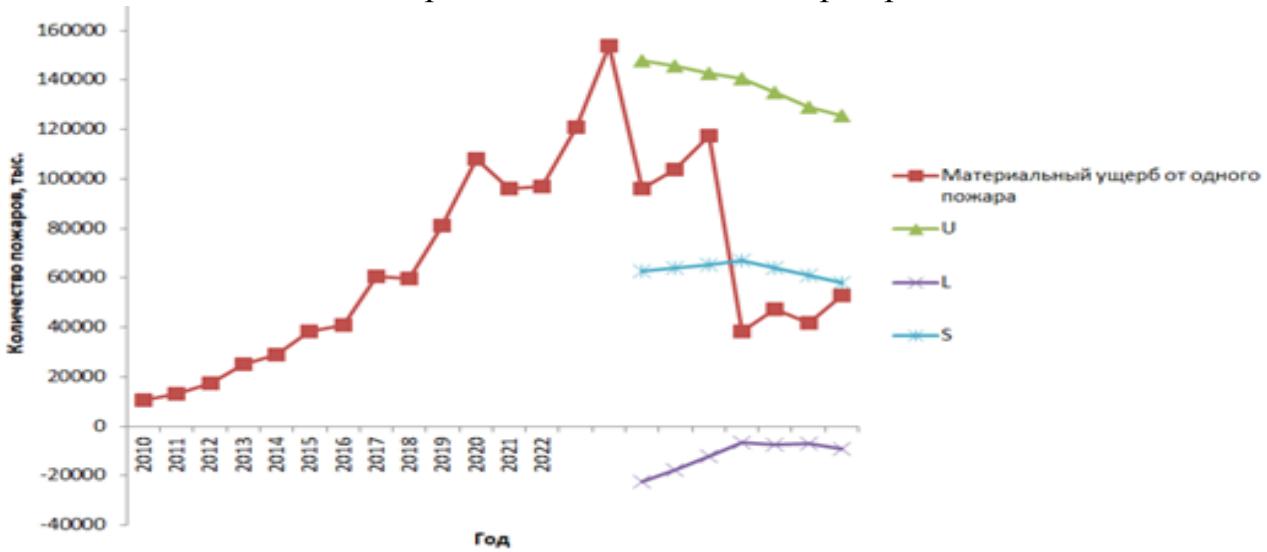


Рис. 6. Количество пожаров и значения индикатора при $n = 15$

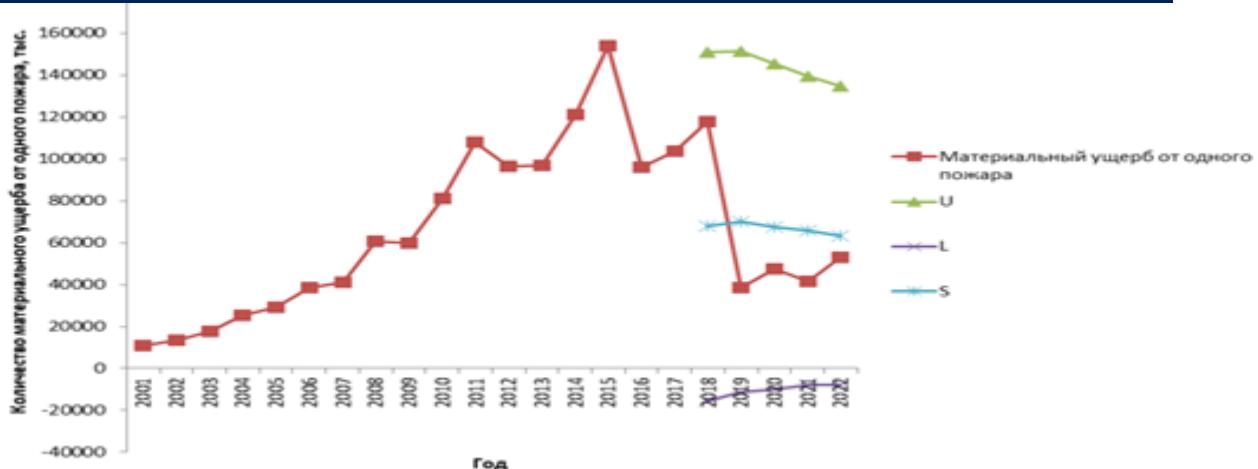


Рис. 7. Количество пожаров и значения индикатора при $n = 17$

Таким образом, для определения прогнозного диапазона для среднего размера материального ущерба от одного пожара на следующий временной период в индикаторе Полосы Боллинджера целесообразно использовать окно наблюдения в 15 или 17 временных периодов.

Литература

1. Achelis S.B. Technical analysis from A to Z. NY: McGraw-Hill, 2001. 267 p.
2. Скользящая средняя – Википедия, https://ru.wikipedia.org/wiki/Скользящая_средняя (дата обращения 02 марта 2025 года)

УДК 614+51-7+311

kaibitchev@mail.ru

Кайбичев И.А.

Федорова К.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Анализ данных по количеству погибших при пожарах на один миллион населения

Предпринята попытка использования индикатора MACD для прогнозирования количества погибших при пожарах людей на один миллион населения.

Ключевые слова: индикатор MACD, прогноз обстановки, количество погибших при пожарах людей на 1 миллион населения.

Kaibichev I.A.
Fedorova K.A.

Data analysis on the number of deaths in fires per one million people

An attempt has been made to use the MACD indicator to predict the number of people killed in fires per one million people.

Keywords: MACD indicator, forecast of the situation, number of people killed in fires per 1 million.

Количество погибших при пожарах людей на 1 миллион населения росло в период 2001-2002 годов, в 2002-2017 год имело тенденцию спада (с небольшими колебаниями), с 2017-2023 наблюдаем колебания около среднего значения 55,2 (Рис. 1).

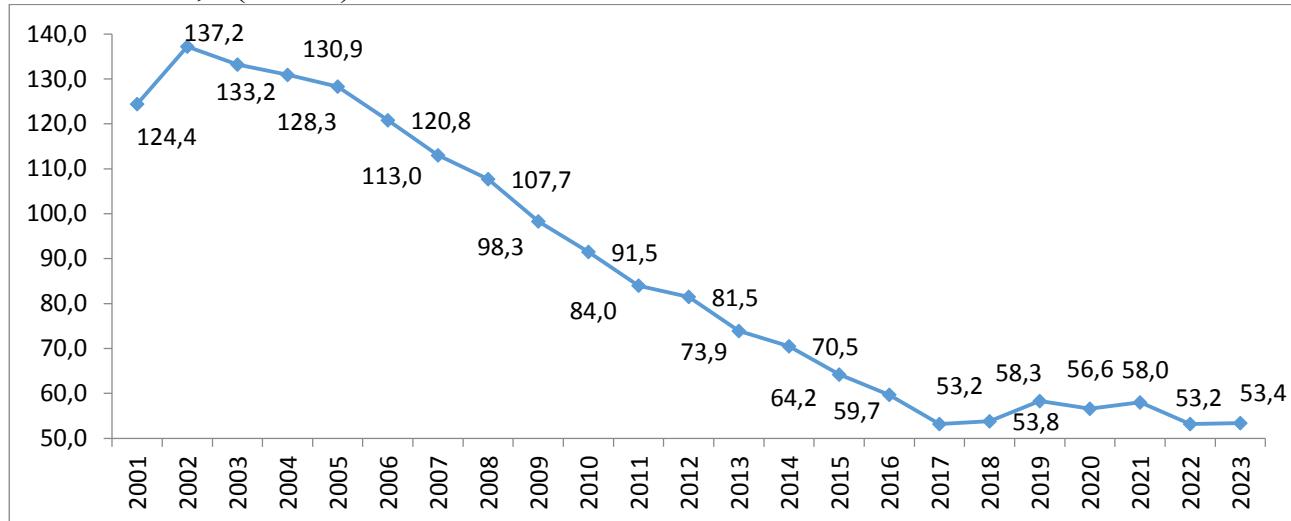


Рис. 1. Количество погибших на 1 миллион населения

Различие ситуаций на интервалах 2001-2002, 2002-2017, 2017-2023 годов делает перспективным применение индикаторов фондового рынка.

Рассмотрим возможность применения для этой цели популярного инструмента - индикатора MACD [1], или индикатора схождения-расхождения скользящих средних (Moving Average Convergence/Divergence). Это трендовый осциллятор, показывающий как ситуации наличия тенденции (тренд), так и инструмент предсказания спада или роста в следующем временном периоде.

Основная линия индикатора MACD рассчитывается по формуле

$$\text{MACD} = \text{EMA}(6, X) - \text{EMA}(13, X) \quad (1)$$

где $\text{EMA}(n, X)$ – экспоненциальная скользящая средняя с периодом n [2], X – изучаемая величина, в нашем случае количество погибших при пожарах на 1 миллион населения (чел.).

Сигнальная линия рассчитывается по формуле

$$\text{Signal} = \text{EMA}(5, \text{MACD}) \quad (2)$$

Расчет значений индикатора MACD выполнен в программе Microsoft Excel (Рис. 2).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Год	X	EMA(6)	EMA(13)	MACD	Signal		α	n	
2	2001	124,4	124,4	124,4				0,285714	6	
3	2002	137,2	128,1	126,2	1,8	=C3-D3		0,142857	13	
4	2003	133,2	129,5	127,2	2,3	1,99		0,333333	5	
5	2004	130,9	129,9	127,7	2,2	2,26				
6	2005	128,3	129,5	127,8	1,6	1,99				
7	2006	120,8	127,0	126,8	0,2	1,14				
8	2007	113,0	123,0	124,8	-1,9	-0,51				
9	2008	107,7	118,6	122,4	-3,8	-2,50				
10	2009	98,3	112,8	119,0	-6,1	-4,57				
11	2010	91,5	106,7	115,0	-8,3	-6,86				
12	2011	84,0	100,2	110,6	-10,4	-9,00				
13	2012	81,5	94,9	106,4	-11,6	-10,77				
14	2013	73,9	88,9	101,8	-12,9	-12,01				
15	2014	70,5	83,6	97,3	-13,7	-13,17				
16	2015	64,2	78,1	92,6	-14,5	-13,96				
17	2016	59,7	72,8	87,9	-15,1	-14,70				
18	2017	53,2	67,2	82,9	-15,7	-15,28				
19	2018	53,8	63,4	78,8	-15,4	-15,61				
20	2019	58,3	61,9	75,8	-13,9	-14,90				
21	2020	56,6	60,4	73,1	-12,7	-13,51				
22	2021	58,0	59,7	70,9	-11,2	-12,20				
23	2022	53,2	57,9	68,4	-10,6	-11,00				
24	2023	53,4	56,6	66,3	-9,7	-10,26				
25										
26		=B24*\$H\$2+(1-\$H\$2)*C23					=B24*\$H\$3+(1-\$H\$3)*D23			
27										

Рис. 2. Расчет значений индикатора MACD

С 2003 по 2017 годы наблюдаем падение количества погибших, этому соответствует падение значений MACD (Рис. 3). Заметим, что росту MACD наблюдаемому в период 2017 – 2023 годов соответствуют колебания количества погибших (Рис. 1).

Сигнальная линия в период 2004-2017 годов расположена выше основной, а в период 2018-2023 – ниже.

Рассмотрим возможность применения расположения основной и сигнальной линии для прогноза роста или спада в следующем временном периоде. Предположим, что расположение сигнальной линии выше основной дает прогноз спада в следующем временном периоде, если основная линия выше сигнальной – ожидаем рост.

Первая ситуация реализуется в 2004-2017 годах (Рис. 3). Поэтому в период 2005-2018 годов имеем прогноз падения количества погибших. В реальности в период 2005-2017 годов имеем падение количества погибших (Рис. 1). Достоверность прогноза спада составила 92,86 %.

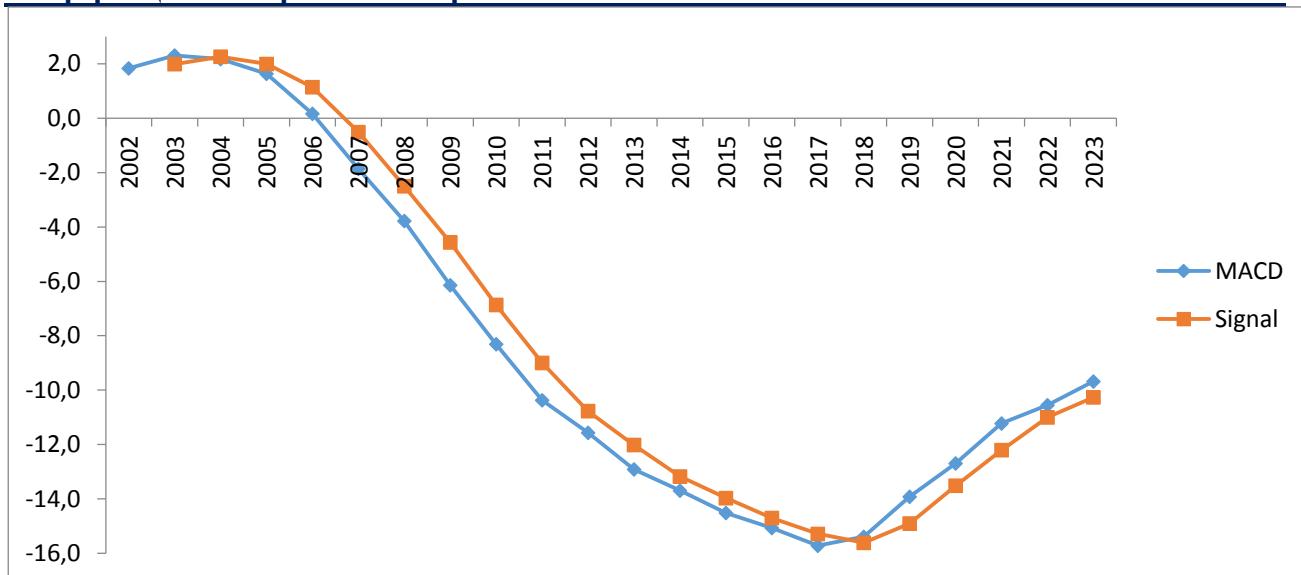


Рис. 3. Линии индикатора MACD

Основная линия выше сигнальной в 2003, 2018-2023 годах. Ожидаем рост в 2004, 2019-2024 годах. Для 2024 года пока нет данных. В реальности рост имел место в 2018, 2019, 2021, 2023 годах. Достоверность прогноза спада составила 57,14 %.

Если рассматривать ситуации роста и спада в совокупности, то расположение основной и сигнальной линии дало прогноз в 21 ситуации. Из них прогноз оправдался в 17 случаях. Достоверность прогноза составила 80,95 %.

Литература

1. Колби Р. Энциклопедия технических индикаторов рынка / Р. Колби. - М: Альпина Паблишер, 2023. – 840 с.
2. Скользящее среднее – Википедия, [Электронный ресурс] [Скользящее среднее — Википедия](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A1%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B6%D1%87%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D0%BE%D0%B5&oldid=11300000) (дата обращения 03 марта 2025 года)

УДК 614+51-7+311

kaibitchev@mail.ru

Кайбичев И.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Элементы искусственного интеллекта при оценке обстановки с пожарами

Для оценки обстановки с пожарами предложено использовать линейный нейрон. Работа линейного нейрона имитировалась с помощью сервиса Поиск решения программы Microsoft Excel. Для оценки обстановки использованы данные по количеству пожаров в Свердловской области за 2001-2023 годы. Прогнозные значения получены для 2005-2023 годов. Сравнение прогноза с фактом показало хорошее совпадение для периода 2005-2018 годов, плохое качество прогноза для 2019-2023 годов. Рекомендовано использовать линейный нейрон для прогнозирования остановки в ситуациях, когда нет резких скачков рассматриваемых показателей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, линейный нейрон, оценка обстановки с пожарами.

Kaibichev I.A.

Elements of artificial intelligence in assessing the fire situation

It is proposed to use a linear neuron to assess the fire situation. The work of the linear neuron was simulated using the Microsoft Excel Solution Search service. To assess the situation, data on the number of fires in the Sverdlovsk region for 2001-2023 were used. The forecast values were obtained for 2005-2023. A comparison of the forecast with the fact showed a good match for the period 2005-2018, and poor forecast quality for 2019-2023. It is recommended to use a linear neuron to predict a stop in situations where there are no sudden jumps in the considered indicators.

Keywords: artificial intelligence, linear neuron, fire situation assessment.

Основной элемент искусственного интеллекта – нелинейный нейрон [1]. В зависимости от уровня сигналов, поступающих на входы, такой нейрон генерирует на выходе состояние 0 или 1. В ряде задач в генерации состояний 0 или 1 нет необходимости. Действительно, если мы посмотрим обстановку с пожарами в Свердловской области (Рис. 1), ситуаций, когда количество пожаров за год рано 0 или 1 не наблюдается.

Задача прогнозирования состоит в генерации целого числа на основе данных за выбранный период времени.

В нашем случае в качестве периода наблюдения выбираем 3 последовательных года (X_1 , X_2 , X_3), на основе этих данных необходимо получить прогнозное количество пожаров на четвертый год X^* .

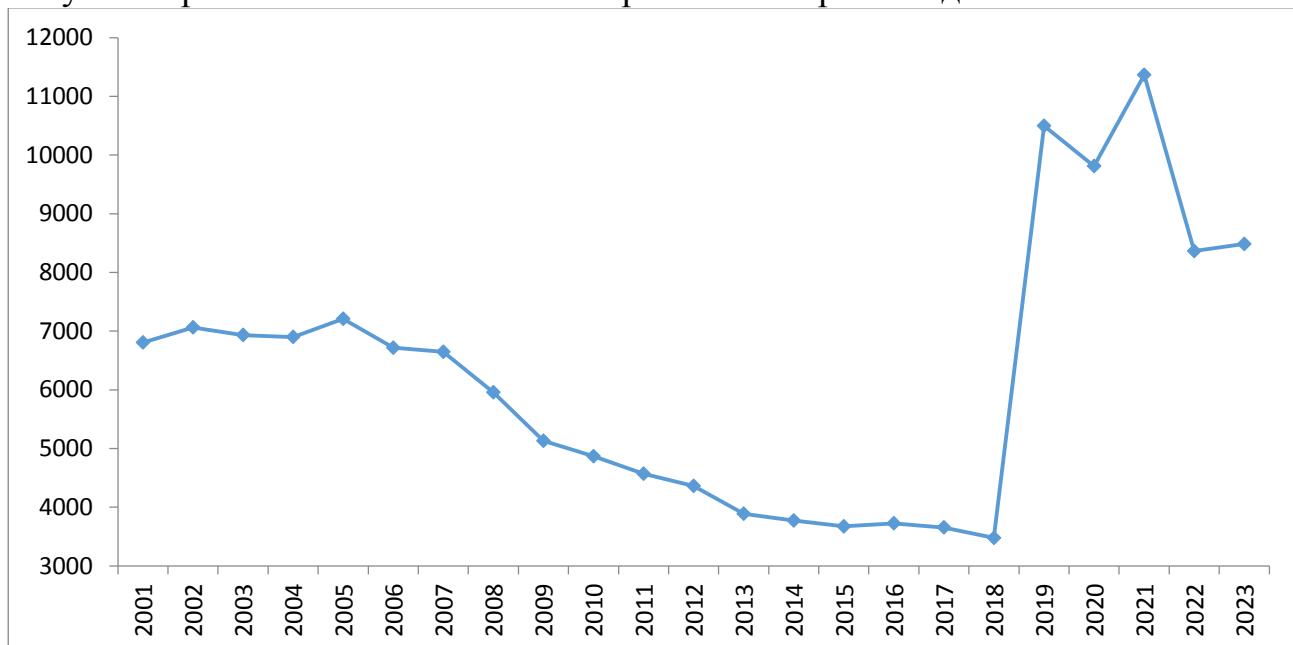


Рис. 1. Обстановка с пожарами в Свердловской области

Для решения задачи применим (Рис. 2) линейный нейрон [2], генерирующий на выходе число X^*

$$X^* = a_1 * X_1 + a_2 * X_2 + a_3 * X_3 \quad (1)$$

где X_1, X_2, X_3 - исходные значения, поданные на входы, a_1, a_2, a_3 - некоторые коэффициенты.

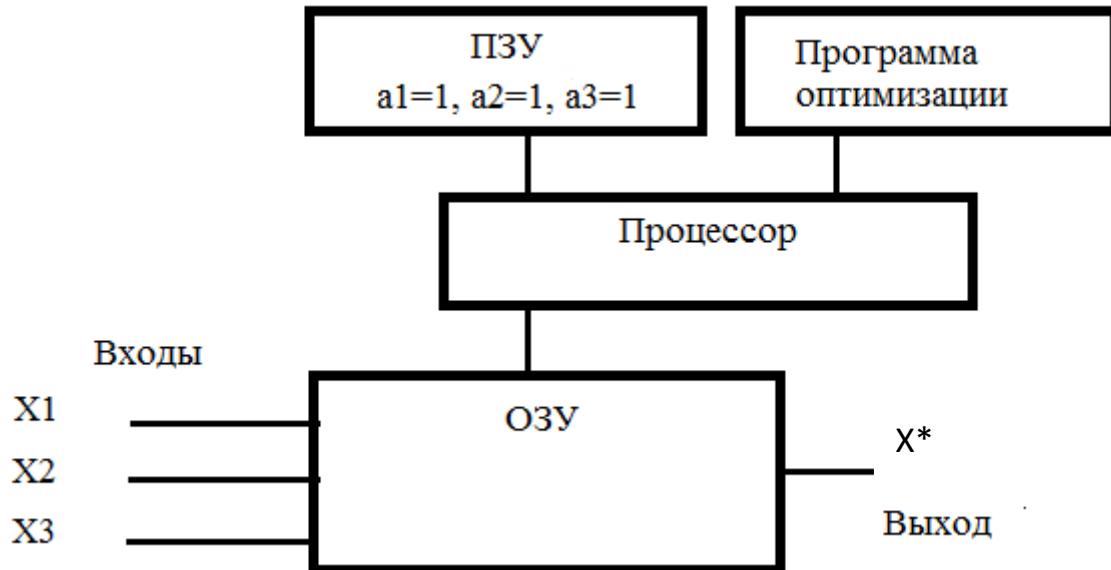


Рис. 2. Линейный нейрон

Начальные значения коэффициентов a_1, a_2, a_3 равны 1, они занесены в постоянную память.

При подаче на выход реального количества пожаров за четвертый год X_4 нейрон переходил в процесс обучения, при котором подбирались коэффициенты a_1, a_2, a_3 так, чтобы $X^* = X_4$.

Значения коэффициентов a_1, a_2, a_3 заносились в оперативную память.

Для имитации работы нейрона использовали сервис Поиск решения программы Microsoft Excel (Рис. 3).

Параметры поиска решения

×

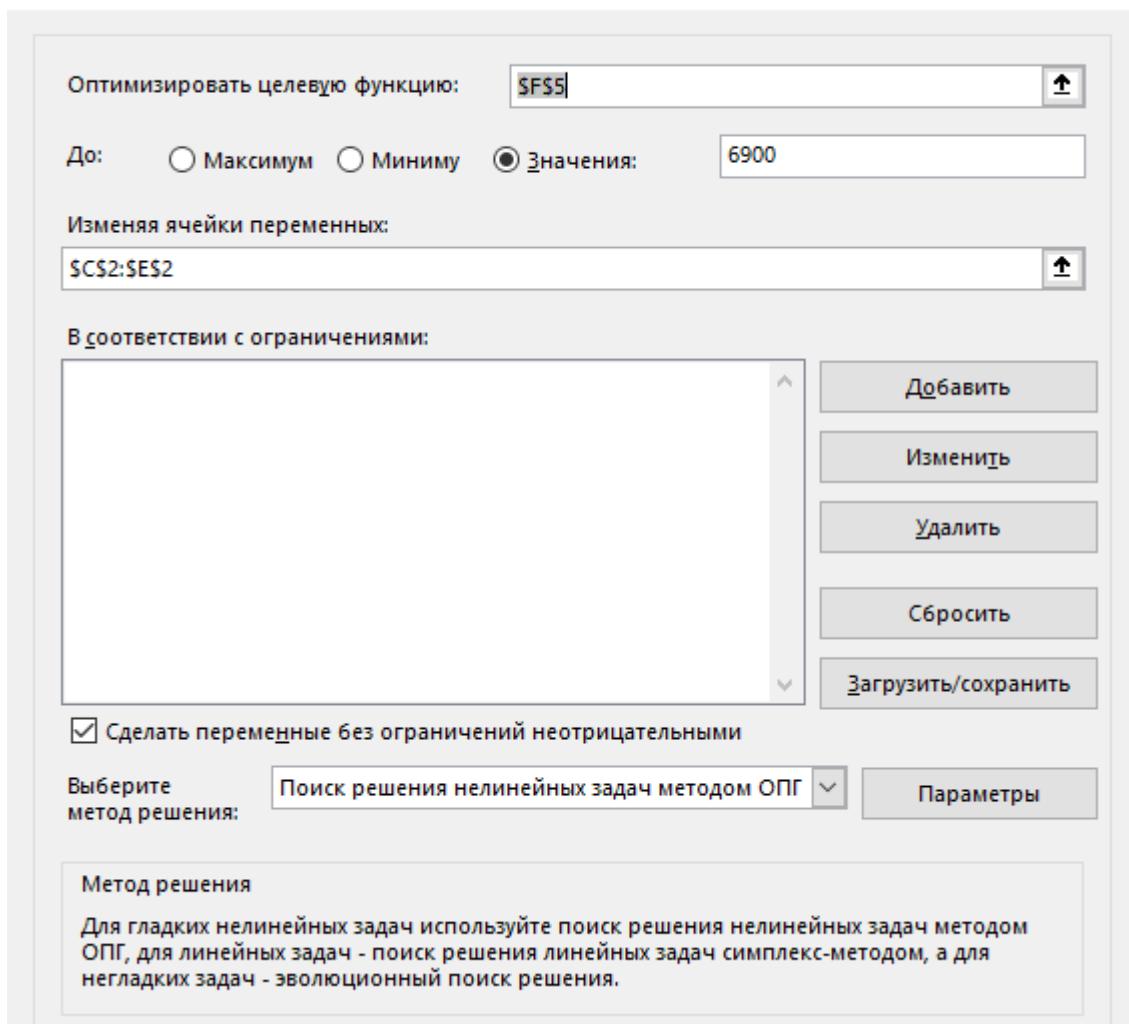


Рис. 3. Сервис Поиск решения

При подаче на входы данных трех следующих лет нейрон выдавал прогноз на четвертый год (Рис. 4).

	A	B	C	D	E	F
1	Год	X	a1	a2	a3	X*
2	2001	6806	0,344185	0,319421	0,331947	
3	2002	7063				
4	2003	6933				
5	2004	6900				6900
6	2005	7209				6936

Рис. 4. Прогноз на 2005 год

Выполним расчет ошибки прогноза $\Delta = X^* - X$, а также относительной ошибки $\varepsilon = |\Delta|/X$ (Рис. 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	X	7209	6716	6646	5957	5130	4867	4569	4361	3888	3772
3	X*	6936	7262	6659	6577	5595	4679	4406	4210	4132	3605
4	Δ	-273	546	13	620	465	-188	-163	-151	244	-167
5	ε	0,038	0,081	0,002	0,104	0,091	0,039	0,036	0,035	0,063	0,044
6											
7	Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
8	X	3672	3725	3655	3476	10497	9811	11365	8363	8483	
9	X*	3545	3482	3675	3618	3414	17055	15013	17410	7780	
10	Δ	-127	-243	20	142	-7083	7244	3648	9047	-703	
11	ε	0,035	0,065	0,005	0,041	0,675	0,738	0,321	1,082	0,083	

Рис. 5. Расчет ошибки прогноза и относительной ошибки

Среднее значение относительной ошибки за период 2005-2023 годов составило 18,82 %. В период 2005-2018 годов среднее значение относительной ошибки равно 4,84 %, в период 2019-2023 годов – 57,98 %.

Качество прогноза можно оценить с помощью расчета коэффициента линейной корреляции Пирсона между фактическими и прогнозными значениями. Для 2005-2023 годов он составил 0,72. Коэффициент детерминации равен 0,518. Это значение далеко от 1, поэтому качество прогноза плохое.

Если рассмотреть период 2005-2018 годов, где нет резких колебаний, то коэффициент Пирсона составил 0,979, а коэффициент детерминации – 0,958. Это значение близко к 1, поэтому качество прогноза отличное.

Для 2019-2023 годов наблюдаем сильные колебания (Рис. 1). Коэффициент Пирсона равен -0,104 а коэффициент детерминации – 0,011. Это практически 0, поэтому прогноз с помощью линейного нейрона не целесообразно выполнять при наличии сильных колебаний в периоде наблюдения.

Сравнение графиков фактических (X) и прогнозных (X*) значений показывает (Рис. 6) хорошее совпадение для периода 2001-2018 годов, для периода 2019-2023 годов линейный нейрон давал прогнозные значения, заметно отличающиеся от фактических.

Мера вариации данных – стандартное отклонение (ST). Вычислим его на основе данных трех лет, которые предшествовали году, для которого выполняли прогноз (Рис. 7).

Для периода 2005-2018 годов ST находилось в диапазоне 37 – 759, в 2019-2023 годах от 128 до 4003.

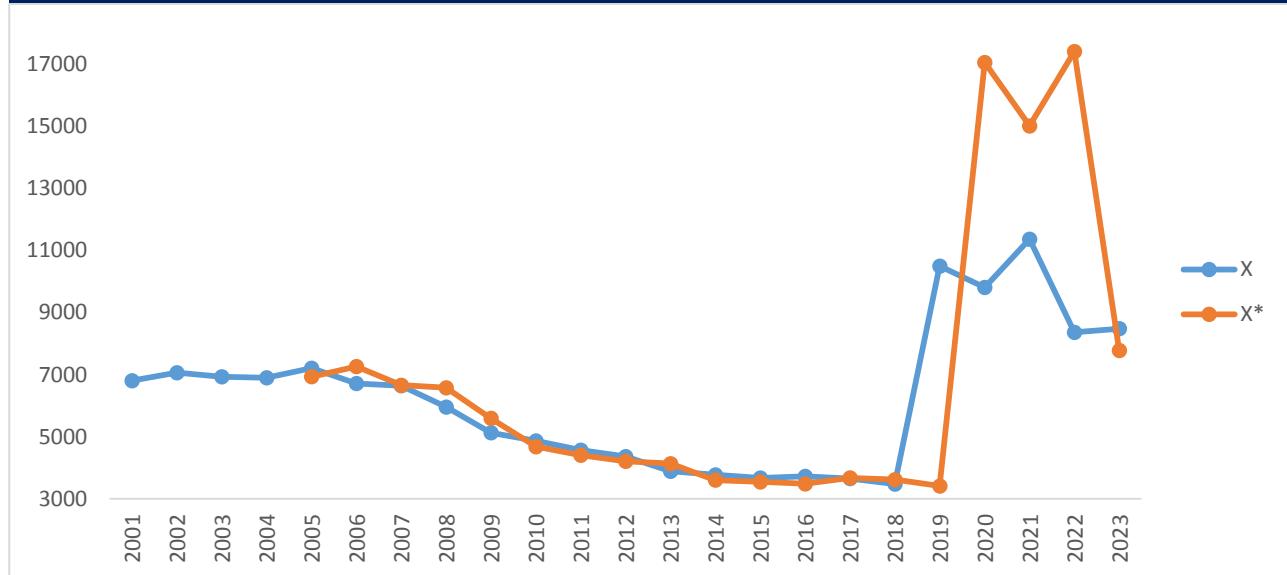


Рис. 6. Фактические и прогнозные значения

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Год	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
2	ST	86	170	249	307	419	759	569	281	254	56
3											
4	Год	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
5	X	312	108	50	37	128	4003	3871	779	1501	

Рис. 7. Стандартное отклонение ST

По итогам исследования делаем рекомендацию использования линейного нейрона для прогноза в условиях отсутствия резких колебаний в исходных данных. Недостаток линейного нейрона – не дает предсказания ситуаций резких скачков показателей.

Литература

1. Искусственный нейрон – Википедия. - https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_нейрон.
2. Кайбичев И.А., Кайбичева Е.И. Использование нейрона для прогнозирования количества пожаров в Российской Федерации // Техносферная безопасность, 2020, № 3(28), с. 38-43.
3. Linear Neural Networks. - <https://www.mathworks.com/help/deeplearning/ug/linear-neural-networks.html>.

УДК 004.89:614.8

sss131201@yandex.ru

Суслова С.С.

Ничепорчук В.В.

*Сибирский государственный университет науки и технологий
им. ак. М. Ф. Решетнёва
Красноярск*

Интеллектуальный метод разработки контента виртуального помощника пожарной безопасности

В статье рассматривается использование интеллектуального метода разработки контента виртуального помощника в сфере пожарной безопасности. Акцентируется

внимание на важности технологий для обеспечения безопасности и предотвращения ЧС в энергетических объектах, которые характеризуются высоким риском возгораний.

Ключевые слова: виртуальный помощник, пожарная безопасность, энергетическая отрасль.

Suslova S.S.
Nicheporchuk V.V.

An intelligent method for developing the content of a virtual fire safety assistant

The article discusses the use of an intelligent method for developing virtual assistant content in the field of fire safety. Attention is focused on the importance of technology for safety and emergency prevention in energy facilities, which are characterized by a high risk of fire.

Keywords: virtual assistant, fire safety, energy industry.

В современном мире технологии играют все более значимую роль в обеспечении безопасности и предотвращении чрезвычайных ситуаций (ЧС). Одним из перспективных направлений в этой области является разработка виртуальных помощников, которые могут предоставлять пользователям актуальную информацию и рекомендации для принятия решений или усвоения знаний по безопасности жизнедеятельности, охране труда, пожарной безопасности. Применение интеллектуальных методов основано на систематизации информации, выделении паттернов для персонализации решений, их максимальной адаптации для конкретных потребностей и ситуаций и обстоятельствам.

Энергетические объекты в силу специфики производства относятся к объектам повышенного риска. Вероятность возникновения пожаров коррелирует с наличием значительных объёмов горючих материалов, высоковольтного оборудования и сложными технологическими процессами. По данным ВНИИ ПО ежегодно на объектах энергетики возникает порядка двадцати пожаров с прямым ущербом порядка десяти миллионов рублей [1].

Обеспечение пожарной безопасности на таких объектах требует комплексного подхода, включающего в себя систему раннего обнаружения пожаров, минимизацию потерь при их возникновении. Причинами большинства техногенных пожаров является нарушение технологической дисциплины, пренебрежение персоналом правилами пожарной безопасности (ПБ). Для усвоения и закрепления знаний в области ПБ помимо «классических» форм обучения предлагается использование мобильных приложений, в которых учебный материал адаптирован для специалистов разных уровней [2]. Предупреждение пожаров, обеспечение техногенной безопасности представляет собой совокупность логически увязанных мероприятий, выполнение которых обязательно специалистами разного профиля. Например,

при локализации пожара первичными средствами тушения важно знать динамику распространения опасных факторов, критерии их воздействия на людей, методы безопасной эвакуации и т.п.

В энергетических объектах гаджеты активно применяются для мониторинга производственных процессов, планирования действий в обычных и экстренных ситуациях, а также контроля за персоналом. Например, на Волжской ТЭЦ внедрён удалённый мониторинг оборудования в реальном времени для выявления дефектных элементов, а также система навигации по станции, позволяющая перейти с общей схемы на схему конкретного элемента. В приложении содержатся нормативные документы, регулирующие деятельность предприятия, а также наряды на выполняемые или завершённые работы на станции. Также доступны технологические схемы с возможностью просмотра оборудования в двух- и трёхмерных проекциях.

На основании общей нормативной документации и ведомственных инструкций разработана интеллект-карта контента виртуального помощника. Фрагмент карты показан на рисунке 1. Показаны процессы обеспечения пожарной безопасности на предприятии энергетической отрасли, включая организационные мероприятия, профилактику, обучение, и реагирование на пожары.

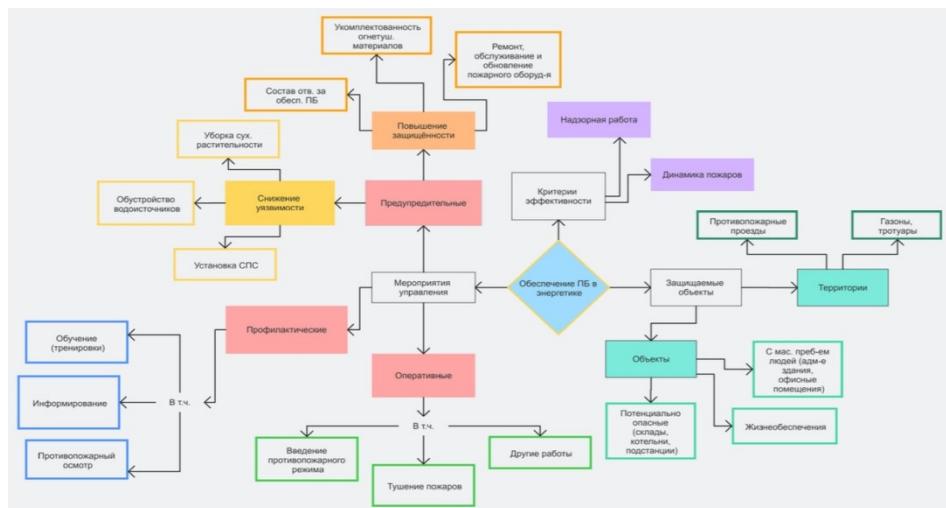


Рис. 1. Интеллект карта концептуального представления знаний ПБ

Программное обеспечение VK WorkSpace позволяет создавать графы понятий любой степени сложности. Это упрощает перевод текстовых документов в электронную базу знаний: wiki-форматы, продукционные представления, а также Moodle-представления, используемые во многих образовательных учреждениях. Интеллект-карты позволяют на этапе проектирования управлять содержанием контента, доступом различных категорий пользователей.

Систематизация материалов имеет синергетический эффект – при добавлении новых документов проводится проверка дублирования и противоречий с существующими. В современных условиях информационной перегрузки крайне важным становится не представление пользователям

максимального объёма информации в сфере пожарной безопасности, а сосредоточение на качестве усвоения необходимых правил по мерам предосторожности и грамотным действиям в случае пожара.

Изучается возможность применения подхода для перевода журналов по пожарной безопасности в электронный вид, интеграция планов тушения пожаров, сценариев безопасной эвакуации и др.

Схема состоит из множества блоков. Основные разделы охватывают предупредительные меры, профилактические работы, оперативные мероприятия, работу с объектами и территориями, а также сопутствующие процессы, такие как обучение, информирование, и противопожарный осмотр. Центральным блоком является «Обеспечение ПБ в энергетике», вокруг которого группируются различные аспекты управления и реагирования.

На Рисунке 2 представлена начальная страница виртуального помощника для противопожарного обучения сотрудников энергетического предприятия.



Рис. 2. QR-код запуска виртуального помощника

Виртуального помощника пожарной безопасности ПБ можно использовать на любых устройствах, таких как настольные компьютеры и личные смартфоны. Он создан на базе платформы tilda.ru и отличается от традиционных методов [3-5], используется технология NOCODE.

При разработке виртуального помощника по пожарной безопасности для специалистов на энергетическом предприятии ключевым элементом становится тщательный анализ целевой аудитории. Понимание потребностей и особенностей пользователей позволит создать более эффективный инструмент и улучшить взаимодействие с ним.

В первую очередь выделены основные группы специалистов, которые будут использовать помощника. Среди них можно выделить:

- Специалисты по охране труда и пожарной безопасности – помощник автоматизирует работу специалистов в момент проведения инструктажей и улучшит донесение информации за счет интерактивной наглядности.

- Специалисты административных отделов, инженеры и технические работники, а также подрядные организации, уборщики и сотрудники пищевого блока (буфет, столовая) – их задача заключается в знании мер пожарной безопасности, правил поведения при эвакуации и первая помощь пострадавшему.

- Руководители – их интересует снижение рисков и соблюдение всех нормативов безопасности на предприятии.

Следующим шагом является оценка уровня знаний и опыта пользователей. Это можно сделать с помощью опроса, который позволяет понять качество прохождения инструктажа, какие знания по пожарной безопасности «западают» у специалистов. Важно учитывать вид инструктажа: для определенной категории, определенный опрос.

Частота использования может происходить как во время обучения, так и в аварийных ситуациях или для регулярного контроля соблюдения норм. Понимание частоты использования поможет в дальнейшем развитии функций помощника.

Структура контента включает в себя блоки для обучения персонала по ПБ (теоретические и практические материалы, кнопки вызова экстренных служб).

Помощник позволяет регулярно обновлять информацию, передавать данные и его размещение универсально в размещении.

Рассмотрим разделы сайта (рисунок 3) и их назначение.



Рис.3. Структура помощника

Вводный инструктаж направляет к странице с онлайн-руководством, где сотрудники могут ознакомиться с основными требованиями по пожарной безопасности на объекте.

Первичный инструктаж на рабочем месте включает детализированную информацию о мерах пожарной безопасности и содержит ссылку на онлайн-тестирование для проверки знаний работников.

Повторный инструктаж проводится при появлении новых материалов по ПБ, рекомендованных для изучения определённым категориям специалистов.

Раздел «Целевой противопожарный инструктаж» содержит специализированные инструкции по выполнения работ с повышенным риском возникновения пожаров.

Внеплановый инструктаж необходим для актуализации информации по пожарной безопасности при изменении условий труда или технологического процесса.

Использование мобильного приложения для проведения инструктажей и упорядочивания материалов по пожарной безопасности в сфере энергетики является эффективным способом в целях снижения рисков возникновения пожаров, обеспечении соблюдения требований, норм и правил в области пожарной безопасности Российской Федерации.

Литература

1. Гончаренко В.С., Чечетина Т.А., Сибирко В.И. и др. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: статист. сб. - Балашиха: ВНИИПО МЧС России, 2024. – 114 с.
2. Приказ АО «Системный оператор единой энергетической системы» от 23 декабря 2021 года (с изменениями на 28 июля 2023 года) № 339 «Об утверждении стандарта СТО 59012820.13.220.001-2021 «Пожарная безопасность на объектах АО «СО ЕЭС». Общие технические требования».
3. Майер Р. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. – М: Эксмо, 2013 – 816 с.
4. Голощапов А.Л. Google Android программирование для мобильных устройств –Санкт-Петербург: БХВ, 2011 – 448 с.
5. Амелин К.С., Границин О.Н., Кияев В.И., Корявко А.В. Введение в разработку приложений для мобильных платформ. - М.: Изд. ВВМ, 2011.

УДК 614.8.01, 004.942

kh-r@yandex.ru

Хабибулин Р.Ш.

Академия ГПС МЧС России
Москва

Структура и порядок создания цифрового статистического двойника в системах поддержки управления пожарной безопасностью объектов ТЭК

Приведены результаты исследования по разработке цифрового статистического двойника в системах поддержки управления пожарной безопасностью объектов ТЭК на примере процесса реагирования пожарно-спасательных подразделений.

Ключевые слова: цифровой двойник, система поддержки принятия решений, объект ТЭК, реагирование на пожар.

Khabibulin R. Sh.

The structure and procedure for creating a digital statistical twin in fire safety management support systems for fuel and energy complex facilities

The results of a study on the development of a digital statistical twin in fire safety management support systems for fuel and energy complex facilities are presented using the example of the response process of fire and rescue units.

Keywords: digital twin, decision support system, fuel and energy complex facility, fire response.

Объекты топливно-энергетического комплекса (ТЭК) представляют собой критически важную инфраструктуру с достаточно высоким уровнем пожарной опасности. Защита таких объектов с учетом их масштабности, распределенности, насыщенности сложным технологическим оборудованием является комплексной задачей, для решения которой активно применяются цифровые технологии с нарастающим интеллектуальным компонентом. Такие технологии как интеллектуальный анализ больших данных, интернет вещей, экспертные системы все больше внедряются в процедуры управления безопасностью объектов ТЭК. Важным инструментом предотвращения и ликвидации пожаров на таких объектах являются интегрированные интеллектуальные системы поддержки принятия управленческих решений (далее – СППР) [1].

В условиях цифровой трансформации требуется разработка методов, моделей, алгоритмов, специализированного программного обеспечения включая применение технологий «цифровых двойников» [2-5]. Исследования в этой области проводятся во многих предметных областях, в том числе и в сфере обеспечения безопасности объектов промышленности и производства. При этом актуальным вопросом остается разработка подходов и процедур создания цифровых двойников на основе ретроспективных статистических данных [6].

Таким образом, можно сформулировать актуальность внедрения цифровых статистических двойников (далее – ЦСД), которая обусловлена следующими факторами:

1. Сложность объектов ТЭК, которые представляют собой комплекс технических и организационных систем с множеством взаимосвязанных элементов.

2. Необходимость превентивного управления безопасностью, т.е. обеспечение перехода от реактивной модели управления пожарной безопасностью к проактивной с учетом ретроспективных статистических данных.

3. В условиях масштабной цифровой трансформации отрасли необходима оптимизация имеющихся ресурсов за счет их целенаправленного и рационального распределения.

В рамках проводимого исследования по разработке методов, моделей и алгоритмов поддержки управления пожарной безопасностью объектов ТЭК предлагается следующая многоуровневая структура ЦСД:

1. Уровень сбора ретроспективных статистических данных:

– Системы мониторинга параметров технологических процессов (SCADA-системы);

– Электронные базы данных для регистрации пожароопасных событий;

– Системы видеонаблюдения на объекте защиты с компьютерной аналитикой (машинное зрение);

– Компьютерные опросные системы для оценки мнения специалистов.

2. Уровень хранения и предварительной обработки данных:

– Распределенные хранилища данных;

- Системы очистки и нормализации данных в рамках общего пайплайна обработки информации;
- Механизмы интеграции и агрегирования данных по различным источникам информации.

3. Уровень формализации моделей и алгоритмов:

- Алгоритмы машинного обучения для классификации пожароопасных событий и выявления закономерностей;
- Алгоритмы экспертного оценивания при недостатке статистических данных;
- Статистические и имитационные модели реагирования пожарно-спасательных подразделений;
- Модели оптимизации ресурсов обеспечения противопожарной защиты и ликвидации пожаров.

4. Уровень специализированного программного обеспечения:

- Интеллектуальные системы поддержки принятия решений;
- Интерактивные карты возможных рисков на объекте защиты;
- Дашборды с результатами аналитики для различных категорий пользователей.

Приведем пример итеративной процедуры создания ЦСД процесса реагирования пожарно-спасательного подразделения на пожар объектов ТЭК, который представляет собой комплексный процесс, разделенный на следующие этапы:

1. Подготовительный этап:

- Формирование команды специалистов в области пожарной безопасности, информационных технологий, технологий, применяемых на объекте ТЭК;
- Формулировка конкретных целей создания ЦСД (снижение времени реагирования, оптимизация ресурсов противопожарной защиты и др.);
- Определение ключевых показателей эффективности (КПЭ);
- Анализ нормативных документов по пожарной безопасности объектов ТЭК;

2. Сбор и подготовка данных:

- Идентификация всех возможных источников информации;
- Оценка доступности, полноты и качества данных;
- Очистка данных от ошибок и выбросов;
- Нормализация и стандартизация данных;
- Агрегирование данных по различным параметрам;

3. Разработка концептуальной и математической модели:

- Выделение основных этапов реагирования (получение сигнала, выезд, прибытие, развертывание, локализация, ликвидация);
- Определение ключевых параметров для каждого этапа;
- Разработка онтологии предметной области;
- Определение статистических характеристик;

- Анализ распределений времени выполнения операций;
- Анализ корреляций между различными параметрами;
- Учет факторов, влияющих на скорость реагирования;
- Разработка механизмов взаимодействия между отдельными моделями;
- Создание единой комплексной модели.

4. Реализация специализированного программного комплекса:

- Выбор технологического стека разработки;
- Проектирование баз данных и хранилищ;
- Создание системы хранения ретроспективных данных;
- Реализация статистических моделей;
- Внедрение алгоритмов машинного обучения;
- Реализация методов бутстрата для работы с малыми выборками;
- Создание механизмов прогнозирования и оптимизации;
- Разработка модуля визуализации;
- Создание интерактивных дашбордов (для лиц принимающих решения);
- Создание интерфейсов для различных категорий пользователей

(пользователи СПРР).

5. Валидация и верификация модели:

- Проверка адекватности моделей;
- Сравнение результатов моделирования с ретроспективными данными;
- Оценка статистической значимости результатов;
- Анализ чувствительности модели к изменению параметров;
- Сравнение сформированных и фактических результатов.

6. Внедрение и сопровождение:

- Разработка программ обучения для различных категорий пользователей;
- Внедрение системы в тестовом режиме;
- Мониторинг работы системы и сбор обратной связи.

В соответствии с предложенным подходом разработан прототип специализированного программного обеспечения на основе технологии ЦСД процесса реагирования пожарно-спасательного подразделения на пожар объектов ТЭК (Рисунок 1, 2).

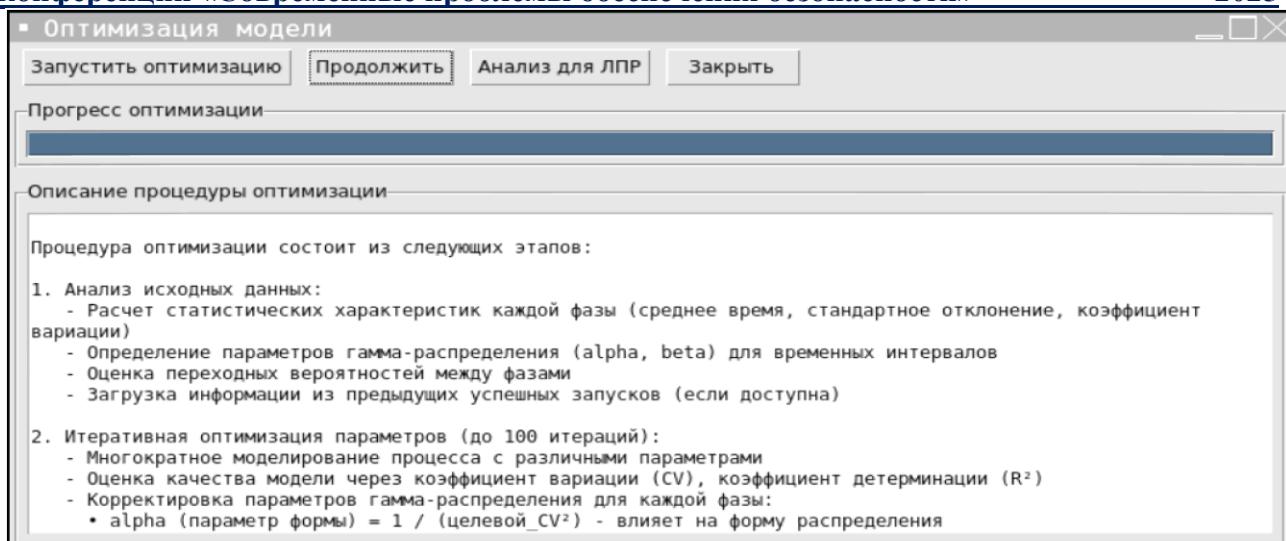


Рис. 1. Интерфейс функции оптимизации процесса реагирования на пожары объектов ТЭК (категория «резервуары»)



Рис. 2. Интерфейс функции анализа времени реагирования на пожары объектов ТЭК (анализ для лица принимающего решения)

Технология цифрового статистического двойника представляет собой эффективный и современный инструмент для совершенствования поддержки управления пожарной безопасностью объектов ТЭК. Его внедрение в системы обеспечения безопасности позволит перейти от реактивного к проактивному управлению, что отразится на оптимизации затрачиваемых ресурсов и минимизации вероятности неэффективного управления силами и средствами пожарно-спасательных подразделений. Важными факторами качественного внедрения цифровых двойников является корректная работа с ретроспективными статистическими данными, применение современных методов их обработки и анализа, включая аугментацию данных при малых

Литература

1. Хабибулин, Р. Ш. Интеллектуализация управления пожарной безопасностью на объектах хранения нефти и нефтепереработки / Р. Ш. Хабибулин // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2015. – Т. 1, № 1(6). – С. 29-31. – EDN WMQWZR.
2. Орлова, Е. В. Методическое обеспечение разработки цифровых двойников организационных систем / Е. В. Орлова // Математическое и компьютерное моделирование в экономике, страховании и управлении рисками. – 2022. – № 7. – С. 243-247.
3. Дурнев, Р. А. Экспертная система технико-экономической оценки целесообразности применения технологии цифровых двойников на различных этапах жизненного цикла аварийно-спасательной техники / Р. А. Дурнев, И. В. Жданенко, Е. В. Свиридов // Проблемы анализа риска. – 2024. – Т. 21, № 2. – С. 42-53.
4. Репина, И. Б. К вопросу о конкурентоспособности цифровых платформ по внедрению цифровых двойников / И. Б. Репина, Н. Г. Сидорова, О. А. Чуднова [и др.] // Проблемы теории и практики управления. – 2024. – № 7-8. – С. 73-88.
5. Касьянова, Н. Т. К вопросу о классификации цифровых двойников по уровню сложности и зрелости / Н. Т. Касьянова, Е. С. Тумашева, Н. В. Матвеева // Бюллетень инновационных технологий. – 2024. – Т. 8, № 1(29). – С. 19-23.
6. Вилисов, В. Я. Статистический анализ и моделирование данных о ликвидации пожаров на топливно-энергетических предприятиях / В. Я. Вилисов, Р. Ш. Хабибулин // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2023. – № 3. – С. 63-74.

УДК: 351.813.23:331.108.22

d.tsomaeva@ya.ru

Ковалева Д.С.

Артюхин В.В.

Часнавичюс Ю.К.

ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ)

***Целевые показатели и иные значимые особенности работ,
выполняемые государственными инспекторами ГИМС МЧС России с
учетом специфики федеральных округов***

Рассматриваются целевые показатели и значимые аспекты деятельности государственных инспекторов по маломерным судам МЧС России, с учетом особенностей федеральных округов. На основе статистической отчетности инспекций за последние три года, анализа нормативно-правовой базы и результатов опросов на местах, определены ключевые направления работы инспекторского состава.

Ключевые слова: ГИМС МЧС России, государственный инспектор по маломерным судам МЧС России, целевые показатели деятельности.

Kovaleva D.S.

Chiasnavichius J.K.

Artyukhin V.V.

***Target indicators and other significant features of the work performed by
state inspectors of the State Inspectorate for Small Vessels of the Ministry of
Emergency Situations of Russia, taking into account the specifics of federal
districts***

The target indicators and significant aspects of the activities of state inspectors for small vessels of the Russian Emergencies Ministry are considered, taking into account the characteristics of federal districts. Based on statistical reporting of inspections over the past

three years, analysis of the regulatory framework and the results of surveys at the local level, key areas of work of the inspectorate staff are defined.

Key words: GIMS EMERCOM of Russia, state inspector for GIMS EMERCOM of Russia, performance targets.

Государственная инспекция по маломерным судам (ГИМС МЧС России) - ключевое звено в системе обеспечения безопасности на водных объектах Российской Федерации. Деятельность ГИМС МЧС России, направленная на регулирование маломерного судоходства, предупреждение несчастных случаев на воде и охрану жизни людей, основывается на широкой нормативно-правовой базе и включает в себя выполнение разнообразных функций и задач.

В систему ГИМС входят структурные подразделения центрального аппарата МЧС России, территориальные органы ГИМС в составе территориальных органов МЧС России, а также соответствующие подразделения и организации МЧС России.

ГИМС МЧС России осуществляют свою деятельность в отношении:

- маломерных судов, используемых в некоммерческих целях (далее - маломерные суда);
- баз (сооружений) для стоянок маломерных судов;
- пляжей, специально оборудованных для купания;
- переправ (кроме паромных переправ), на которых используются маломерные суда, и ледовых переправ;
- наплавных мостов на внутренних водах, не включенных в перечень внутренних водных путей Российской Федерации, утверждаемый Правительством Российской Федерации.

В соответствии с Положением о Государственной инспекции по маломерным судам [1], основными задачами инспекции является обеспечение в пределах своей компетенции безопасности людей и охраны жизни людей во внутренних водах и в территориальном море Российской Федерации, включая внутренние водные пути и внутренние морские воды.

В связи с изменениями в законодательстве Российской Федерации, касающимися деятельности Государственных инспекций по маломерным судам, а также с активной цифровизацией в нашей стране предоставления государственных услуг гражданам, назрел вопрос об оптимизации нормативной численности инспекторского состава в ГИМС МЧС России по всем регионам страны. В целях реализации решения данной задачи были определены основные целевые показатели и иные значимые особенности работ, выполняемые на данный момент государственными инспекторами ГИМС МЧС России с учетом специфики федеральных округов, в которых они находятся. Основными принципами определения целевых показателей являлись:

- Релевантность. Показатели должны быть непосредственно связаны с целями и задачами деятельности ГИМС, отражать ее реальные результаты и эффективность.

- Измеримость. Показатели должны быть количественно измеримыми, чтобы их можно было использовать для объективной оценки и сравнения.
- Доступность данных. Информация, необходимая для расчета показателей, должна быть доступна и надежна.
- Полнота охвата. Система показателей должна охватывать все ключевые аспекты деятельности ГИМС, чтобы обеспечить комплексную оценку ее эффективности.
- Учет специфики регионов. При определении показателей необходимо учитывать региональные особенности, которые могут влиять на трудоемкость и результативность работы инспекторов ГИМС.
- Минимизация коррупционных рисков. Важно выбирать показатели, которые сложно подвергнуть манипуляциям и искусственному завышению или занижению.

Сбор и обработка данных - это ключевые этапы в исследовательских и аналитических процессах. Они включают в себя планирование, сбор, анализ и интерпретацию данных. В ходе работы по определению основных целевых показателей сотрудников ГИМС МЧС России был проанализирован ряд нормативно-правовых документов [1-11] а также проведен опрос среди инспекторского состава по двум субъектам Российской Федерации (Московская и Томская области). По результатам статистической отчетности ГИМС за последние 3 года, анализа нормативно-правовых документов и по результатам опроса на местах, определены следующие целевые показатели, заключающиеся в ключевых аспектах деятельности инспекторского состава в течение календарного года:

1. Госуслуги.
2. Профмероприятия.
3. Контрольные (надзорные) мероприятия.
4. Обеспечение безопасности людей на водных объектах.
5. Патрулирование (плавучий пост).
6. Административная практика.
7. Выступление (публикации) в СМИ.
8. Профработка с населением.
9. Публикации в интернет-ресурсах.
10. БЛВО на экранах и рекламных щитах.
11. Профилактические патрулирования.
12. Культмассовая работа.
13. Участие в КЧС и ОПБ.

Целевые показатели деятельности ГИМС можно разделить на несколько групп:

1) Показатели эффективности государственного надзора за маломерными судами: количество проведенных проверок судов (в том числе плановых и внеплановых); количество выявленных нарушений правил судоходства; количество привлеченных к административной ответственности нарушителей;

количество судов, запрещенных к эксплуатации; количество аварий и происшествий с участием маломерных судов.

2) Показатели эффективности контроля за безопасностью людей на водных объектах: количество проведенных рейдов и патрулирований; количество выявленных нарушений правил безопасности на воде; количество проведенных профилактических мероприятий (беседы, лекции, распространение информационных материалов).

3) Показатели эффективности предоставления государственных услуг: количество принятых заявлений на регистрацию судов, аттестацию судоводителей, освидетельствование судов; сроки предоставления государственных услуг; уровень удовлетворенности заявителей качеством предоставления услуг.

4) Показатели трудозатрат инспекторов ГИМС: время, затрачиваемое на выполнение различных видов работ (проверки судов, патрулирование, расследование происшествий, оформление документов и т.д.); количество выездов на объекты контроля; протяженность маршрутов патрулирования.

Следует отметить сильное влияние сезонности на работу инспекторов ГИМС МЧС России. Весной, с началом таяния льдов и потеплением, начинается активная подготовка к навигационному сезону. Именно на этот период приходится максимальное количество проверок Инспекторами маломерных судов на соответствие требованиям безопасности, регистрация судов, их классификация и освидетельствование, прием экзаменов по заявкам с портала Госуслуги. В летний период, с открытием навигации и пляжного сезона основными видами деятельности инспекторского состава являются рейдовые осмотры и выездные проверки, обеспечение безопасности людей на водных объектах, выступления и публикации в СМИ, профмероприятия. Также в летний период сохраняется высокая нагрузка по оказанию государственных услуг связанных с аттестацией на получение прав судоводителей (возможность сдачи практического экзамена на воде) и регистрацией судов. С завершением навигационного периода основным видом деятельности инспекторского состава ГИМС являются профработка с населением, замена удостоверений, переписка с гражданами и ведомствами, публикации в СМИ и интернет-ресурсах.

Поэтапное открытие летней навигации в Российской Федерации начнется с 1 апреля текущего года. При этом сроки навигации судов по внутренним водным путям ограничиваются соответствующими приказами надзорных органов. Они различаются в зависимости от климата региона и исходя из индивидуальных условий судоходства в конкретно взятом месте. Соответственно в каждом субъекте Российской Федерации период навигации будет различен. Самый длинный – в регионах южного федерального округа – Краснодарский край, Волгоградская, Ростовская область, самый короткий – Якутия, Бурятия, Ямало-Ненецкий автономный округ.

Другими особенностями субъектов, влияющими на работу инспекторского состава ГИМС могут являться: плотность населения, количество водных водоемов, общая протяженность береговой линии,

количество инспекторских участков на территории и их укомплектованность, уровень цифровизации инспекторских участков.

В результате проведенного анализа определение основных целевых показателей и ключевых аспектов деятельности государственных инспекторов по маломерным судам позволяет выстроить более эффективную структуру инспекторского состава ГИМС МЧС России. Учет региональных особенностей, таких как плотность населения, количество водных объектов, протяженность береговой линии, сезонность и продолжительность навигации, способствует оптимизации численности и функциональной нагрузки инспекторов в зависимости от специфики каждого субъекта. Это, в свою очередь, обеспечивает улучшение контроля за безопасностью на водных объектах, минимизирует административные издержки и позволяет гибко реагировать на потребности регионов в условиях различных климатических и сезонных колебаний.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2022 г. № 132 «Об утверждении положения о государственной инспекции по маломерным судам МЧС России, правил государственного надзора за маломерными судами, используемыми в некоммерческих целях, и положения о классификации и освидетельствовании маломерных судов, используемых в некоммерческих целях, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 18 сентября 2013 г. № 820, а также о признании утратившими силу некоторых актов и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации».
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 июня 2021 г. № 1014 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) за безопасностью людей на водных объектах».
3. Приказ МЧС России от 06.07.2020 № 487 «Об утверждении Правил пользования маломерными судами на водных объектах Российской Федерации».
4. Приказ МЧС России от 20.07.2020 № 540 «Об утверждении Правил пользования базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов в Российской Федерации».
5. Приказ МЧС России от 30.09.2020 № 731 «Об утверждении Правил пользования переправами и наплавными мостами в Российской Федерации».
6. Приказ МЧС России от 30.09.2020 № 732 «Об утверждении Правил пользования пляжами в Российской Федерации».
7. Приказ МЧС России от 15.08.2021 № 565 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по аттестации на право управления маломерными судами, используемыми в некоммерческих целях».
8. Приказ МЧС России от 15.08.2021 № 566 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации 9.
- 10.
11. Приказ МЧС России от 15.08.2021 № 567 «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий предоставления государственной услуги по освидетельствованию маломерных судов, используемых в некоммерческих целях».
12. Приказ МЧС России от 27.07.2023 № 777 «Об утверждении Правил государственной регистрации маломерных судов, используемых в некоммерческих целях, и формы судового билета».
13. Приказ МЧС России от 25.12.2023 № 1336 «Об утверждении перечня индикаторов риска нарушения требований, используемых при осуществлении федерального государственного контроля (надзора) за безопасностью людей на водных объектах».

***Актуальные проблемы государственного управления в области
обеспечения безопасности территорий и населения***

Рассматриваются актуальные проблемы управления рисками и чрезвычайными ситуациями, связанные с прогнозированием, предотвращением и ликвидацией последствий природных и техногенных катастроф. Особое внимание уделено роли государственных органов в координации усилий по обеспечению безопасности территорий и населения.

Ключевые слова: управление рисками, чрезвычайные ситуации, прогнозирование, предотвращение катастроф, ликвидация последствий, государственное управление.

Makarov M.S.

Zakinchak A.I.

***Topical problems of public administration in the field of ensuring the safety
of territories and the population***

The current problems of risk and emergency management related to the forecasting, prevention and elimination of the consequences of natural and man-made disasters are considered. Particular attention is paid to the role of state bodies in coordinating efforts to ensure the security of territories and the population.

Keywords: risk management, emergency situations, forecasting, disaster prevention, elimination of consequences, public administration.

В современном мире вопросы безопасности становятся всё более актуальными и многогранными. Глобализация, технологические изменения, социальные и экономические преобразования создают новые вызовы, которые требуют от государственных структур адекватного реагирования и эффективного управления. Обеспечение безопасности территорий и населения - это не только задача правоохранительных органов, но и комплексная проблема, затрагивающая все уровни государственного управления. В условиях растущих угроз, таких как терроризм, природные катастрофы, экологические кризисы и кибератаки, необходимость в эффективной системе управления безопасностью становится особенно очевидной.

Современная система государственного управления в области безопасности включает в себя множество институтов и организаций, которые работают на различных уровнях: от федерального до местного. Эти структуры

взаимодействуют друг с другом, а также с частным сектором и гражданским обществом. Важно отметить, что безопасность территорий и населения охватывает широкий спектр вопросов, включая, но не ограничиваясь, уголовной безопасностью, гражданской защитой, защитой от чрезвычайных ситуаций (ЧС), а также защитой прав человека. Однако существующие механизмы и институты сталкиваются с проблемами, связанными с недостаточностью этих систем. Нередко наблюдается несогласованность действий различных государственных органов, отсутствие четкой стратегии и недостаток ресурсов, что приводит к снижению уровня безопасности и доверия со стороны населения. Таким образом, система управления безопасностью становится многоуровневой и многослойной, требующей координации действий различных ведомств, а также активного участия граждан [1].

Актуальные проблемы государственного управления в области обеспечения безопасности территорий и населения включают ряд основных направлений, которые без сомнения являются наиболее актуальными в условиях геополитических рисков и кризисов. Международная политическая нестабильность может привести к росту угроз внешней безопасности, включая возможные вооружённые конфликты, гибридные угрозы, сплочение международных террористических группировок и другие риски. В последнее десятилетие угроза террористических актов и экстремистской деятельности остаётся одной из самых серьёзных проблем. Потоки беженцев, миграция из регионов, охваченных конфликтами или экономическими проблемами, ставят перед государством задачу обеспечить безопасность не только местного населения, но и переселенцев, а также предотвращать угрозы, связанные с увеличением социальной напряжённости. Проблема заключается не только в предотвращении конкретных актов насилия, но и в комплексной борьбе с радикализацией, которая происходит в информационном пространстве, через социальные сети и мессенджеры.

Глобальные и локальные кризисы - от природных катастроф до пандемий и крупных техногенных аварий - требуют высокого уровня координации, предсказуемости и готовности государственных структур. Эффективное планирование и подготовка к кризисам становится важным компонентом обеспечения безопасности. Изменения климата и несанкционированные выбросы загрязняющих веществ могут значительно ухудшить экологическую ситуацию в определённых регионах. Учитывая рост количества транспорта и инфраструктурных объектов, важной проблемой остаётся обеспечение безопасности на транспорте - как для пассажиров, так и для транспортных систем в целом (авиация, железные дороги, автомобильные дороги). Важными остаются вопросы управления природными ресурсами и предотвращения техногенных катастроф. В некоторых случаях коррупционные схемы в органах власти и местных администрациях могут привести к недостаточному финансированию или неэффективному распределению ресурсов для обеспечения безопасности. Это усугубляется отсутствием контроля за расходами и действиями на местах.

В сумме, безопасность территорий и населения в условиях меняющегося мира требует комплексного подхода, где необходимо учитывать не только традиционные угрозы, но и новые вызовы, такие как киберугрозы, миграция и влияние глобальных политических процессов. Часто недостаточная координация между различными государственными органами (полиция, МЧС, спецслужбы) может затруднять своевременное реагирование на угрозы безопасности. Отсутствие чёткости в действиях и ресурсах, а также устаревшее оборудование и нехватка кадровых резервов становятся серьёзным препятствием.

Прогнозирование ЧС является основой для предотвращения катастроф и минимизации их последствий. Современные технологии, такие как искусственный интеллект, большие данные и геоинформационные системы, позволяют значительно повысить точность прогнозов [2]. Например, использование спутниковых данных и машинного обучения помогает предсказать наводнения, землетрясения и лесные пожары с высокой точностью.

Современные проблемы организации мониторинга ЧС могут быть разнообразными и охватывать технические, организационные и социальные аспекты. Вот несколько ключевых из них:

1. Техническая несовершенность систем:

- Низкая интеграция данных: в различных областях (пожары, наводнения, землетрясения, техногенные аварии) используются разные системы мониторинга, что затрудняет объединение данных в единую информационную картину.

- Отсутствие автоматизации: во многих случаях мониторинг ЧС требует ручного ввода данных или медленного анализа, что замедляет реакцию на происшествия.

- Проблемы с точностью данных: некоторые системы мониторинга (например, для природных ЧС) могут давать ложные или неточные сигналы, что затрудняет принятие решений.

2. Недостаточная координация между различными службами: чаще всего в мониторинге ЧС участвуют различные органы: МЧС, МВД, здравоохранение, местные власти и т. д. Однако между ними часто наблюдается нехватка координации и обмена информацией, что может привести к замедлению реагирования.

3. Отсутствие единого информационного пространства: в некоторых странах или регионах отсутствуют централизованные платформы, которые бы интегрировали данные о ЧС от различных источников. Это приводит к задержкам и разрозненности информации, что может привести к ошибкам в оценке ситуации и принятии решений.

4. Ограниченные возможности прогнозирования: прогнозирование ЧС, особенно техногенных и природных катастроф, остаётся сложной задачей. Современные технологии могут предупреждать о некоторых видах катастроф (например, землетрясениях, ураганах), но есть ещё множество факторов, которые невозможно предсказать с высокой точностью.

5. Недостаток квалифицированных кадров: для эффективного мониторинга и реагирования на ЧС необходимы специалисты, способные быстро и правильно интерпретировать данные, но в ряде регионов ощущается нехватка таких кадров.

6. Уязвимость информационных систем: хакерские атаки и киберугрозы становятся всё более актуальной проблемой. Несанкционированный доступ к системам мониторинга ЧС может привести к манипуляциям с данными или даже к саботажу, что повышает актуальность этой угрозы в настоящее время.

7. Социальные и психологические проблемы: важно учитывать влияние ЧС на население, например, в вопросах массовой эвакуации, психологической помощи и коммуникации с общественностью. Иногда в процессе мониторинга не удается оперативно донести до граждан информацию о рисках или мерах безопасности.

8. Экономические ограничения: финансирование системы мониторинга ЧС может быть ограничено, что сказывается на её эффективности. Особенно это затрудняет внедрение новых технологий, таких как дроновые системы, спутниковый мониторинг или AI-алгоритмы для предсказания катастроф [3].

Эти проблемы требуют комплексного подхода, включая инновации в области технологий, улучшение координации и обучения кадров, а также реформирование существующих систем реагирования.

Однако существующие системы прогнозирования часто сталкиваются с проблемами, такими как недостаток данных, низкая скорость обработки информации и отсутствие межведомственной координации. Для решения этих проблем необходимо:

1. Развивать единые платформы для сбора и анализа данных.
2. Укреплять международное сотрудничество в области обмена информацией.
3. Внедрять образовательные программы для подготовки специалистов по анализу рисков.

Предотвращение ЧС также требует комплексного подхода, включающего разработку нормативно-правовой базы, проведение профилактических мероприятий и повышение осведомленности населения.

Ликвидация последствий стихийных бедствий является важным этапом управления рисками. Эффективность мер зависит от скорости реагирования, координации действий и доступности ресурсов. В последние годы наблюдается рост использования технологий, таких как дроны для оценки ущерба и роботы для поиска пострадавших [4].

Однако проблемы остаются. К ним относятся:

- Недостаточная подготовка пожарно-спасательных команд.
- Отсутствие четких механизмов взаимодействия между различными ведомствами.
- Недостаток финансирования для восстановления инфраструктуры.

Для повышения эффективности мер по ликвидации последствий необходимо:

- Улучшить систему подготовки кадров для работы в ЧС
- Разработать стандарты взаимодействия между государственными и частными структурами.
- Создать резервные фонды для оперативного финансирования восстановительных работ.

Управление рисками и ЧС требует комплексного подхода, включающего совершенствование систем прогнозирования, активную роль государственных органов и повышение эффективности мер по ликвидации последствий. В условиях растущих угроз важно использовать современные технологии, укреплять международное сотрудничество и повышать готовность населения к ЧС. Только совместные усилия государства, коммерческих организаций и общества могут обеспечить безопасность территорий и населения в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Зайцева Н. В., Попова А. Ю., Онищенко Г. Г. Актуальные проблемы правовой и научно-методической поддержки обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации как стратегической государственной задачи // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95. – № 1. – С. 5-9.
2. Корабошев Ойбек Зокирович Анализ и перспективы применения методов машинного обучения для чрезвычайных ситуаций // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2024. №1 (37).
3. Закинчак А. И. Анализ использования информационно-аналитических технологий в подразделениях ЦУКС ГУ по Московской области / А. И. Закинчак, Т. А. Тосунян, П. Б. Татиевский // Пожарная и аварийная безопасность : сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции, посвященной проведению в Российской Федерации Года науки и технологий в 2021 году и 55-летию учебного заведения, Иваново, 10–11 ноября 2021 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», 2021. – С. 699-705.
4. Макаров, М. С. Перспективы использования и развития беспилотных летательных аппаратов в системе МЧС России / М. С. Макаров, В. Н. Матвеичев // Пожарная и аварийная безопасность : Сборник материалов XIX Международной научно-практической конференции, посвященной 375-летию пожарной охраны России, Иваново, 21 ноября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 491-496.

УДК: 331.108

tmerkushkina@yandex.ru

**Меркушкина Т.Г.
Казаринова И. А.**

*ФГБОУ ВО «Академия государственной
противопожарной службы МЧС России»*

Москва

**Скибневская Т.Г.
ФГБУ ВНИИПО МЧС России
Балашиха**

Клиентоцентричность в МЧС России

В статье рассматриваются вопросы развития клиентоцентричности в системе государственного управления Российской Федерации. Анализ нормативных правовых

актов и научных работ показал, что данная государственная инициатива активно реализуется в практической деятельности МЧС России.

Ключевые слова: образовательные организации, безопасность, кадровый потенциал МЧС России, клиентоцентричность.

***Merkushkina T.G.
Kazarinova I.A.
Skibnevskaya T.G.***

Customer-centricity in the EMERCOM of Russia

The article considers the issues of customer-centricity development in the public administration system of the Russian Federation. The analysis of the studies of regulatory legal acts and scientific papers showed that this state initiative is being implemented in the practical activities of the Russian Ministry of Emergency Situations.

Keywords: educational organizations, safety, staff capacity of EMERCOM of Russia, customer-centricity.

Современный этап развития государства и общества, усиливающаяся роль Российской Федерации в geopolитическом пространстве ставят перед теорией и практикой задачу адаптации системы управления безопасностью не только с целью ее сохранения, но и повышения эффективности с учетом возрастающей роли Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее – МЧС России, Министерство). Решение данной задачи необходимо при ликвидации паводков и пожаров на территории нашей страны, проведении гуманитарных операций, для деятельности Министерства на территориях регионов, вошедших в установленном законном порядке в 2022 году в перечень субъектов Российской Федерации, а также регионов с особым правовым статусом.

Успешная реализация функций государственного управления в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера требует от организации деятельности МЧС России проведения структуризации целей и организационного моделирования перехода от типовых структурных решений к современным подходам, в частности - в области приобретения компетенций при формировании и подготовке кадрового потенциала.

Данные аспекты профессиональной деятельности напрямую влияют на социально-экономические показатели и уровень профессионализма личного состава МЧС России при решении задач по комплексному обеспечению безопасности государства.

О выстраивании нового цифрового формата клиентоцентричного взаимодействия граждан и государства, направленного на повышение качества жизни людей, впервые заявил председатель Правительства Российской Федерации Михаил Владимирович Мишустин в рамках выступления на

конкурсе «Лидеры России» 7 сентября 2020 г. [1]. Эта тема получила дальнейшее развитие в качестве инициативы социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года «Государство для людей» [2].

Министерство приступило к ее реализации, издав Приказ МЧС России от 25.08.2022 N 816 «О внедрении принципов клиентоцентричности в деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (вместе с «Концепцией внедрения принципов клиентоцентричности в деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий») [3]. По итогам проведенной работы МЧС России признано победителем в номинации «Амбассадор жизненных ситуаций» (2023 г.) и награждено «За особый вклад в развитие проекта «Государство для людей» (2024 г.). Это касается, в первую очередь, реализации жизненных ситуаций, связанных с оказанием услуг населению.

В соответствии с положениями внутренней политики в МЧС России ведется активная работа по внедрению клиентоцентричного подхода в деятельность территориальных органов МЧС России. Однако в МЧС России не осуществляется разработка научных основ и цифровых средств для совершенствования кадровой деятельности МЧС России с использованием стандартов и принципов клиентоцентричности. По нашему мнению, эффективное формирование современного кадрового потенциала МЧС России возможно при внедрении в повседневную деятельность сотрудников принципиально новых клиентоцентричных механизмов взаимодействия за счет совершенствования традиционных и использования современных форм и методов управления. Речь идет, как о повышении уровня владения руководящим составом современными методами в поиске и подборе высококвалифицированных специалистов, адаптации, повышении квалификации, переподготовке, психологическом сопровождении деятельности, проведения воспитательной работы, так и о приобретении компетенций с использованием актуальных цифровых методов и об усилении взаимодействия со всеми уровнями публичной власти и гражданским обществом при установлении особых правовых режимов и выполнении задач в ходе Специальной военной операции.

Выполнение поставленных задач немыслимо без базиса: возможности получения качественного профессионального образования, дальнейшего трудоустройства выпускников образовательных организаций высшего образования МЧС России и совершенствования профессиональной деятельности с использованием выдвинутых на уровень национальной стратегической инициативы принципов и стандартов клиентоцентричности.

Международная практика применения клиентоцентричного подхода начала формироваться в середине XX века и представлена анализом выстраивания бизнес-процессов вокруг создания, продвижения и реализации наилучшего продукта в бизнес-пространстве. Вопросы совершенствования

государственного управления при оказании услуг с ориентацией на «гражданскоцентричность» (citizen-centric) и «человекоцентричность» (human-centric) в рамках системы «одного окна» иностранных государственных сервисов освещены в ракурсе взаимодействия по конкретной жизненной ситуации, сбора обратной связи от граждан и представителей государственных служб посредством цифровых сервисов.

Российский научный опыт изучения клиентацентричного подхода, основанного на изучении базовых потребностей людей в качестве клиентов системы государственного управления, представлен в статьях авторов: Балацкого Е.В. [4], Богатыревой Т.Г. [5], Вальдмана И.А. [6], Горбовского Р.В. [6], Гордейко С.Г. [7], Екимовой Н.А. [4], Мартыновой С.Э. [5], Паратунова М.В. [6], Е.А. Путинцевой [6], Тихоненко Р. [8], Ушановой А. Е. [9], Чулковской Е. Н. [10].

К сожалению, наблюдается дефицит научной информации по применению клиентацентричного управления в кадровых процессах МЧС России, включая подготовку специалистов в образовательных организациях высшего образования.

В системе МЧС России некоторые вопросы управления подготовкой специалистов исчерпывающе раскрыты в разработанных программах для ЭВМ авторов Аманкешулы Д. [11], Бутузова С.Ю. [11], Колесникова В.В. [12], Орловой О.Н. [12], Раимбекова К.Ж. [11], Рыженко А.А. [11] для оказания информационной поддержки деятельности профессорско-преподавательского состава и оценки формирования компетенций обучающихся. А также широко освещены в научных публикациях Бережного Д.А. [13], Брушлинского Н.Н. [14], Бутузова С.Ю. [13], Гилимшина Р.Ф. [13], Григорьевой М.П. [14], Клепко Е.А. [15], Неровных А.Н. [13], Орловой О.Н. [15], Соколова С.В. [14], Тимофеева А.И. [16], **Федосеева А.А.** [16] касаемо влияния культурных аспектов на обеспечение профессиональной деятельности, совершенствования кадровой деятельности и поддержки принятия управленческих решений. Но непосредственно изучению вопросов внедрения и реализации клиентацентричного подхода в сфере высшего образования и повышения квалификации в МЧС России не уделяется достаточного внимания.

В частности, суперсервис «Поступление в ВУЗ онлайн» предоставляет абитуриентам возможность электронной подачи документов для поступления в учебное заведение без очного визита. Касательно образовательных организаций высшего образования МЧС России эта услуга доступна только для категории «студент».

Российской академией народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации реализуется обучение по программам повышения квалификации по клиентацентричности для представителей федеральных и региональных органов исполнительной власти, что, безусловно, положительно влияет на уровень правовой и клиентацентричной грамотности.

Вышеупомянутые научные исследования и практики показывают уровень понимания важности исследуемой темы и демонстрируют управленческие

решения по ее «безшовному» внедрению в ведомственную среду, в том числе за счет мер государственной поддержки, модернизации традиционных аспектов формирования профессиональной культуры, использования автоматизированных систем управления, нейросетей и искусственного интеллекта.

На наш взгляд, для повышения эффективности мероприятий, проводимых по внедрению клиентоцентричности в МЧС России, в общем, и образовательных организациях высшего образования МЧС России, в частности, необходима разработка научно-методологических основ реализации клиентоцентричного подхода, а также цифровых средств для повышения эффективности взаимодействия с населением.

Одним из таких цифровых помощников является чат-бот, созданный по результатам анализа обращений в группе «Приемная комиссия АГПС» (в мессенджере с количеством постоянных участников более 1500 человек) и разработанный на языке программирования Python и библиотеки aiogram с помощью API BotFather.

Речь идет о выборе альтернативы самостоятельному поиску в «Навигационном окне» мессенджера или общению с представителем организации в режиме рабочего времени в виде формата «Вопрос-ответ через телеграмм-бот в режиме 24/7» с предоставлением ответов на наиболее встречающиеся вопросы: «Какое звание присваивается по окончании обучения?», «Куда нужно обращаться для поступления?», «Какие минимальные проходные баллы нужны для поступления?», При каких заболеваниях невозможно поступить?» и другие. Данные вопросы имеют социальный характер и требуют предоставления исчерпывающих, понятных гражданину, независимо от его возраста и уровня образования, ответов для построения эффективной коммуникации «абитуриент/законный представитель – образовательная организация высшего образования МЧС России».

В будущем при формировании ответа на вопрос, например, «Куда нужно обращаться для поступления?» предлагается размещать исчерпывающую контактную информацию о комплектующем органе - ответственном владельце данного процесса, средствах связи с ним в режиме онлайн-поддержки и предоставлять для ознакомления полный перечень мероприятий, предусмотренных жизненной ситуацией «Поступление в образовательную организацию высшего образования МЧС России», а также в проактивном формате знакомить с перечнем оказываемых мер социальной поддержки.

Данный сервис может быть усовершенствован с учетом запроса системы управления для адресного предоставления информации с минимальной затратой временных ресурсов и усилий.

Он является примером реализации принципов и стандартов клиентоцентричности и может быть использован для разработки алгоритма цифрового помощника с более широким перечнем тем интерактивной поддержки, а также для сбора статистической информации для принятия оптимальных управленческих решений.

Данный сервисный продукт, будучи одним из направлений развития клиентоцентричной кадровой цифровизации, имеет широкие перспективы для совершенствования и практического применения в профессиональной деятельности МЧС России.

Литература

1. Мишустин рассказал о цифровом формате взаимодействия между людьми и государством // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации [сайт] - URL: <https://ac.gov.ru/news/page/misustin-rasskazal-o-cifrovom-formate-vzaimodejstvia-mezdu-ludmi-i-gosudarstvom-26698> (дата обращения: 21.11.2024).
2. Распоряжение Правительства РФ от 06.10.2021 N 2816-р (ред. от 15.08.2024) «Об утверждении перечня инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года» // Информационно-правовой портал Консультант Плюс (дата обращения: 21.11.2024).
3. Приказ МЧС России от 25.08.2022 N 816 «О внедрении принципов клиентоцентричности в деятельность Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (вместе с «Концепцией внедрения принципов клиентоцентричности в деятельности Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий») // Информационно-правовой портал Консультант Плюс (дата обращения: 21.11.2024).
4. Балацкий Е.В., Екимова Н.А. Концепция клиентоцентричности в сфере высшего образования: российский и международный опыт реализации // Journal of Economic Regulation 14(1): 6-22 - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/konseptsiya-klientotsentrichnosti-v-sfere-vysshego-obrazovaniya-rossiyskiy-i-mezhdunarodnyy-optyt-realizatsii> (дата обращения: 06.12.2024).
5. Богатырева Т.Г., Мартынова С.Э. Внедрение ценностей клиентоцентричности в деятельность органов власти: концептуальные подходы и инструменты // Среднерусский вестник общественных наук. Т. 17. № 3. С. 42–70. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vnedrenie-tsennostey-klientotsentrichnosti-v-deyatelnost-organov-vlasti-konseptualnye-podhody-i-instrumenty> (дата обращения: 06.12.2024).
6. И.А. Вальдман, Р.В. Горбовский, М.В. Паратунов, Е.А. Путинцева. Основные проблемы и барьеры клиентоцентричной трансформации системы государственного управления Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2024. № 1. С. 20–31. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-problemy-i-barieryklientotsentrichnoy-transformatsii-sistemy-gosudarstvennogo-upravleniya> (дата обращения: 06.12.2024).
7. Гордейко С.Г. Оценка клиентоориентированности государственных компаний на примере Агентства по ипотечному жилищному кредитованию. Сообщество участников ипотечного рынка «ЛюдиИпотеки.рф». - URL: <https://lidiipoteki.ru/blogs/expert/entry/19/post/567?ysclid=m3c054zri454904071> (дата обращения: 09.12.2024).
8. Тихоненко Р. Клиентоцентричность, справедливость и прозрачность. Интернет-журнал «Современные страховые технологии» - URL: <https://consult-cct.ru/klientocentrichnost-spravedlivost-i-prozrachnost?ysclid=m3c0dac2up623191139> (дата обращения: 09.12.2024).
9. Ушанова А.Е. Принцип клиентоцентричности банковской деятельности в условиях цифровизации // Финансовые рынки и банки. 2019. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsipl-klientotsentrichnosti-bankovskoy-deyatelnosti-v-usloviyah-tsifrovizatsii> (дата обращения: 11.12.2024).
10. Чулковская Е.Н., Клиентоцентричность в деятельности государственных органов // Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий: материалы IX Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 17–18 апреля 2023 г. в 2-х томах. — Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2023. — Т. 1. — С. 239-242. URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/126918> (дата обращения: 11.12.2024).
11. Аманкешулы Д., Рыженко А.А., Бутузов С.Ю., Раимбеков К.Ж. Информационная система анализа нагрузки преподавателей профильной магистратуры. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2017614928, 02.05.2017.
12. Орлова О.Н., Колесников В.В. Автоматизированная оценка формирования компетенций (в рамках теоретических знаний) у обучающихся образовательных организаций высшего образования МЧС России. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024662392, 28.05.2024.
13. Гилимшин Р.Ф., Неровных А.Н., Бережной Д.А., Бутузов С.Ю. Концептуальная модель системы антикризисного управления для поддержки принятия управленческих решений // Гражданская оборона на страже мира и безопасности. Материалы V Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны: в 4 ч. Москва, 2021. С. 158-165 (дата обращения: 13.12.2024).

14. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Григорьева М.П.// Вопросы безопасности и культуры в современном мире // КиБ. 2021. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/voprosy-bezopasnosti-i-kultury-v-ovremennom-mire> (дата обращения: 13.12.2024).

15. Орлова О.Н., Клепко Е.А., Шабыкова М.А., Муратов Е.С. Совершенствование поддержки управления деятельностью отдела кадров (на примере АГПС МЧС России)//Сборник: Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений. Материалы шестого научного семинара. Москва, 2022. С. 161-169 (дата обращения: 16.12.2024).

16. Тимофеев А.И., Федосеев А.А. О возможности использования автоматизированной информационной системы для развития кадрового потенциала МЧС России. Сборник: Социально-экономические аспекты принятия управленческих решений. Материалы шестого научного семинара. Москва, 2022. С. 520-524 (дата обращения: 16.12.2024).

УДК 614.8

slnmchskrsk@mail.ru

Стеблянский Л.Н.

*Сибирская пожарно-спасательная академия» ГПС МЧС России
Железногорск*

Совершенствование логистики завоза ТЭР и ГСМ в Эвенкийский муниципальный район

В статье исследована транспортная логистика завоза ТЭР и ГСМ в Эвенкийский муниципальный район Красноярского края и дальнейшие перспективы ее развития, проведен анализ состояния этой работы, предложены варианты дальнейшего совершенствования вопросов логистики завоза грузов с учетом пространственного размаха муниципального района, географических и климатических условий при условии реализации проектов развития транспорта в Арктической зоне и северных районах.

Ключевые слова: северный завоз, Арктика, логистика, транспорт, ТЭР, ГСМ.

Steblyansky L.N.

Improvement of logistics for the supply of fuel and lubricants to the Evenki municipal district

The article examines the transport logistics of the supply of fuel and lubricants to the Evenki municipal district of the Krasnoyarsk Territory and its further development prospects, analyzes the state of this work, and suggests options for further improving the logistics of cargo delivery, taking into account the spatial scope of the municipal area, geographical and climatic conditions, subject to the implementation of transport development projects in the Arctic zone and northern regions.

Keywords: northern delivery, Arctic, logistics, transport, fuel and energy complex, fuel and lubricants.

В соответствии с принятыми решениями на государственном уровне освоения территории в Арктике [1–2] на всех уровнях функционирования единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) в соответствии с полномочиями осуществляются мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее

– ЧС) [3–4]. Одним из таких мероприятий является доставка грузов в Арктическую зоны и в первую очередь топливно-энергетических ресурсов (далее – ТЭР) и горюче-смазочных материалов (далее – ГСМ).

Так в 2022-2024 г.г. северный завоз (далее – СЗ) грузов в Эвенкию ежегодно составляет более 24,36 тыс. тонн, объемы поставок представлены в табл. 1.

Таблица 1
Выполнение северного завоза по созданию запасов ТЭР и ГСМ в 2022-2024 г.г.

Муниципальное образование	Дизельное топливо, тыс. т			Нефть, мазут, тыс. т			Уголь, тыс. т			начало/окончание северного завоза
	2022	2023	2024	2022	2023	2024	2022	2023	2024	
Эвенкийский муниципальный район	12,69	12,91	12,91	7,97	9,38	9,38	3,6	1,98	1,98	май-июнь

В Эвенкийский муниципальный район (площадь 767,6 тыс. км², население 14 923 чел на 1.01.2022г.) Красноярского края данные грузы доставляются в основном водным транспортом в ограниченные сроки навигации по рекам Нижняя Тунгуска и Подкаменная Тунгуска представлено на рис. 1.



Рис. 1. Схема маршрута доставки грузов по реке Подкаменная Тунгуска

В основном формирование грузов ТЭР и ГСМ проводится в г. Лесосибирске (Лесосибирский порт является крупнейшим перевалочным пунктом по переработке грузов СЗ) для их доставки по р. Енисею и далее от устья реки (н.п. Бор) Подкаменная Тунгуска до н.п. Ванавара (545 км) и от устья реки (н.п. Туруханск) Нижняя Тунгуска до п. Тура (867 км).

В дальнейшем до удаленных населенных пунктов грузы доставляются по зимникам (зимним дорогам), протяженность которых составляет более 4 тыс. км, из них порядка 1100 км ледовые дороги, по основным направлениям:

Тура – Нидым; Тура – Ванавара – Кодинск; Тура – Байкит – Богучаны; Подъезд к Суринде; Тура – Ванавара – граница Иркутской области; Тура –

Чиринда – Ессей; Тура – Эконда; Кербо – Суринда; Подъезд к Чемдальску; Тура – Кислокан – Юкта; Куюмба – Ванавара; участка ледового автозимника Нидым – Кораблик – Суринда; Богучанский район – посёлок Беляки – Юрубченено-Тохомское месторождение.

Ограничение сроков навигации в Эвенкии обусловлено малым периодом высокого уровня воды в реках (май-июнь), а в условиях маловодья, (например в 2002 и 2023 г.г.) возможна недопоставка ТЭР и ГСМ, т.к. суда (баржи) загружаются не более 70% от их грузоподъемности, чтобы обеспечить их безаварийный проход по рекам.

Для обеспечения комплекса организационных, транспортно-логистических мероприятий по регулярному, бесперебойному снабжению грузами СЗ населения территории СЗ, в т.ч. Эвенкийского муниципального района необходимо формирование опорной сети транспортно-логистической инфраструктуры СЗ (морские порты Диксон, Дудинка и Хатанга, речные порты Лесосибирск и Красноярск, железнодорожные станции Лесосибирск и Лесосибирск (перев.) [5–6].

В связи с этим становится крайне актуальной реализация таких крупных межрегиональных проектов, как Северный широтный ход (СШХ) до порта г. Игарка, что еще в середине ХХ века предусматривалось при строительстве Заполярной Транссибирской магистрали [7–8].

Возможно в отдаленной перспективе строительство меридиональной железной дороги по правому берегу Енисея от н.п. Игарка до г. Лесосибирска, как указано на рис. 2.



Рис. 2. Перспективы развития северных и арктических районов в рамках мегапроекта «Енисейская Сибирь» [9]

Возможным логистическим центром юга Эвенкийского муниципального района станет жд. ст. Богучаны Богучанского района Красноярского края,

учитывая возможность строительства грузового двора и развития приемо-отправочного парка, когда достроят железную дорогу от Карабула до Ярки проходящую через реку Ангару представленной на рис. 3.



Рис. 3. Мост через реку Ангара с опорами для жд. моста Карабула – Ярки [10]

Развитие водного и железнодорожного транспорта позволит осуществлять мультимодальные (смешанные) перевозки, создавая запасы ТЭК и ГСМ в непосредственной близости к объектам инфраструктуры жизнеобеспечения населения Эвенкии.

Северный завоз в Эвенкийский муниципальный район в Красноярском крае возможно будет осуществлять через логистические центры складирования грузов по следующим направлениям:

порты Лесосибирск и Игарка – для СЗ в целом;

н.п. Бор – нп. Ванавара;

н.п. Туруханск – п. Тура;

жд.ст. Богучаны – по зимникам н.п. Байкит, н.п. Ванавара.

Новые подходы к организации СЗ позволяют оптимизировать логистику и снизить затраты с учетом комбинирования доставки грузов железнодорожным, водным и автомобильным транспортом, что в конечном итоге будет способствовать обеспечению безопасности населения и территорий.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации «Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года» от 5.03.2020 № 164 <https://docs.cntd.ru/document/564371920#656010>.

Сборник научных трудов XXVII Международной научно-практической конференции «Современные проблемы обеспечения безопасности»

2025

2. Указ Президента Российской Федерации «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» от 26.10.2020 № 645. <https://docs.cntd.ru/document/566091182#7D60K4>.

3. Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 №68-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/?ysclid=1ra1r8sb76290915768.

4. Постановление Правительства Российской Федерации «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 30.12.2003 № 794. <https://base.garant.ru/186620/>.

5. Федеральный закон «О северном завозе» от 04.08.2023 № 411-ФЗ. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202308040016?ysclid=m730fomlb439846187>.

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 февраля 2024 г. № 286-р (утвержденный перечень объектов транспортно-логистической инфраструктуры, составляющих опорную сеть объектов транспортно-логистической инфраструктуры северного завоза) <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402120007>.

7. Клюкина Н.А. «Строительство Заполярной Транссибирской магистрали» <https://sukharev.ru/klukina-n-a-stroystvo-zapolyarnoy/?ysclid=m72p86k4yu0404557794>.

8. Шац М.М. Грандиозный проект железнодорожной магистрали «Северный широтный ход» <https://docviewer.yandex.ru/?tm=1739414990&tld=ru&lang=ru&name=SHATS-M.M.pdf&text=северный+широтный+ход&url=https%3A//nedra21.ru/upload/iblock/b80/cnxkj8z0swy621qnupzh20mq7okw5qx/SHATS-M.M.pdf&lr=20086&mime=pdf&l10n=ru&sign=44a0112ae954c044687429ca3199ba44&keyno=0>.

9. Шишацкий Н. Г. «Перспективы развития северных и арктических районов в рамках мегапроекта «Енисейская Сибирь» https://narfu.ru/upload/iblock/5fb/05_SHishatskiy.pdf.

10. Статья ДЕЛА Красноярск «Одобрен проект железной дороги до Богучан на Ангаре» https://dzen.ru/a/ZHhe0mAhGi12W_TJ.

УДК 35:354

tuchbatulin93@mail.ru

Пенькова К.Д.¹

Донников Д.Д.²

Тухбатулин М.Н.²

¹ *Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск.*

² *Уральский институт ГПС МЧС России,
г. Екатеринбург.*

***Использование автоматизированных систем управления на основе
проблемно – ориентированного подхода для формирования
профессиональных компетенций государственных служащих в органах
 власти субъектов Российской Федерации***

В статье рассматриваются автоматизированные системы управления и проблемно – ориентированный подход, которые могут быть использованы для формирования профессиональных компетенций у сотрудников МЧС обучающихся по программам повышения квалификации. Показана их эффективность при внедрении в обучение обусловленная повышением мотивации государственных служащих.

Ключевые слова: автоматизированные системы управления (АСУ), проблемно – ориентированный подход, обучение, мотивация.

Penkova K.D.¹

Donnikov D.D.²

Tukhbatulin M.N.²

The use of automated management systems based on a problem-oriented approach for the formation of professional competencies of civil servants in the authorities of the subjects of the Russian Federation

The article discusses automated management systems and a problem-oriented approach that can be used to form professional competencies among employees of the Ministry of Emergency Situations who are enrolled in advanced training programs. Their effectiveness in the implementation of training is shown due to the increased motivation of civil servants.

Key words: automated control systems (ACS), problem-oriented approach, training, motivation.

Введение

В мире современной цифровизации, а также растущих требований к эффективности государственного управления, особое внимание уделяется внедрению инновационных технологий и методов обучения. Автоматизация управления в любой области способствует повышению производительности труда, а также улучшению условий работы.

Это является актуальным и для Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - МЧС), ведь их деятельность связана с принятием превентивных мер защиты от ЧС и оперативным реагированием на кризисные ситуации, требующие мотивированной, дружной и слаженной работы сотрудников.

В данной статье рассматривается, как автоматизированные системы управления (АСУ) и проблемно-ориентированный подход могут быть использованы для формирования профессиональных компетенций государственных служащих в системе МЧС России.

Проблемно - ориентированный подход. Применение в обучении.

Проблемно - ориентированный подход – это методика, которая фокусируется на решении конкретных задач, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности. Отличием от традиционных методов обучения, которые часто основаны чисто на теории, данный подход предполагает активное вовлечение обучающихся в процесс анализа ситуаций, решения и их реализации.

Данный метод способствует формированию аналитического мышления, ведь специалисты учатся оценивать риски и прогнозировать всевозможное развитие ЧС, отработке механизмов принятия решений, развитию командного взаимодействия, а также практико - ориентированному обучению, на котором сотрудники МЧС получают опыт работы в условиях, максимально приближенных к реальностям.

Основными принципами проблемно – ориентированного подхода являются: контекстуальность – это когда все обучение строится вокруг реальных проблем, с которыми можно столкнуться; практическая

направленность, при выполнении которой акцент будет направлен на применение знаний и навыков для решения задач; междисциплинарность, где проблемы рассматриваются с разных сторон, что приводит к развитию системного мышления. Преимущества данного метода заключаются в появлении мотивации приобретения навыков обучения и взаимодействия на протяжении всего периода службы.

Для повышения эффективности данного подхода обучения, широко применяются автоматизированные системы управления, позволяющие моделировать кризисные ситуации и анализировать все свои действия.

Автоматизированные системы управления. Сущность и роль в обучении сотрудников МЧС.

Автоматизированные системы управления (АСУ) — это комплекс аппаратных и программных средств, а также персонала, предназначенных для управления различными процессами в рамках технологического процесса, производства, предприятия, организации. В структуре МЧС АСУ играет важную роль в обучении сотрудников и обеспечении оперативности реагирования на чрезвычайные ситуации.

В результате возрастающего научно-технического прогресса, в последние годы, подразделения МЧС России всё чаще внедряют в свою деятельность АСУ. В результате быстрой передачи и переработки информации в центрах управления, стало возможным оперативно выявить направления, требующие корректирования работы сотрудников и формирования профессиональных компетенций по отдельным направлениям.

Основными функциями обучения с использованием АСУ являются:

- **Моделирование чрезвычайных ситуаций, заключающееся** создании таких сценариев, которые позволяют обучающимся отрабатывать навыки в приближенных к реальным условиям;

- **Координация действий** обеспечения отработки взаимодействия между подразделениями в рамках учебных занятий;

- **Обратная связь** представления детального анализа действий обучающихся для выявления ошибок и улучшения навыков;

- Анализ данных обучения работе с большими объемами информации для принятия обоснованных решений.

АСУ в системе МЧС России охватывает широкий спектр задач начиная от мониторинга чрезвычайных ситуаций, заканчивая координацией сил и средств. Это позволяет имитировать в образовательном процессе ЧС с учетом реальных данных и прогнозов, автоматизировать анализ и оценку решений, разрабатывать интерактивные тренинги для государственных служащих, где моделируются реальные сценарии и оценивается эффективность их действий.

Эффективность применения АСУ в МЧС очевидна, ведь они снижают временные затраты на анализ обстановки и прогнозирование развития ЧС, что особенно важно в условиях ограниченного времени, кроме того, значительно повышают уровень подготовки кадров.

Одним из главных преимуществ внедрения АСУ и проблемно – ориентированного подхода является повышение оперативности реагирования, ведь АСУ значительно ускоряют процессы сбора, обработки и анализа данных, что позволяет более точно подходить к повышению квалификации сотрудников для решения актуальных вопросов.

Еще одним, не мало важным преимуществом является развитие профессиональных компетенций. Проблемно – ориентируемый подход, интегрируемый в АСУ, позволяет отрабатывать навыки в виртуальных средах, максимально приближенным к реальностям. Существующие интерактивные симуляции, которые помогают сотрудникам освоить не только теорию, но и научиться действовать в стрессовых ситуациях, такие как управление эвакуацией при пожаре или, например, локализация химической аварии. Также становится возможным и значительное снижение рисков, благодаря обучению на реальных сценариях. Ведь, опять же, появляется возможность моделировать даже редкие и сложные ситуации. Анализ ошибок помогает корректировать стратегии и предотвращать их появление, например, после учебной операции по спасению людей из-под завалов, система формирует отчет, выделяя слабые места в логистике или коммуникации.

Таким образом тандем данных технологий не только увеличивает качество обучения, но и создаёт основу для изменений в системе формирования компетенций государственных служащих, делая ее более гибкой и ориентированной на практику.

Заключение

Интеграция автоматизированных систем управления и проблемно – ориентированного подхода в систему обучения государственных служащих МЧС России позволяет существенно повысить уровень профессиональной подготовки, улучшить оперативность и эффективность принимаемых решений, а также сформировать управленческие навыки, необходимые для работы в условиях кризиса.

Авторами работы были проанализированы все положительные стороны интеграции автоматизированных систем управления и проблемно – ориентированного подхода, в результате выявлены весомые преимущества. Рекомендуется более углубленно изучить данную тему и разработать тактику совместного внедрения автоматизированных систем управления и проблемно – ориентированного подхода в структурные подразделения МЧС России, которые выполняют свои служебные обязанности «на земле», это позволит разнообразить структуру обучения и значительно повысить уровень мотивации сотрудников.

Литературы

1. Хидаева Д.Э., Базарова О.Н. Роль проблемно-ориентированного обучения в современной системе образования как одна из эффективных форм подготовки будущих квалифицированных специалистов // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее. – Пенза, 2018 – С. 145-147.
2. Сомова Э.С., Сажина Н.М. Применение модели 4С/ID в системе высшего образования // Современное состояние и перспективы развития современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции (21 ноября 2022 г.). – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2022 – С. 12-16.

***Применение современных цифровых платформ межведомственного
взаимодействия для предупреждения и ликвидации ЧС***

Применение автоматизированной информационной системы «Автоматизированная информационно-управляющая система РСЧС» при межведомственном взаимодействии и цифровизация принятия управленческих решений в современных условиях прогнозирования и ликвидации ЧС.

Ключевые слова: автоматизированная система, цифровая платформа, искусственный интеллект, информационные технологии, информационный обмен.

Shamin S.E.

***The use of modern digital platforms
for interagency cooperation for emergency prevention and response***

The use of the automated information system "Automated information and management system of emergency situations" in interdepartmental cooperation and digitalization of managerial decision-making in modern conditions of forecasting and emergency response.

Keywords: automated system, digital platform, artificial intelligence, information technology, information exchange.

Технологическое развитие страны является одним из ключевых факторов высокого риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Статистика показывает, что уровень опасности для жизнедеятельности человека с каждым годом увеличивается. Чрезвычайные ситуации становятся более масштабными, возрастают материальный ущерб, нарушения в инфраструктуре, наносится непоправимый вред окружающей среде. Аварии приобретают характер катастроф и приводят к необратимым трагическим последствиям. Часто чрезвычайные ситуации усугубляются в связи с недостаточностью необходимой информации, невозможностью вовремя ликвидировать их.

Исходя из реалий, наиболее актуальным вопросом работы единой государственной системы является предупреждение чрезвычайных ситуаций, переход от оперативного реагирования к управлению рисками, профилактике и предупреждению чрезвычайных ситуаций.

Активное применение современных подходов к прогнозированию рисков и совершенствованию возможностей системы предупреждения, позволяет повысить эффективность управленческих процессов, в рамках предупреждения

чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий, а также минимизировать возможный ущерб от чрезвычайных ситуаций.

Обладая прогнозом, информацией из ведомственных баз данных и моделями развития обстановки, можно заблаговременно реагировать на возможные чрезвычайные ситуации. Работа «на опережение» из года в год позволяет в финансовом плане ограничиться затратами муниципальных образований на превентивные мероприятия и избежать ущерба населению.

Принятие оперативных управленческих решений в ЧС – это процесс выбора оптимального алгоритма действий среди множества возможных альтернатив для достижения поставленной цели.

Оперативное управление в ЧС включает в себя такие процессы как прогнозирование, мониторинг, планирование, раннее предупреждение, сбор информации и ее передача реагирующему подразделениям, а также координацию действий для эффективного управления в случае ЧС.

В рамках реализации национальных целей развития страны одним из приоритетных направлений определена цифровизация деятельности органов управления РСЧС. Одной из основных задач МЧС России является осуществление управления в области защиты населения и территорий от ЧС, в части управления деятельностью федеральных органов исполнительной власти в рамках РСЧС, в том числе, информационное обеспечение и развитие систем управления РСЧС, как части системы государственного управления, с использованием инновационных технологий и цифровизации процессов поддержки принятия решения при предупреждении и ликвидации последствий ЧС.

В этих целях была создана государственная информационная система «Автоматизированная информационно-управляющая система единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (далее – ГИС АИУС РСЧС, Система). Постановлением Правительства РФ № 57 от 24.01.2024 утверждено Положение о ГИС АИУС РСЧС, в соответствии с которым органы управления должны передавать в ГИС АИУС РСЧС информацию в области защиты населения и территорий. А результаты обработки этой информации, в том числе модели развития обстановки, необходимо использовать для принятия решений, направленных на предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций. Согласно постановлению Правительства РФ срок ввода в эксплуатацию информационной системы определён не позднее 31 декабря 2024 года.

Систему информационного обмена образуют постоянно действующие органы управления РСЧС на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях. Организация информационного обмена в единой государственной системе предупреждения является одним из основных мероприятий, направленных на предупреждение и успешную ликвидацию ЧС, которое объединяет в одно информационное поле органы управления при использовании оперативной и плановой информации в целях предупреждения и ликвидации социально-значимых событий, происшествий,

Формируется так называемая единая межведомственная цифровая платформа предупреждения ЧС, которая позволит перевести всю систему реагирования на предупреждение чрезвычайных ситуаций. Данная система предназначена для автоматизации процессов сбора и обмена информацией в цифровом формате с органами управления РСЧС, при этом сокращает время на обработку данных. Сведения формируются из различных источников, представленных на основании заключенных двухсторонних соглашений между участниками информационного обмена. Единое информационное пространство объединит ресурсы федеральных, региональных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления.

На федеральном уровне поступает и обрабатывается информация от федеральных органов исполнительной власти из их ведомственных систем. На муниципальном уровне сведения по характеристикам территорий, а также по планируемым силам и средствам для ликвидации ЧС заносят ЕДДС муниципальных образований. На региональном уровне информация должна поступать из региональных информационных систем, например, таких как Система 112, Безопасный город, так как участниками региональных систем являются силы территориальной подсистемы РСЧС. Тем самым цифровая платформа объединит информационные ресурсы РСЧС всех уровней.

Благодаря единому доступу органам управления к цифровой платформе, содержащей оперативные сведения можно организовать информационный обмен по всем имеющимся средствам связи от органов управления муниципальных образований до органов управления федеральных министерств. Поступающие сведения в целях прогнозирования и моделирования последствий ЧС обрабатываются с использованием технологий искусственного интеллекта. Результатами анализа больших данных смогут пользоваться все заинтересованные органы управления РСЧС, в том числе и муниципальные образования для предупреждения возможных рисков и угроз.

Сейчас уже создан и успешно используется в деятельности органов повседневного управления муниципального, регионального и федерального уровней сегмент АИУС РСЧС – информационная система «Атлас опасностей и рисков». Данная цифровая платформа содержит сведения от различных источников, на основе которых строятся прогнозные модели и формируются расчетные задачи, позволяет осуществлять мониторинг складывающейся обстановки на территориях, представляет доступ к статистическим, оперативным и аналитическим данным.

На примере повседневной деятельности оперативной дежурной смены Главного управления МЧС России по Нижегородской области видим, что применяются 56 систем и 16 открытых интернет-ресурсов. Для обмена оперативной информацией между органами повседневного управления федерального и регионального уровней используются 9 автоматизированных модулей: «Происшествия «ЧС»», «Силы и средства МЧС России», «Происшествия на водных объектах», «Применение спасательных воинских

формирований, поисково-спасательных формирований и аэромобильных группировок территориальных органов МЧС России», «Мероприятия по обезвреживанию, уничтожению взрывоопасных предметов подразделениями МЧС России», «Сведения о зимниках, ледовых переправах и местах массового выхода людей на лед», «Ежедневный оперативный прогноз», «ТВ сюжеты», «Бегущие строки на ТВ».

Следующим инструментом стал Личный кабинет ЕДДС АИУС РСЧС, который предназначен для доведения оперативной информации до всех органов повседневного управления и цифровизации их деятельности. Доступ к данному ресурсу также предоставляется для всех органов управления РСЧС. Дежурные службы всех муниципальных образований уже подключены к Личному кабинету, завершается работа по подключению органов управления функциональной и территориальной подсистем РСЧС.

Для прогнозирования и моделирования развития ЧС используются технологии искусственного интеллекта, что в последующем ускорит процесс предупреждения и реагирования на чрезвычайные ситуации. Результатами анализа смогут пользоваться все заинтересованные органы управления РСЧС и муниципальные образования для предупреждения возможных рисков и угроз.

Первым внедряемым инструментом с применением технологий искусственного интеллекта было мобильное приложение «Термические точки», которое стало платформой для визуального отображения данных об очагах горения, полученных с применением систем космического мониторинга МЧС России. Данный инструмент позволяет отслеживать температурные аномалии и выявлять очаги возгораний.

Применение всех этих технологий уже позволило значительно повысить эффективность реагирования и прогнозирования, а также снизить негативные последствия от ЧС.

Таким образом, информационное взаимодействие в цифровом формате должно реализоваться со всеми участниками информационного обмена на различных уровнях, что повысит оперативность реагирования на возможные угрозы, позволит прогнозировать ЧС и максимально эффективно использовать силы и средства.

Литература

1. Качанов С.А., Нехорошев С.Н., Попов А.П. Информационные технологии поддержки принятия решений в чрезвычайных ситуациях: АИУС РСЧС: вчера, сегодня, завтра. М.: ФГБУ ВНИИГОЧС (ФЦ), 2011.
2. Сущев С.П. и др. Исследование существующей автоматизированной информационно-управляющей системы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разработка путей и принципов ее развития: Отчет по НИР. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.
3. Качанов С.А. и др. Совершенствование информационно-коммуникационных технологий управления МЧС России и РСЧС: Отчет по НИР. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.
4. Измалков В.А. АИУС РСЧС-2030: Анализ опыта эксплуатации и перспективные направления развития // Технологии гражданской безопасности. 2017. Т. 14. № 1 (51). С. 38–42. 6.
5. Измалков В.А. и др. Научно-методическое сопровождение внедрения единой интеграционной платформы АИУС РСЧС в систему управления МЧС России: Отчет по НИР. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2016.
6. Качанов С.А. и др. Создание АИУС РСЧС-2030 на основе Единой интеграционной программной платформы и ее внедрение в НЦУКС: Отчет по работе. М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2015.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 37.012.4

cchhuiitmt@gmail.com

Кроливец А.В.

Университет гражданской защиты
Минск

***Методика развития физических качеств
с использованием легкоатлетических упражнений***

Проведенные исследования позволили обосновать высокую роль и необходимость использования научно обоснованной методики, основанной на принципах индивидуализации, систематичности, прогрессирования нагрузки и разносторонности, для эффективного развития физических качеств средствами легкоатлетических упражнений.

Ключевые слова: легкая атлетика, физические качества, методика, принципы тренировки, индивидуализация, систематичность, прогрессирование нагрузки.

Krolivets A.V.

Methods of developing physical qualities using athletics exercises

The conducted research made it possible to substantiate the high role and necessity of using scientifically based methods based on the principles of individualization, systematicity, load progression and versatility for the effective development of physical qualities by means of track and field exercises.

Key words: track and field, physical qualities, methodology, training principles, individualization, systematicity, load progression.

Эффективное развитие физических качеств средствами легкой атлетики достигается при использовании научно обоснованной методики, которая опирается на фундаментальные принципы физического воспитания и спортивной тренировки, учитывает современные достижения в области физиологии, биомеханики и психологии спорта. Ключевыми элементами данной методики являются:

• Индивидуализация: Учет индивидуальных особенностей каждого занимающегося, таких как возраст, пол, уровень физической подготовленности, состояние здоровья (наличие противопоказаний, хронических заболеваний), морфологические особенности (тип телосложения, состав тела), генетическая предрасположенность к определенным видам физической активности, а также личностные качества (мотивация, целеустремленность, волевые качества). Это предполагает адаптацию упражнений, нагрузок и методов тренировки к индивидуальным возможностям, целям и предпочтениям, а также учет цикличности биологических процессов в организме (например, менструальный цикл у женщин). Важным аспектом индивидуализации является использование данных биохимического и физиологического контроля для оценки

функционального состояния организма и своевременной коррекции тренировочной программы [1].

• Систематичность: Регулярное и планомерное проведение тренировок с соблюдением определенной структуры и последовательности, включая качественную разминку (подготовка опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой и дыхательной систем), основную часть (выполнение основных упражнений, направленных на развитие физических качеств) и эффективную заминку (восстановление после нагрузки, снятие мышечного напряжения). Систематичность обеспечивает постепенную адаптацию организма к нагрузкам, формирование устойчивых двигательных навыков, развитие нейромышечной координации и способствует устойчивому прогрессу в развитии физических качеств. Важно также соблюдать режим тренировок и отдыха, обеспечивая достаточное время для полноценного восстановления (включая сон, питание и релаксацию), а также избегать чрезмерных перегрузок и перетренированности.

• Прогрессирование нагрузки: Постепенное и контролируемое увеличение интенсивности (скорость выполнения упражнений, величина отягощения), объема (количество повторений, подходов, километров бега) и сложности тренировочных нагрузок (использование более сложных упражнений, изменение условий выполнения) для стимулирования адаптационных процессов в организме. Прогрессирование нагрузки должно быть разумным и контролируемым, с учетом принципа суперкомпенсации (фаза повышенной работоспособности после восстановления), чтобы избежать перетренированности, травм и обеспечить постоянный рост спортивных результатов. Использование различных методов интенсификации тренировочного процесса (например, интервальный метод, метод повторных усилий, метод переменных нагрузок, плиометрические упражнения, круговая тренировка, суперсерии) должно быть обоснованным и соответствовать уровню подготовленности занимающихся. Важно также учитывать факторы внешней среды (температура, влажность, altitude) и их влияние на переносимость нагрузки [3].

• Разносторонность: Использование широкого спектра легкоатлетических упражнений (различные виды бега, прыжков, метаний, ходьбы), направленных на развитие различных физических качеств, а также на формирование координационных способностей (чувство равновесия, ориентация в пространстве, ритм, быстрота реакции), совершенствование техники выполнения движений и профилактику травм. Разносторонность тренировок позволяет избежать монотонности, повышает интерес к занятиям, способствует гармоничному развитию организма, улучшает межмышечную координацию и снижает риск травм, связанных с перегрузкой отдельных мышечных групп. Включение упражнений из других видов спорта (например, плавания, гимнастики, игровых видов спорта, силовых тренировок, функционального тренинга) может способствовать повышению эффективности тренировочного

процесса, развитию общих физических качеств и профилактике односторонней нагрузки.

Благодаря соблюдению этих принципов и применению соответствующих средств и методов, легкоатлетические упражнения позволяют целенаправленно развивать силу (максимальную, взрывную, скоростную), быстроту (скорость реакции, скорость одиночного движения, частоту движений, скорость перемещения), выносливость (общую, специальную, аэробную, анаэробную), ловкость (координационные способности, баланс, равновесие) и гибкость (активную, пассивную, статическую, динамическую). Кроме того, важно учитывать особенности восстановления после тренировок, включая правильное, сбалансированное и персонализированное питание (обеспечение достаточным количеством белков, углеводов, жиров, витаминов и минералов), достаточный и качественный сон (не менее 7-8 часов), управление стрессом и использование восстановительных процедур (массаж, сауна, криотерапия, гидротерапия, компрессионная терапия, физиотерапия). Комплексное развитие этих физических качеств является основой для достижения высоких спортивных результатов, поддержания хорошего, повышения работоспособности, улучшения когнитивных функций, профилактики травматизма и улучшения общего качества жизни. Такая методика не только способствует улучшению физической формы и функционального состояния организма, но и формирует положительное отношение к физической культуре и спорту, развивает морально-волевые качества (дисциплинированность, целеустремленность, настойчивость, самоконтроль), способствует социализации личности (развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде), повышает уверенность в себе и способствует формированию активной жизненной позиции, что является важным фактором для поддержания активного и здорового образа жизни на протяжении всей жизни. Наконец, важно подчеркнуть роль самоконтроля (оценка самочувствия, мониторинг пульса, артериального давления, сна и аппетита) и педагогического контроля (оценка техники выполнения упражнений, анализ тренировочных дневников, проведение тестирований) в процессе тренировок, позволяющих своевременно выявлять признаки переутомления, корректировать тренировочный план, обеспечивать безопасность занятий и оптимизировать тренировочный процесс для достижения наилучших результатов. Использование современных технологий (например, фитнес-трекеры, пульсометры, системы анализа движений) может значительно повысить эффективность самоконтроля и педагогического контроля [2].

Литература

1. Легкая атлетика: учеб. / М. Е. Кобринский [и др.]; под общ. ред. М. Е. Кобринского, Т. П. Юшкевича, А. Н. Конникова. – Мн.: Тесей, 2005. – 336 с.
2. Легкая атлетика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А. И. Жилкин, В. С. Кузьмин, Е. В. Сидорчук. – 2-е изд. стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 464 с.
3. Легкая атлетика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.И.Жилкин, В.С.Кузьмин, Е.В.Сидорчук. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 464 с.

УДК 796.011.1

tsa-nhl@mail.ru

Тимошенков В.В.

Титов С.А.

Уральский институт ГПС МЧС России,
Екатеринбург

***Становление и развитие хоккейной команды Уральского института
ГПС МЧС России***

В данной статье представлены этапы становления и развития хоккейной команды Уральского института ГПС МЧС России. В работе показано, когда был создан первый состав хоккейной команды института. Представлено распределение призовых мест и посезонное расписание проведения тренировок на ледовых площадках за период существования команды «Огненный щит».

Ключевые слова: МЧС России, Огненный щит, история, хоккей, хоккейная команда, турнир.

Timoshenkov V.V.

Titov S.A.

***Formation and development of the hockey team of the Ural Institute of GPS
of the Ministry of Emergency Situations of Russia***

This article presents the stages of formation and development of the hockey team of the Ural Institute of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia. The paper shows when the first ice hockey team of the institute was created. The distribution of prizes and the season-by-season schedule of training sessions on ice grounds during the existence of the Fire Shield team are presented.

Keywords: Russian Ministry of Emergency Situations, Fire Shield, history, hockey, hockey team, tournament.

С каждым годом в системе МЧС России популяризируется такой вид спорта как хоккей с шайбой. Сотрудники МЧС России активно принимают участие в соревнованиях на всех уровнях в следующих турнирах: офицерской хоккейной лиге (ОХЛ), ночной хоккейной лиги и в товарищеских хоккейных матчах между сборными командами МЧС России и МЧС Республики Беларусь

В Уральском институте ГПС МЧС России существует команда по хоккею с шайбой «Огненный щит», которая образована 20 марта 2011 года. Организаторами команды были: полковник внутренней службы Францев А.А., полковник внутренней службы Козлов И.В., тренер команды Тимошенков В.В., курсанты Шуплецов Н.Г. и Рыжов Д.В.

В марте 2011 году был создан первый состав команды по хоккею с шайбой, который состоял из курсантов и офицеров Уральского института ГПС МЧС России.

В сентябре 2012 году сформирован второй состав команды по хоккею с шайбой из числа постоянного состава под названием «Огненный щит – ветеран».

В сентябре 2017 году был образован третий состав команды института по хоккею с шайбой из числа курсантов, не попавших в первый состав под названием «Огненный щит – Институт МЧС».

Ежегодно тренировочный процесс команды по хоккею с шайбой Уральского института ГПС МЧС России «Огненный щит» организован согласно графика тренировок, утвержденного начальником Уральского института ГПС МЧС России пять тренировок в неделю, из них:

- две тренировки на спортивной площадке института,
- три тренировки на ледовой площадке.

Посезонное расписание мест проведения тренировок на ледовых площадках за период существования команды показано в табл.

Таблица

Посезонное расписание мест проведения тренировок на ледовых площадках за период существования команды

Сезоны	Место	Адрес
2011-2012	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2012-2013	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2013-2014	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2014-2015	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» МБОУ ДО СШ № 8 Локомотив	ул. Энгельса, 31А Красный пер., 13А
2015-2016	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» МБОУ ДО СШ № 8 Локомотив	ул. Энгельса, 31А Красный пер., 13А
2016-2017	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2017-2018	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2018-2019	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» Хоккейная площадка ХК «Луч»	ул. Энгельса, 31А ул. Мичурина, 206
2019-2020	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» Хоккейная площадка ХК «Луч»	ул. Энгельса, 31А ул. Мичурина, 206
2020-2021	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» Хоккейная площадка ХК «Луч»	ул. Энгельса, 31А ул. Мичурина, 206
2021-2022	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ» Хоккейная площадка ХК «Луч»	ул. Энгельса, 31А ул. Мичурина, 206
2022-2023	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2023-2024	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А
2024-2025	Академия хоккея «СПАРТАКОВЕЦ»	ул. Энгельса, 31А

С первого сезона образования хоккейной команды и по настоящее время главным тренером команды является Тимошенков Виктор Васильевич. Опыт работы более 25 лет с разными возрастными категориями: команда мастеров, детская хоккейная школа «Спартаковец», любительские хоккейные команды. Является победителем Фестиваля Российской Любительской Хоккейной Лиги (РЛХЛ) 2014 и 2016 годов с командами «Неоплан» и «Авто» в качестве тренера.

В основе подготовительного процесса хоккейной команды «Огненный щит» лежать методические рекомендации взятые с официального сайта Федерации хоккея России [1-2].

За четырнадцать сезонов хоккейная команда «Огненный щит» приняла участие в 27 турнирах и 33 чемпионатах. В которых завоевала 15 золотых медалей, 14 серебряных и 14 бронзовых. Распределение призовых мест показано на рис. 1.

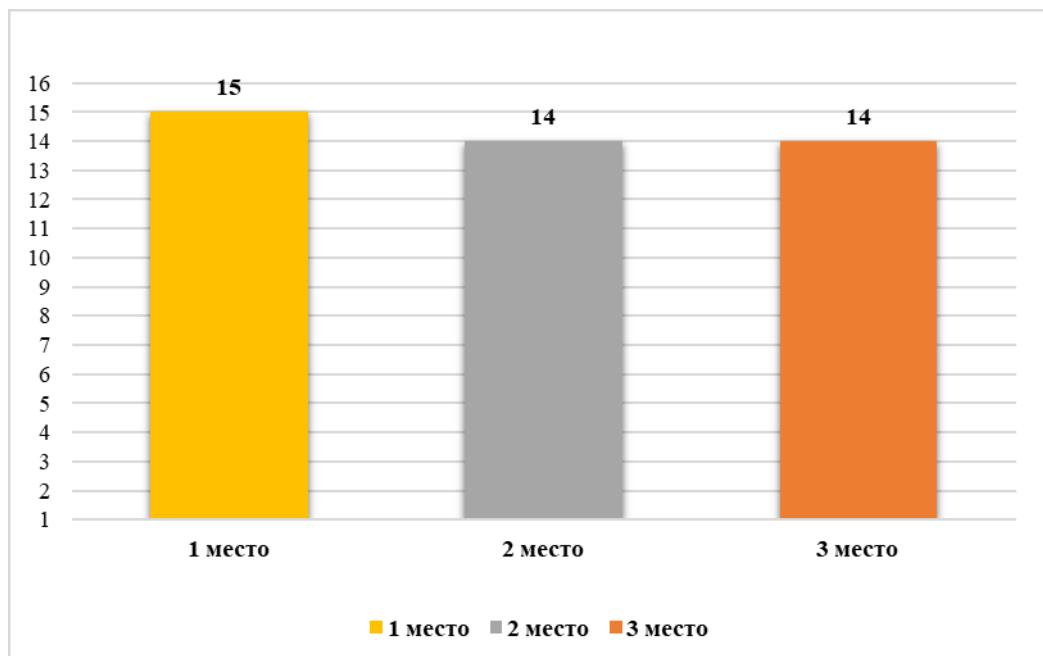


Рис. 1. Распределение призовых мест хоккейной команды «Огненный щит»

За годы существования хоккейная команда Уральского института ГПС МЧС России «Огненный щит». Приняла участие на всероссийском уровне по хоккею с шайбой среди образовательных организаций высшего образования МЧС России. На межрегиональном уровне участие в Региональном финале Студенческой хоккейной лиги, межрегиональном турнире на кубок начальника Уральского института ГПС МЧС России по хоккею с шайбой и на городском уровне участие в чемпионате ОХЛ.

Литература

1. Федерация хоккея России. Тренерская работа. URL: <https://fhr.ru/hockey-of-russia/theory-methodology/coaching/>
2. Об утверждении Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта хоккей: приказ Министерства спорта РФ от 16 ноября 2022 г. № 997 // Министерство юстиции РФ. М., 2022.

ТЕХНОЛОГИИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.
ПОЖАРНАЯ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И
ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 614.849, 656.13

ava-agps@yandex.ru

Аристархов В.А.

Академия ГПС МЧС России

Москва

Костевич В.В.

Департамент тылового и технического обеспечения МЧС России
Москва

Титов А.Ю.

Академия ГПС МЧС России
Москва

***Обзор дорожно-транспортной аварийности в МЧС России
за 2020-2024 годы***

Приводятся результаты анализа дорожно-транспортных происшествий с транспортными средствами МЧС России за 2020-2024 годы. Представлена общая статистика дорожно-транспортных происшествий. Рассмотрены обстоятельства и причины дорожно-транспортных происшествий.

Ключевые слова: безопасность дорожного движения, дорожно-транспортное происшествие, транспортные средства

Aristarkhov V.A.

Kostevich V.V.

Titov A.Yu.

Review of road traffic accidents in the EMERCOM of Russia for 2020-2024

The results of the analysis of road accidents involving vehicles of EMERCOM of Russia for 2020-2024 are presented. The general statistics of road accidents are presented. The circumstances and causes of traffic accidents are considered.

Keywords: traffic safety, traffic accident, vehicles

Выполнение задач по тушению пожаров и реагированию на чрезвычайные ситуации, напрямую связано с использованием специальных транспортных средств – пожарных и аварийно-спасательных автомобилей. В настоящее время в соответствии с данными, представленными территориальными органами МЧС России, в подразделениях имеется порядка 18,0 тыс. единиц основных и специальных пожарных автомобилей. Большую часть парка пожарных автомобилей составляют пожарные автоцистерны – порядка 11,0 тыс. единиц. Кроме того в подразделениях имеется порядка 20,0 тыс. единиц автомобильной техники (легковых и грузовых автомобилей,

автобусов и т.д.). Данные цифры свидетельствуют о большом количестве транспортных средств, использующихся ежедневно. Использование транспортных средств осуществляется в соответствии с требованиями федерального закона «О безопасности дорожного движения» № 196-ФЗ [1], «Правил дорожного движения» [2] и других документов. Вместе с тем, использование транспортных средств сопряжено с рисками возникновения дорожно-транспортных происшествий (далее - ДТП). Требованиями закона [1] установлена обязанность владельцев транспортных средств анализировать и устранять причины ДТП.

В системе МЧС России сбор сведений, анализ и проведение мероприятий по предупреждению ДТП осуществляется должностными лицами территориальных органов и центрального аппарата МЧС России.

В соответствии с представленными данными за период с 2020 года по 2024 год в системе МЧС России зарегистрировано 2 102 ДТП. Количество зарегистрированных ДТП по годам представлено на рисунке 1.

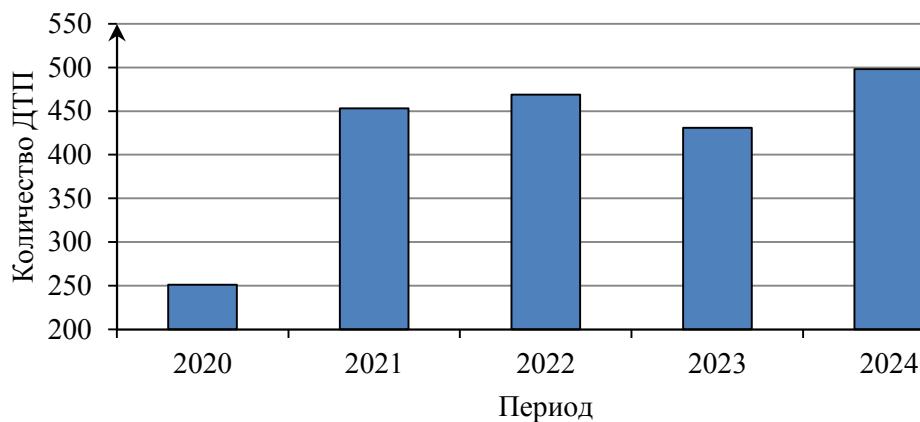


Рис.1. Общее количество зарегистрированных дорожно-транспортных происшествий в 2020-24 гг.

Небольшое количество зарегистрированных в 2020 году ДТП объясняется началом в 2020 году планомерной работы по учёту ДТП, в связи с формированием в составе Департамента тылового и технического обеспечения специализированного подразделения - отдела обеспечения безопасности дорожного движения и утверждением нового Руководства по организации материально-технического обеспечения МЧС России [3].

Сбор данных о ДТП позволяет производить анализ обстоятельств совершения ДТП, выявлять причины ДТП для их последующего устранения.

На рисунке 2 представлены обстоятельства совершения ДТП.

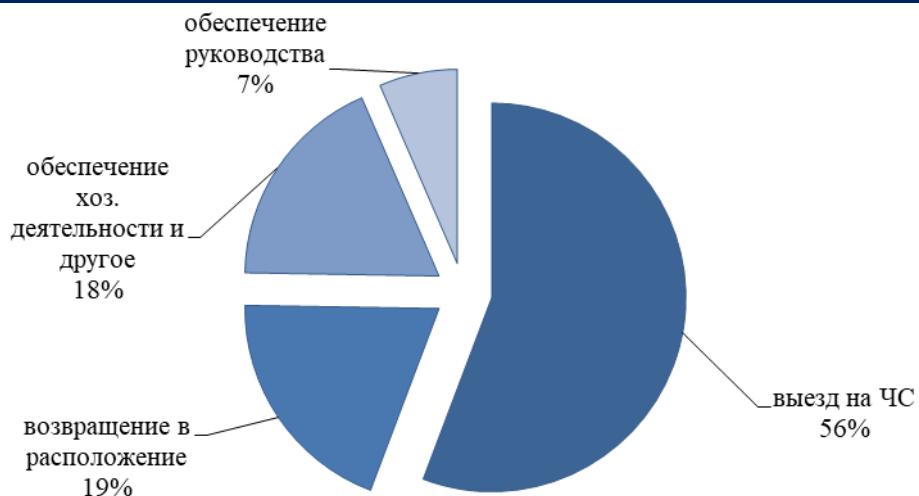


Рис.2. Обстоятельства совершения дорожно-транспортных происшествий в 2020-24 гг.

Как видно из приведённой на рисунке 2 диаграммы наибольшее количество ДТП совершается при выезде к месту вызова - 56 % случаев и последующем возвращении в пожарную часть - 19 %. Данные цифры свидетельствуют о необходимости более тщательного подбора и подготовки водительского состава с учётом специфики деятельности реагирующих подразделений МЧС России.

Вместе с тем статистика свидетельствует о снижении количества ДТП, совершенных с применением специальных световых и звуковых сигналов (рисунок 3).

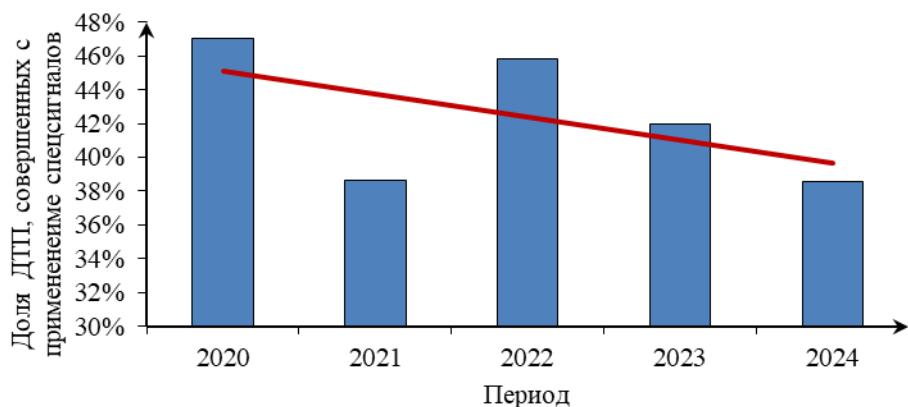


Рис.3. Сведения о количестве дорожно-транспортных происшествий с транспортными средствами с включенными специальными световыми и звуковыми сигналами в 2020-24 гг.

Данный тренд свидетельствует о проводимой в территориальных органах работе по подготовке и допуску водителей к управлению транспортными средствами, оборудованными специальными световыми и звуковыми сигналами.

Вместе с тем, проведённый анализ показал, что в 45-50% случаев виновным в ДТП признаётся водитель специального транспортного средства. Анализ осложняется тем фактом, что выявление виновного в ДТП занимает большое количество времени, особенно, если в ходе ДТП имеются пострадавшие. Применяемая в настоящее время система учёта ДТП не позволяет учитывать данные факты.

Основные причины ДТП представлены на рисунке 4. К ним относятся:

- нарушение правил маневрирования;
- несоблюдение дистанции;
- нарушение правил проезда перекрёстков.

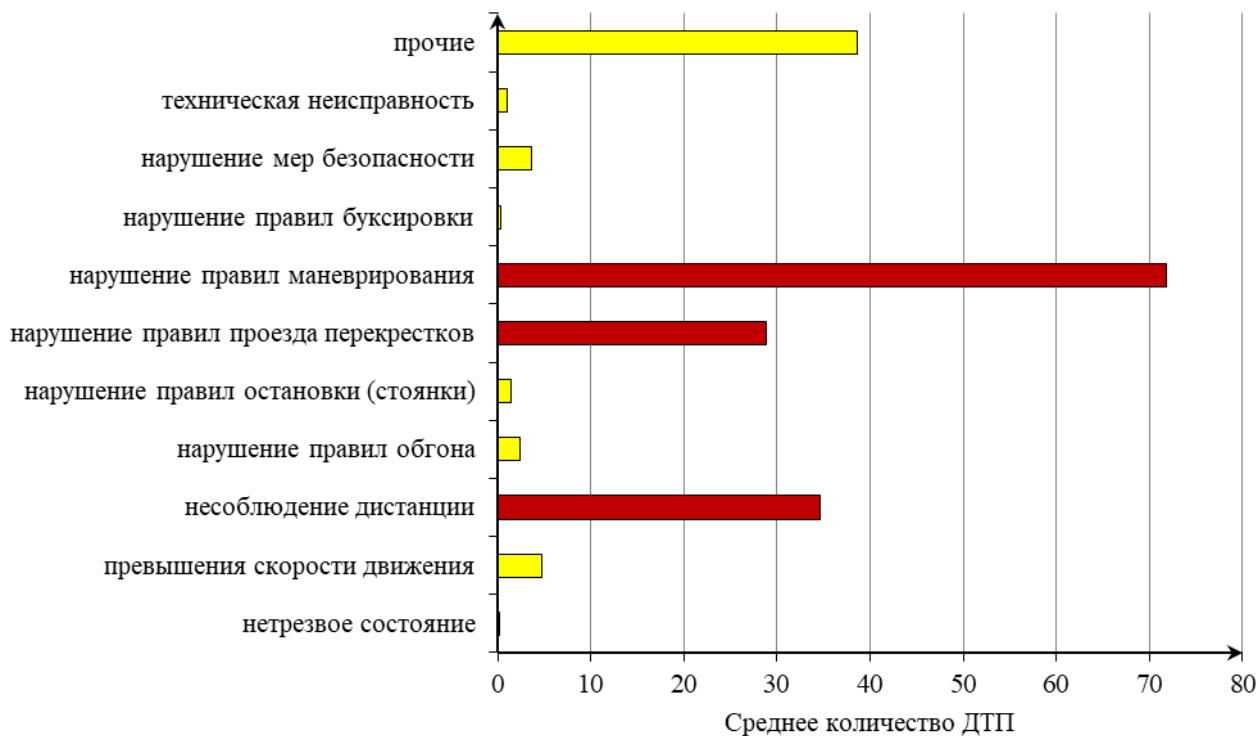


Рис.4. Сведения об основных причинах дорожнотранспортных происшествий

Как указывалось в предыдущих исследованиях [4] отдельно требуют классификации «прочие» причины ДТП.

В ходе анализа ДТП отмечено, что количество ДТП снижается в месяцы проведения сезонного обслуживания и месяцы непосредственно следующие за ними. Очевидно, что снижение количества ДТП в данные периоды свидетельствует о качественной подготовке как водительского состава, так и транспортных средств к особенностям работы в предстоящий сезон. В данном случае стоит отметить, что, несмотря на имеющееся мнение о нецелесообразности проведения сезонного обслуживания транспортных средств, статистика свидетельствует об эффективности данного мероприятия.

Таким образом по результатам проведенного анализа можно сделать следующие выводы:

1. В системе МЧС России выстроена система учёта ДТП, позволяющая выполнять требования нормативных правовых актов Российской Федерации в части обеспечения безопасности дорожного движения.

2. Эффективность проводимых в подразделениях МЧС России мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения свидетельствуют как об их эффективности (в части подготовки водителей к применению специальных световых и звуковых сигналов, подготовки к сезонному периоду эксплуатации), так и проблемных направлениях (в части увеличения количества ДТП по вине водителей МЧС России). Проблемные вопросы подлежат дальнейшему изучению с целью выработки необходимых мер по их решению.

3. Имеется необходимость дальнейшего совершенствования системы учёта ДТП с введением дополнительных категорий, позволяющих оценивать качество организации работы по обеспечению безопасности дорожного движения в отдельных территориальных органах и учреждениях МЧС России. Наиболее целесообразным решением в данном направлении представляется совершенствование имеющихся в системе МЧС России информационных систем для их использования в ходе организации и выполнения мероприятий по обеспечению безопасности дорожного движения.

Литература

О безопасности дорожного движения: федер. закон № 196-ФЗ от 10.12.1995 (с изм. и доп., вступ. в силу с 05.02.2025) // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»

1. О Правилах дорожного движения (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»): постановление Правительства РФ № 1090 от 23.10.1993 (ред. от 06.12.2024) // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»

2. Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий: приказ МЧС России от 01.10.2020 № 737 // Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»

3. Костевич, В. В. Анализ организации работы по предупреждению происшествий с транспортными средствами МЧС России / В. В. Костевич, В. А. Аристархов, Ж. Ю. Данкова // Актуальные вопросы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции, Химки, 12–13 декабря 2023 года. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС России им. генерал-лейтенанта Д.И. Михайлика, 2023. – С. 53-61. – EDN VWKOXL.

УДК 661.185.74

Gubanoff99@ya.ru

Губанов А.П.,

Бубнов А.Г.,

Борисов А.О.,

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России,
г.Иваново, Россия*

Возможное решение проблемы пенообразования при заполнении резервуаров с пенообразователем

В статье рассматривается проблема заправки пенообразователя в соответствующую ёмкость пожарного автомобиля. Суть проблемы – в замедлении процесса восстановления боевой готовности подразделения из-за вспенивания

пенообразователя при заправке пенобака. Проанализированы существующие методы заправки и указаны их недостатки. Предлагаются пути решения проблемы, такие как применение технических средств и методов для повышения скорости и надёжности процесса заправки, внедрение автоматизированных систем, использование современных материалов и технологий, а также оптимизация конструктивных особенностей пожарных автомобилей.

Ключевые слова: пена, пенообразование, поддержание боеготовности, ущерб

Gubanov A.P.

Bubnov A.G.

Borisov A.O.

A possible solution to the problem of foaming when filling tanks with a foaming agent

The article discusses the problem of refilling a foaming agent into the appropriate container of a fire truck. The essence of the problem is to slow down the process of restoring the combat readiness of the unit due to the foaming of the foaming agent when refueling the foam tank. The existing refueling methods are analyzed and their disadvantages are indicated. Solutions to the problem are proposed, such as the use of technical means and methods to increase the speed and reliability of the refueling process, the introduction of automated systems, the use of modern materials and technologies, as well as optimizing the design features of fire trucks.

Keywords: foam, foaming, maintenance of combat readiness, damage

Пожары представляют собой серьезную угрозу для жизнедеятельности общества, причиняя значительный материальный ущерб, нанося вред окружающей среде и угрожая интересам государства и граждан. В 2024 году за 9 месяцев в Российской Федерации зафиксировано 279 313 пожаров, в результате которых погибло 5302 человека [1]. Это подчеркивает необходимость поддержания подразделений пожарной охраны в состоянии постоянной боевой готовности, что требует способности оперативно и эффективно реагировать на чрезвычайные ситуации.

Одним из ключевых факторов, влияющих на эффективность работы подразделений пожарной охраны, является время восстановления их боевой готовности. Чем быстрее подразделение может перейти к выполнению задач после предыдущего вызова, тем меньше вероятность человеческих жертв и материального ущерба. Восстановление боевой готовности включает в себя ряд обязательных мероприятий, проводимых подразделениями пожарной охраны в ограниченных условиях по времени (не более 40 минут) [2]. Учитывая то, что проведенные исследования в данном направлении [3-5] показывают, что одним из наиболее затратным по времени мероприятием является заполнение пенообразователем ёмкости для его хранения (пенобака) в пожарном автомобиле (ПА).

Ввиду этого, разработка технических средств и методов, направленных на ускорение процесса заправки пенообразователя в пенобак ПА, приобретает

особую актуальность. В настоящее время заправка пенообразователя осуществляется преимущественно одним способом, что связано с конструктивными особенностями большинства ПА, не предусматривающих самостоятельного заполнения пенобака [6]. Например, в конструкции АЦ-3,2-40-4(43253)001-МС имеется бак для пенообразователя (рис.1) ёмкостью 200 л изготовленный из полиэтилена и предназначенный для транспортировки и хранения всех известных типов синтетических и протеиновых пенообразователей (одни из самых эффективных пенообразователей общего и целевого назначения [7,8]).

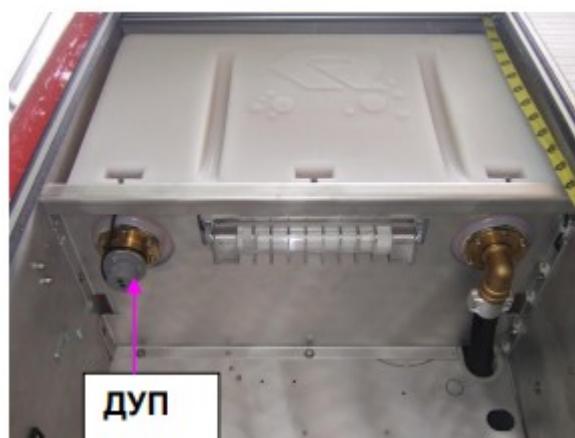


Рис.1 — Пенобак ПА АЦ-3,2-40-4(43253)001-МС

Но конструкция пенобака (рис.1) предусматривает только 2 способа его заполнения пенообразователем, которые описаны ниже.

1. Перелив пенообразователя из резервуара хранения в пенобак с использованием ёмкостей. Для приготовления пенного раствора чаще всего используется ёмкость (ведро) объёмом 10 л. Поскольку пенообразователи представляют собой коллоидные поверхностно-активные вещества, а время существования пузырьков пены в таких системах может достигать нескольких суток, данный метод оказывается недостаточно эффективным.

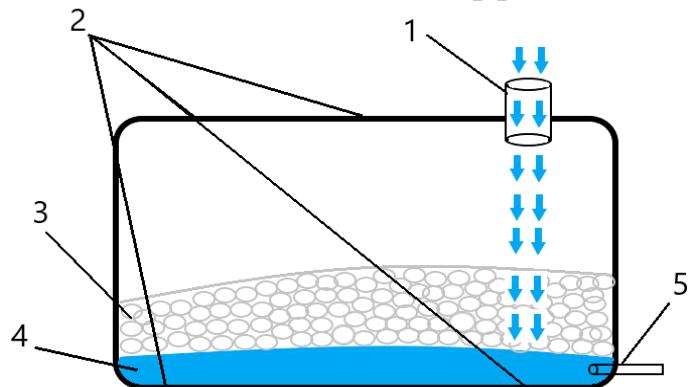


Рис. 2 — Схема заправки пенобака:

1 – заливная горловина, 2 – корпус пенобака, 3 – образовавшаяся пена, 4 – пенообразователь, 5 – устройство подачи пенообразователя в систему

При заполнении ёмкости пенообразователь поступает через горловину (1) и сталкивается со стенками корпуса пенобака (2). Это приводит к процессу аэрации, в результате которого пенообразующий (4) состав вспенивается (3). В процессе образования пены происходит её накопление в пенобаке, что затрудняет его полное заполнение. При попытке добавить дополнительное количество пенообразователя пена начинает вытекать из ёмкости.

Для предотвращения недолива на 25–35 % необходимо дождаться оседания пены, что обычно занимает более 6 ч. Из-за этого пенобак заполняется не полностью, что является недопустимым событием.

2. Способ заключается в использовании наливного насоса для подачи пенообразователя в пенобак пожарного автомобиля. Для реализации данного метода необходимо дополнительное оборудование: насос, ёмкость с пенообразователем, всасывающий и напорный шланги.



Рис. 3 — Кран наполнения/слива АЦ-3,2-40-4(43253)001-МС

Здесь процесс заполнения пенобака ПА включает подачу пенообразователя из ёмкости с помощью дополнительного внешнего насоса через гибкие шланги. Пенообразователь направляется в пенобак, при этом напорный шланг располагается на дне бака. В результате подачи небольшого объёма пенообразователя происходит его частичное вспенивание. По мере погружения конца шланга в пенообразователь процесс заполнения становится ламинарным, что предотвращает дальнейшее вспенивание пенообразователя.



Рис. 4 — Вибрационный насос

Рис. 5 - Насос для закачки пенообразователя

Основные преимущества данного метода заключается в возможности заполнения пенобака одним человеком, помимо этого, простота эксплуатации и предотвращение вспенивания, сокращает время заполнения пенообразователя при его подаче в ёмкость пожарного автомобиля.

Отметим, что на практике, крайне редко встречается ещё и третий способ заполнения пенобака пенообразователем. Данный способ заправки пенобака ПА предполагает реконструкцию помещений пожарно-спасательной части или строительство отдельного здания для заправки пенобака самотёком. В рамках данного метода используется трубопровод для подачи пенообразователя в пенобак автоцистерны. Этот способ позволяет полностью заполнить пенобак без привлечения дополнительных ресурсов. Однако его реализация связана с значительными финансовыми вложениями и необходимостью выделения значительного пространства для размещения емкости. Очевидно, что этот метод менее трудозатратен по сравнению с первым способом, однако требует высоты помещения не менее 4 м, что в современных условиях работы пожарно-спасательных частей в большинстве гарнизонов является практически неосуществимой возможностью.

Таким образом, выбор оптимального метода заправки пенообразователя зависит от конкретных условий эксплуатации ПА и требований к их боевой готовности. Дальнейшие исследования в этой области направлены на разработку более эффективных и надёжных методов заправки путём применения пеногасителей в резервуарах, доработки вакуумной системы пожарного центробежного насоса ПА, что позволит повысить оперативность и качество работы подразделений пожарной охраны.

Литература

1. Анализ обстановки с пожарами и их последствиями на территории Российской Федерации за 9 месяцев 2024 г. (дата обращения 28.02.2025 г.)
2. 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";
3. Сараев, И.В. Восстановление боеготовности мобильных средств пожаротушения в условиях низких температур / И.В. Сараев, А.Д. Семенов, А.Н. Бочкирев // Современные проблемы гражданской защиты. – 2023. – № 3(48). – С. 124-133;
4. Губанов, А.П. Актуальные проблемы устройства пожарных автомобилей, влияющие на восстановление боеготовности подразделения пожарной охраны / А. П. Губанов, А. Д. Семенов, А. Н. Бочкирев, Д. С. Катин // Надежность и долговечность машин и механизмов: Сборник материалов XV Всероссийской научно-практической конференции, Иваново, 18 апреля 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 56-60;
5. Губанов, А.П. Проблема увеличения времени восстановления боевой готовности подразделений пожарной охраны / А.П. Губанов // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: Материалы IX международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Москва, 19–20 марта 2024 года. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы, 2024. – С. 49-53;
6. Теребнев В.В. Ульянов Н.И., Грачев В.А. Пожарная техника. Кн. 1. Пожарно-техническое вооружение. Устройство и применение. М.: Центр Пропаганды, 2007. 328 с (Дата обращения: 01.03.2025);

7. Губанов, А.П. Пенообразователи, применяемые в подразделениях пожарной охраны / А.П. Губанов, А.О. Борисов, В.Д. Цугунов // Современные пожаробезопасные материалы и технологии: Сборник материалов VII международной научно-практической конференции, Иваново, 17 октября 2024 года. – Иваново: Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы МЧС РФ, 2024. – С. 94-99.

8. ГОСТ Р 50588-2012 Пенообразователи для тушения пожаров. Общие технические требования и методы испытаний.

УДК 621.822.61

shlisi@mail.ru

Захаров А.И.,

Сорокоумов В.П.

Академия ГПС МЧС России

г. Москва

Основы трибологии подшипника качения

Проанализированы аспекты наличия трения между поверхностями подшипника качения, Влияние трения на надежность и долговечность узла (подшипника). А также условия снижения износа – устойчивость смазочной пленки.

Ключевые слова: поверхность подшипника, трение, смазочная пленка.

Zakharov A.I.,

Sorokoumov V.P.

Fundamentals of rolling bearing tribology

The aspects of the presence of friction between the surfaces of the rolling bearing, the effect of friction on the reliability and durability of the assembly (bearing) are analyzed. As well as the conditions for reducing wear – the stability of the lubricating film.

Keywords: bearing surface, friction, lubricating film.

Трение между поверхностями влияет на надежность и долговечность узла. Трение характеризуется выделением большого количества теплоты. Перемещение микронеровностей поверхностей оказывает влияние на появление вибрационных, ударных нагрузок. Указанные нагрузки могут привести к выходу из строя кинематических подвижных пар. В общем случае процесс трения влияет на изменение внутренней энергии, что снижает КПД и вызывает перегрев механизма.

Существует группа факторов указанного процесса – шероховатость поверхностей кинематических пар; изменение положения внутренних слоев между собой при изменение траекторий движения; внешняя нагрузка; скорость. Необходимо отметить, что в кинематических парах существуют два типа перемещения – скольжения, качения.

При повышении температуры в зоне контакта, происходит разрушении поверхности в зоне трения.

Трибосистема представляет собой сочетание труящихся тел, участвующих в процессе трения, участвующих в процессе трения, тепловыделения, которые определяют параметры и характеристики процессов трения. В системе преобразуется механическая энергия в тепловую энергию с последующей передачей в окружающую среду. Здесь нужно выделить наличие силы трения.

Для снижения износа, повреждения поверхности углеродистой или легированной стали, уменьшения температур и сил трения применяются смазочные материалы. Они подбираются в зависимости от передаваемой мощности и скорости перемещения (скольжения).

Подшипник качения представляет собой систему элементов (деталей). Элементы системы выполняются из однородного материала без использования сборочных операций. Нужно отметить следующие – сепаратор изготавливается из стальной ленты. При высоких окружных скоростях применяются массивные сепараторы из цветных материалов – латунь, бронза, дюралюминия.

Схема внешнего воздействия указывает условия внешнего на подшипник и получения работы с сопутствующими механическими факторами. Опорными элементами подшипника являются внешние и внутренние кольцо. Они могут располагаться в одном из двух пространственных положениях. Это зависит от технических условий применения системы подшипник – деталь.

Схема (1) указывает на условия внешнего воздействия на подшипник и получения работы с сопутствующими механическими факторами. Опорными элементами подшипника являются внешние и внутренние кольцо. Они могут располагаться в одном из двух пространственных положениях. Это зависит от технических условий применения системы подшипник – деталь.

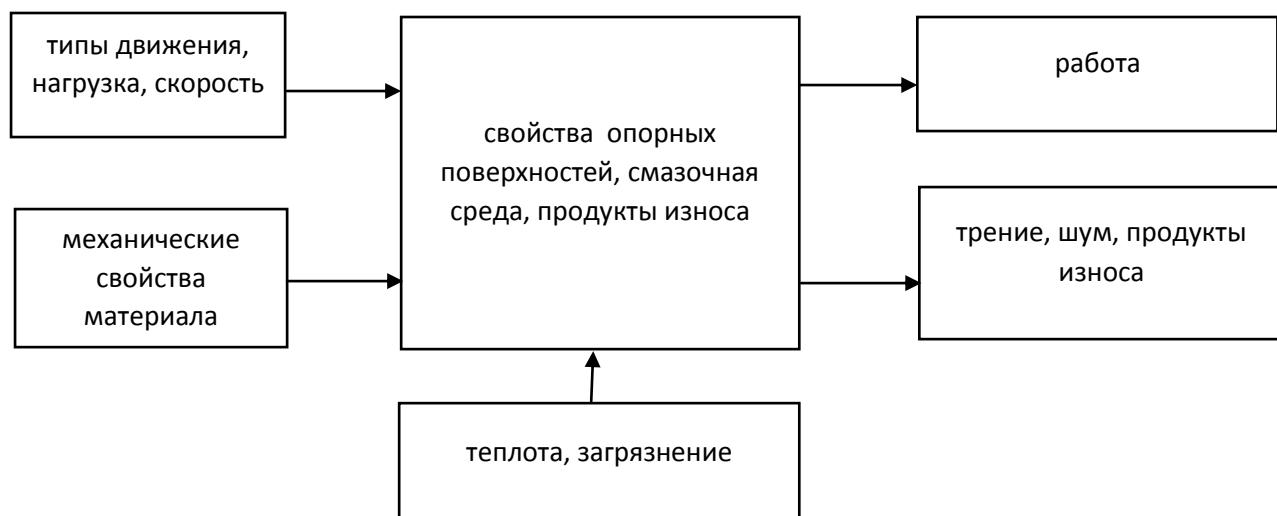


Рис. 1. Схема внешнего воздействия на подшипник качения

Но в любом случае подшипник является основным элементом в пространстве для размещения детали. При этом размещение детали осуществляется в основном на внешнем опорном кольце. Например, входной

характеристикой системы подшипник является – величина нагрузки в зоне контакта зубьев зубчатого колеса и зубьев шестерни, скорость качения. Выходной характеристикой является полезная работа, выражаемая в движении деталей при эксплуатации. Также отрицательными характеристиками работы механизма являются – процессы трения и изнашивания, тепловыделения. При этом на подшипник, действует следующие внешние факторы: повышенная температура, возможность нарушения кинематики движения. Это осуществляется одновременно с воздействием сил в полюсе зацепления.

Внешняя нагрузка на подшипник определяет распределение нагрузки между телами качения. При этом верхняя половина подшипника не нагружена.

Условие равновесия записывается в виде:

$$F_r = F_0 + 2F_1 \cos \gamma + 2F_2 \cos(2\gamma) + \dots + 2F_n \cos(n\gamma) \quad (1)$$

Существует взаимосвязь между силами условия равновесия, с учетом наличия контактных деформаций и отсутствия радиального зазора, которая выражается в виде:

$$F_1 = F_0 \cos^{3/2} \gamma, \dots, F_n = F_0 \cos^{3/2} (n\gamma) \quad (2)$$

Решая формулу (1) с учетом этих выражений, относительно F_0 , получаем следующие выражение:

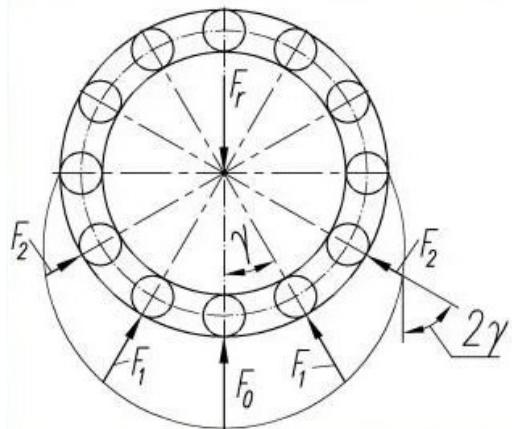


Рис. 2 Распределение нагрузки между телами качения

$$F_0 = F_r / [1 + 2 \cos^{5/2} \gamma + 2 \cos^{5/2} (2\gamma) + \dots + 2 \cos^{5/2} (n\gamma)] \quad (2)$$

За период эксплуатации зазоры между телами качения и направляющей канавкой увеличиваются. Увеличение зазоров определяется износом элементов подшипника. При этом ухудшаются условия работы вплоть до разрушения подшипника².

Свойства подшипника определяются способностью материалов сопротивляться выкрашиванию. При этом должно выполняться требование: наличие минимального сопротивление относительному перемещению элементов механической системы. В этом случае перемещение тел качения

² Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н.Иванов, В.А.Финогенов – 8^е издание исправленное.- М.; Высшая школа, 2003. – 408 с. ил:

осуществляется по каналу размещенному во внутренней поверхности внешнего и внутреннего кольца.

Отмечается следующие, что система подшипник имеет ряд преимуществ: минимальное значение коэффициента трения в диапазоне средних частот вращения, постоянство сопротивление вращения.

Быстроходность подшипника оценивается произведением $d_m n$ (d_m – диаметр окружности, соединяющей центры тел качения, мм; n – частота вращения кольца подшипника, мин⁻¹). В общем машиностроение наиболее применяемыми являются подшипник качения класса точности 0. Подшипник класса 0 применяется при отсутствии особых требований к точности вращения, определяемой радиальными осевыми биениями дорожек внутреннего и наружного колец. Подшипники класса 0 со стальными штампованными сепараторами, используются при температуре не выше 100°C. Быстроходность подшипника характеризуется предельной частотой вращения, выше которой не обеспечивается расчетный срок работы подшипника:

$$n_p = K(d_m n)/d_m^3 \quad (3)$$

Эти преимущества зависят от механического свойства пар качения (тело качения – кольцо), вида смазки, режимов трения. Теплопередача осуществляется в замкнутой системы металлическое тело – металлическое тело без непосредственной передачи в окружающую среду.

Таблица 1

Грузоподъёмность и быстроходность подшипника основного типа (выдержка)⁴

Тип подшипника	Грузоподъёмность, %	Предельная частота вращения, %	Параметр $(d_m n)10^{-6}$ при жидкостной смазке
Шарикоподшипник однорядный	100	100	0,55

Примечание: за 100% принимается радиальная грузоподъёмность в пределах частоты вращения однорядного шарикоподшипника.

Динамическая радиальная грузоподъёмность: постоянная неподвижная радиальная нагрузка, которую подшипник качения теоретически может выдерживать в течение номинального ресурса в один миллион оборотов.⁵

³ Иосилевич Г.Б. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. М.; Машиностроение, 1988. – 368с. ил.

⁴ Иосилевич Г.Б. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. М.; Машиностроение, 1988. – 368с. ил.

⁵ ГОСТ 18855 – 2013. Подшипники качения. Динамическая грузоподъёмность и номинальный ресурс.

Подшипник можно рассматривать как систему трения, состоящую из деталей. Детали изготавливаются из конструкционных материалов, отдельно выделяются материалы из группы ШХ⁶. Группа материалов ШХ обеспечивают высокую твердость, прочность и контактную выносливость. Это достигается применением высокоуглеродистых сталей или низкоуглеродистых сталей в цементованном состоянии⁷.

Работоспособность изделий из шарикоподшипниковой стали достигается наличием высокой твердости, прочности и контактной выносливости. Это достигается очисткой металла от неметаллических включений и уменьшения пористости за счет применения электрошлаковой или вакуумно – дуговой переплавки. Указанные свойства дают краткое описание этих механических свойств материалов.

Но перемещение опорной поверхности по минимальному слою смазочного материала вызывает появление гидроабразивного изнашивания, зависящего от циклических ударов минимальных твердых частиц. Данное воздействие включает пластическую деформацию и хрупкое разрушение. Существует два случая изнашивания: гидроабразивный и абразивный. В случае абразивного изнашивания частицы износа перемещаются за счет внешней постоянной силы. При гидроабразивном изнашивании на частицу действует несколько сил.

Гидроабразивное изнашивание твердыми частицами, представляет собой результат соударений малых твердых частиц по поверхности твердого тела, за счет перемещения их потоком жидкости. В этом случае происходит пластическая деформация и хрупкое разрушение.

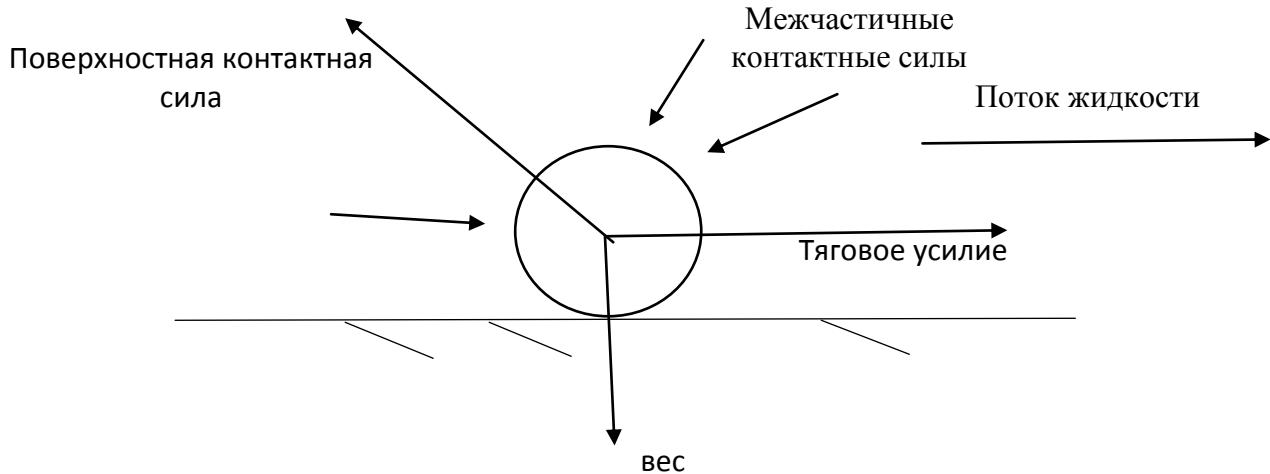


Рис. 3 Схема сил, действующих на частицу, движущуюся в потоке жидкости и контактирующую с твердой поверхностью

Сила воздействия частицы износа на поверхность, связана с её замедлением. Гидроабразивный изнашивание определяется количеством и

⁶ ГОСТ 801 – 2022. Прокат из подшипниковой стали.. Технические условия.

⁷ Гуляев А.И. Металловедение. Учебник для вузов . 6^е издание переработанное с доп. М. Металлургия. 1986. 544 с.

массой частиц, и их скоростью соударения с поверхностью. Интенсивность гидроабразивного связана со скоростью степенной зависимостью:

$$E = k v^n \quad (4)$$

где k – постоянная;

n – показатель экспоненты при скорости, зависящий от условий эрозии и материала.

На интенсивность гидроабразивного изнашивания также влияет форма, размеры и твердость частиц.

В период эксплуатации возникает усталостное изнашивание в зависимости от многочисленного и упругого оттеснения материала. Это характерно для узлов трения с начальным точечным или линейчатым контактами деталей. Данный процесс характеризуется накоплением повреждений внутри металла. Первоначальное повреждение возникают внутри кристаллической решетки. Этот процесс имеет ряд периодов: период развития субмикроскопических трещин до уровня макротрещин, а затем период развития макротрещин. Наличие смазочной пленки не исключает контакта микронеровностей, она сглаживает неравномерность контактного давления. При снижении сил трения при наличии смазочной пленки, происходит усталостное разрушение. Такое разрушение встречается в подшипниках качения. Для уменьшения вероятности выхода подшипника из строя, необходимо обеспечить точность монтажа узла трения, постоянство наличия смазочной пленки и равномерность распределения нагрузки на тела качения.

Литература

1. ГОСТ 18855 – 2013. Подшипники качения. Динамическая грузоподъёмность и номинальный ресурс.
2. ГОСТ 801 – 2022. Прокат из подшипниковой стали.. Технические условия.
3. Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей вузов / М.Н.Иванов, В.А.Финогенов – 8е издание исправленное.- М.; Высшая школа, 2003. – 408 с. ил:
4. Иосилевич Г.Б. Детали машин: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов. М.; Машиностроение, 1988. – 368с. ил.
5. Гуляев А.И. Металловедение. Учебник для вузов . 6е издание переработанное с доп. М. Металлургия. 1986. 544 с.

***Расчетно-теоретическая модель центрального патрубка пожарного
трехходового разветвления РТ-80 для определения фактического значения
гидравлического сопротивления***

Для определения значение коэффициента гидравлического сопротивления центрального патрубка пожарного разветвления РТ-80 авторами составлена расчетно-теоретическая модель. Выполненные авторами расчеты показали, что полученное значение коэффициента гидравлического сопротивления превышает значение, указанное в ГОСТ, более чем на 61 %, что подтвердило актуальность проведения экспериментальных исследований в данной области.

Ключевые слова: пожарное трехходовое разветвление, гидравлическое сопротивление, напор, давление, расход.

*Kurtov S.O.
Maly V.P.*

***Calculation and theoretical model of the central branch pipe of the RT-80
fire three-way branch pipe to determine the actual value of hydraulic resistance***

To determine the value of the hydraulic resistance coefficient of the central branch pipe of fire branching PT-80 the authors made a calculation-theoretical model.

The calculations performed by the authors showed that the obtained value of the hydraulic resistance coefficient exceeds the value specified in GOST by more than 61%, which confirmed the relevance of experimental research in this area.

Keywords: fire three-way branching, hydraulic resistance, head, pressure, pressure, flow.

Авторами научной работы [1] была аргументирована актуальность определения расчетно-экспериментальных данных по гидравлическим сопротивлениям для каждого из патрубков трехходовых пожарных разветвлений (далее – РТ), так как при организации подачи огнетушащих веществ (далее – ОТВ) на практике довольно часто используют один патрубок РТ. Конкретный пример использования только одного (в частности, центрального) патрубка РТ представлен на рис. 1.



Рис.1. Принципиальная схема подачи огнетушащих веществ на тушение в здании повышенной этажности

Данный вид пожарно-технического оборудования активно применяется пожарными подразделениями для одновременной подачи огнетушащих веществ с использование нескольких приборов тушения на месте пожара или ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Разветвление трехходовое предназначено для разделения потока огнетушащей жидкости, подаваемой по магистральной рукавной линии, на три рабочих потока с возможностью «вентильного» регулирования количества подаваемой жидкости в каждой из рабочих линий [2].

В зависимости от номинального (условного) диаметра (прохода) входного патрубка РТ подразделяют на следующие типы:

- разветвления с номинальным (условным) диаметром DN 70;
- разветвления с номинальным (условным) диаметром DN 80.

Правый и левый выходные патрубки РТ изготавливают с номинальным (условным) диаметром DN 50. Номинальный (условный) диаметр (проход) – приближенное числовое обозначение внутреннего диаметра, общее для всех присоединяемых компонентов трубопроводных систем, не являющееся измеряемой величиной [2].

В теории гидродинамики напор (энергия), который сообщает пожарный насос жидкости, расходуется (при проходе через полости РТ-80) – на преодоление силы трения жидкости о шероховатости стенки рассматриваемого устройства (потери напора на трение или линейные потери напора) и на потери напора в местных сопротивлениях (преодоление всевозможных изгибающих и деформирующих сечения поток жидкости препятствий: колена (отводы), сужение, расширение, вентили и задвижки).

Для визуального восприятия на рис.2. представлена расчетно-графическая схема центрального патрубка (далее – ЦП) РТ-80 с указанием основных геометрических размеров для определения потерь напора в нем.

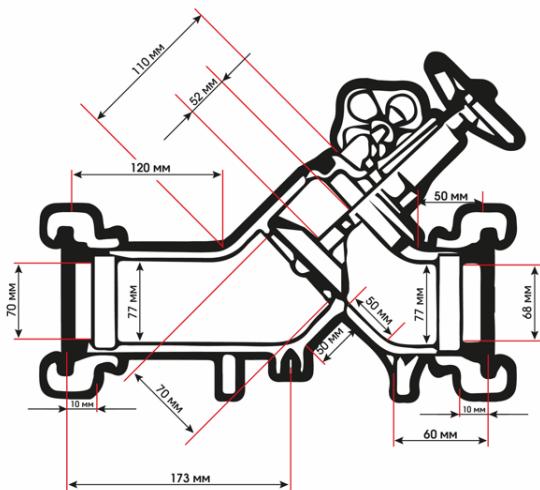


Рис. 2. Расчетно-графическая схема центрального патрубка РТ-80 с указанием основных геометрических размеров ЦП РТ

Далее определили потери напора в местных сопротивлениях (коленах). На рис. 3 представлена расчетно-графическая схема ЦП РТ-80 с указанием изменений направлений жидкости в полости (в градусах).

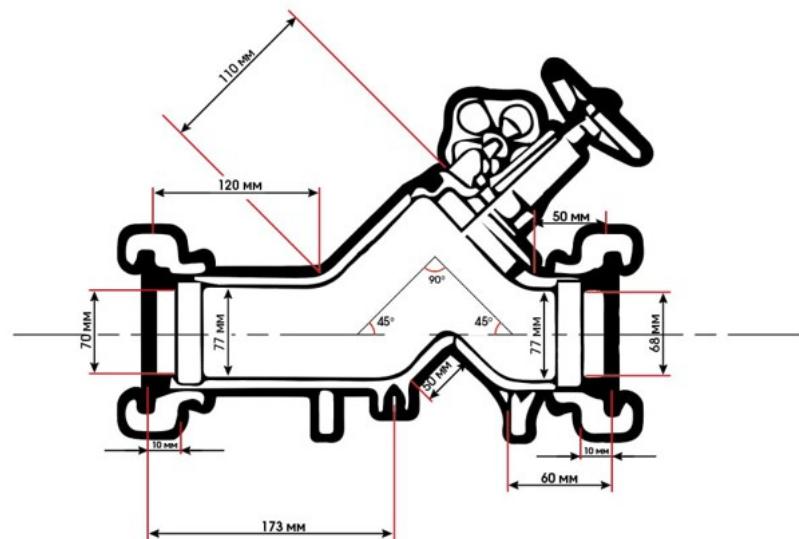


Рис. 3. Расчетно-графическая схема ЦП РТ-80 с указанием изменений направлений жидкости в полости (в градусах)

На рис.3 представлено, что поток жидкости трижды меняет свое направление (имеет три колена), два из которых имеют угол поворота 45° и один - 90° .

Приближенно коэффициенты местного сопротивления загнутого на 45° и 90° колена при турбулентном режиме течения жидкости оценили по табл.1 [3].

Коэффициенты местного сопротивления для колена

Градусы	30	40	50	60	70	80	90
$\zeta_{\text{колена}}$	0,20	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90	1,10

$$\text{Табл.1} \zeta_{\text{колена}} (45^\circ) \cong 0,35.$$

$$\text{Табл.1} \zeta_{\text{колена}} (90^\circ) \cong 1,10.$$

Общий коэффициент местных сопротивлений двух колен 45° и одного колена 90° , включенных последовательно, рассчитали в соответствии с этим как арифметическую сумму коэффициентов:

$$\text{Табл.2} \zeta_{\text{сумма колена}} = 2 \times 0,35 + 1,10 = 1,80.$$

Коэффициент местного сопротивления прямоточного вентиля $\cong 70 \text{ мм}$ трехходового разветвления центрального патрубка при турбулентном режиме течения жидкости оценили по табл. 2 [3].

Таблица 2

Коэффициент сопротивления прямоточного вентиля при
 $Re \geq 300\,000$

DN	25	38	50	65	76	100	150
$\zeta_{\text{вентиля}}$	1,04	0,85	0,79	0,65	0,60	0,50	0,42

Для расчетно-аналитического (по формуле) определения коэффициента сопротивления $\zeta_{\text{вентиля}}$ прямоточного вентиля с DN 70 построили график и установили полиномиальный тренд $\zeta_{\text{вентиля}} (\text{DN}) \cong \frac{5,71}{\sqrt{\text{DN}}}$ откуда:

$$\text{Табл.2} \zeta_{\text{вентиля}} = 0,627 \cong 0,63.$$

Общий коэффициент местных сопротивлений трех колен и одного вентиля центрального патрубка РТ рассчитали как арифметическую сумму коэффициентов:

$$\zeta_{\text{общ}} = \frac{\zeta_{\text{колена}}}{\text{сумма}} + \frac{\zeta_{\text{вентиля}}}{\text{Табл.2}} = 1,80 + 0,63 = 2,43.$$

Для определения средней скорости потока жидкости в центральном патрубке РТ воспользовались следующей формулой:

$$\bar{V}_i^2 = \frac{Q}{\omega_{77}} = \frac{0,0233 \text{ м}^3/\text{с}}{0,00418 \text{ м}^2} = 5,57 \text{ (м/с),}$$

где Q – объемный расход огнетушащего вещества по центральному патрубку РТ-80, который принимаем равным пропускной способности напорного пожарного рукава с номинальным диаметром DN80 – 0,0233 м³/с;

ω_{77} – площадь живого сечения потока жидкости в центральном патрубке РТ-80, которая определяется по следующей формуле:

$$\omega_{77} = \frac{\pi d_i^2}{4} = \frac{3,14 \times (0,073 \text{ м})^2}{4} = 0,00418 \text{ м}^2.$$

d_i^2 – квадрат среднего значения диаметра труб центрального патрубка РТ-80 (рис.2) $d_i \cong 73 \text{ мм}$ (в упрощённом варианте).

Тогда потеря напора на местных сопротивлениях трех колен и одного вентиля центрального патрубка РТ равна

$$\Delta h_{PT} = \sum_{общ}^{\text{мест}} \zeta \times \frac{\bar{V}_i^2}{2g} = 2,43 \times \frac{(5,57 \text{ м/с})^2}{2 \times 9,8150 \text{ м/с}^2} = 3,84 \text{ м.}$$

Из сравнения полученного авторами расчетного значения потери напора ЦП РТ-80 $\Delta h_{PT} = 3,84 \text{ м}$, с расчетным значением, полученным авторами в публикации [4] $\Delta h_{PT} = 1,91 \text{ м}$ при одном и том же значении объемного расхода, следует, что гидравлические потери напора более чем в 2 раза превышают значения, полученные ранее с учетом коэффициента гидравлического сопротивления $\zeta_{PT-80}^{GOST} = 1,5$, указанного в ГОСТ [2].

По нашему мнению, обнаруженное несоответствие должно быть устранено, что приведет к существенному уточнению значений гидравлических потерь в насосно-рукавных системах при проведении пожарно-тактических расчетах.

Заключение

1. Показано, что истинное значение коэффициента гидравлического сопротивления центрального патрубка превышает значение коэффициента гидравлического сопротивления, указанного в ГОСТ, более чем на 61 %, что в свою очередь еще раз доказывает актуальность экспериментальных исследований по определению фактических гидравлических сопротивлений каждого патрубка трехходовых пожарных разветвлений.

2. Авторы планируют в ближайшей перспективе провести экспериментальную проверку точности представленной расчетно-теоретической модели с применением экспериментально-исследовательской

Литература

1. Куртов, С. О. Аналитическое обоснование необходимости экспериментального определения гидравлических сопротивлений пожарных трехходовых разветвлений и переходных соединительных головок различных диаметров / С. О. Куртов, В. П. Малый, В. М. Макаров // Актуальные проблемы безопасности в техносфере. – 2024. – № 1(13). – С. 10-13. – DOI 10.34987/2712-9233.2024.81.31.002. – EDN JMVKGJ.
2. ГОСТ Р 50400 – 2011 Техника пожарная. Разветвления рукавные. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. Абросимов, Ю. Г. Гидравлика: учебник для высших образовательных учреждений МЧС России / Ю. Г. Абросимов; Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Академия государственной противопожарной службы. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2005. – 311 с. – ISBN 5-93585-061-3. – EDN QMEJXF.
4. Кузовлев, А. В. Особенности проведения расчетов насосно-рукавной системы с учетом потерь напора на 3-х ходовом разветвлении / А. В. Кузовлев, Е. А. Сушко, С. В. Чашкин // Актуальные проблемы обеспечения пожарной безопасности и защиты от чрезвычайных ситуаций: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Железногорск, 23 апреля 2021 года. – Железногорск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2021. – С. 500-504. – EDN RPOLSO.
5. Обоснование выбора состава экспериментально-исследовательской установки для измерения теплогидравлических параметров элементов насосно-рукавных систем / В. П. Малый, С. О. Куртов, А. С. Лунев [и др.] // Южно-Сибирский научный вестник. – 2024. – № 2(54). – С. 60-68. – DOI 10.25699/SSSB.2024.54.2.006.

УДК 614.842

Перегудов Р.А.

Специальное управление ФПС № 72 МЧС России

Фомин М.В., Угорелов В.А.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

Денисов А.Н.

АГПС МЧС России

***Системы обеспечения пожарной безопасности атомных станций -
составные элементы***

Проведен анализ составных элементов системы обеспечения пожарной безопасности атомных станций. Сформулированы базовые принципы построения системы обеспечения пожарной безопасности атомных станций на всех этапах её жизненно цикла. Затронуты вопросы актуальности обеспечения пожарной безопасности при выводе блоков атомных станций из эксплуатации. Предложены мероприятия, направленные на повышение уровня подготовки персонала.

Ключевые слова: требования пожарной безопасности, подразделения пожарной охраны, атомные станции.

The analysis of the components of the fire safety system of nuclear power plants is carried out. The basic principles of building a fire safety system for nuclear power plants at all stages of its life cycle are formulated. The issues of the relevance of ensuring fire safety during the decommissioning of nuclear power plant units were raised. Measures aimed at improving the level of staff training are proposed.

Keywords: fire safety requirements, fire protection units, nuclear power plants.

Атомные электростанции представляют собой объекты повышенной опасности, нуждающиеся в принятии соответствующих мер по обеспечению безопасности. Согласно НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» [1] пожар является одним из исходных событий, представляющим опасность для нормальной эксплуатации атомных станций, который может привести к множественным отказам оборудования – «отказу по общей причине». По результатам вероятностного анализа безопасности атомных станций частота возникновения пожара на одном энергоблоке составляет порядка 10^{-2} год. История атомной энергетики России и СССР как правопредшественника, насчитывает порядка 15 аварий с последующими крупными пожарами.

На Ленинградской АЭС в городе Сосновый Бор в 1974 году произошёл взрыв водорода в железобетонном газгольдере. Пожар на Белоярской АЭС в 1978 году в машинном зале второго турбогенератора. На Армянской АЭС в октябре 1982 года произошел крупный пожар. Пожар, произошедший в 1984 году на Запорожской АЭС, был вызван замыканием проводки и последующим возгоранием кабелей в реакторном отделении. На Южно-Украинской АЭС в 1984 году произошло возгорание кабелей в реакторном отделении. На Калининской АЭС в декабре 1984 года произошло возгорание. С 25 на 26 апреля 1986 года на Чернобыльской АЭС произошла одна из самых страшных ядерных катастроф в истории. Крупный пожар возник в 1988 году на Игналинской АЭС. В 1991 году на Чернобыльской АЭС произошел взрыв в машинном зале энергоблока №2, вызвавший серьезный пожар. Возгорание на Калининской АЭС в 2010 году на открытом распределительном устройстве 750 кВ. На Калининской АЭС в 2015 году произошло возгорание водорода на фланце дренажного вентиля второй группы ресиверов водорода. На Калининской АЭС в 2016 году произошло возгорание электрического трансформатора. Пожар на Курской АЭС в феврале 2018 года в трансформаторе, предназначенном для собственных нужд станции. Возгорание на Калининской АЭС в 2019 году произошло вследствие короткого замыкания в одном из трансформаторов. На Ростовской АЭС в декабре 2022 года

произошло возгорание трансформатора энергоблока, находящегося на плановом ремонте.

Как правило, возгорания и пожары приводят к нарушению нормальной эксплуатации энергоблоков, а также к останову и расхолаживанию реакторной установки. Последствиями ряда пожаров было превышение нормативов радиационной безопасности.

Основные принципы построения системы противопожарной безопасности объектов защиты изложены в статье 5 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2]. Под системой обеспечения пожарной безопасности АЭС понимается структурированная совокупность управленческих решений, функций, организационных мероприятий и ресурсов, посредством которых достигается правильное функционирование системы и обеспечивается требуемый уровень пожарной безопасности объекта защиты. Система должна обеспечивать прогнозирование и принятие мер по предупреждению пожаров, планирование и реализацию приоритетных и перспективных мер, направленных на повышение пожарной безопасности, безопасности людей, создание условий для успешного тушения и ликвидации пожаров, защиту имущества при пожаре, а также исключение ущерба от пожара третьим лицам.

На основании этой статьи сформулированы базовые принципы построения системы обеспечения пожарной безопасности атомной электростанции, которые изложены в СП 13.13130.2009 «Атомные станции требования пожарной безопасности». В соответствии с [3] атомная станция удовлетворяет требованиям пожарной безопасности, если:

- радиационное воздействие на население, персонал и окружающую среду в случае пожара не приводит к превышению установленных доз облучения персонала и населения, нормативов по выбросам и сбросам, содержанию радиоактивных веществ в окружающей среде;

- реализована защита персонала от воздействия опасных факторов пожара.

Пожар рассматривается как начальное событие, в результате которого возможен выход из строя всего оборудования, расположенного в помещении, где возник этот пожар, что следует рассматривать как единичный отказ по общей причине по отношению к начальному событию [4].

Составные элементы системы обеспечения пожарной безопасности атомной станции: система предотвращения пожара, система противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий.

Система предотвращения пожара предназначена для исключения условий возникновения пожаров. Данная цель достигается путем устранения условий образования горючей среды и (или) исключением условий образования в горючей среде (или внесения в нее) источников зажигания.

Система противопожарной защиты предназначена для защиты оборудования, обеспечивающего ядерную и радиационную безопасность, людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или)

ограничение его последствий. Достижение данной задачи обеспечивается путем снижения динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и (или) тушением пожара.

Посторенение систем предотвращения пожара и противопожарной защиты атомных станций осуществляется на основе действующих нормативных правовых актов Российской Федерации и нормативных документов по пожарной безопасности, на этапе проектирования станции. В частности, защита оборудования, обеспечивающего ядерную и радиационную безопасность атомной станции от опасных факторов пожара, проектируется на основании результатов противопожарного зонирования каждого энергоблока. Цель противопожарного зонирования – размещение оборудования таким образом, чтобы при любом пожаре оборудование, обеспечивающее ядерную и радиационную безопасность атомной станции, оставалось работоспособным. Для достижения этой цели указанное оборудование резервируется и физически разделяется противопожарными преградами и безопасными расстояниями. При этом требуемые пределы огнестойкости противопожарных преград, конструкций заполнений проемов в них, кабельных, вентиляционных и трубопроводных коммуникаций и безопасные расстояния определяются расчетными методами.

Резервированием оборудования безопасности создаются несколько независимых каналов. Выполнение этого положения должно обеспечиваться предотвращением повреждения одним пожаром оборудования более одного канала. Повреждение пожаром более одного канала СБ возможно при недостаточности проектных решений по ограничению распространения пожара за пределы очага при размещении оборудования двух и более каналов СБ в одной пожарной зоне.

Известно, что ограничение распространения пожара за пределы очага возникновения за все время его свободного развития в помещении обеспечивается: установкой бортиков, поддонов, сливных ёмкостей у агрегатов и технологического оборудования; предельными расстояниями между участками размещения пожарной нагрузки, секционированием помещений ограждающими строительными конструкциями с нормируемыми пределами огнестойкости.

Представляется, что положение о секционировании помещений позволяет разделить объемы помещений с большой пожарной нагрузкой и рассматривать эти объемы как самостоятельные объекты защиты, что актуально для помещений, в которых большая часть пожарной нагрузки сосредоточена в закрытых кабельных коробах. Предлагается включить это положение в СП 13.13130.2009 [3].

Организационно-технические мероприятия на атомной станции включают:

- техническое обслуживание и организацию эксплуатации средств противопожарной защиты, предусмотренных проектом;

- паспортизацию веществ, материалов, изделий, технологических процессов, зданий и сооружений объектов в части обеспечения пожарной безопасности;
- организацию обучения персонала атомной станции правилам пожарной безопасности на производстве;
- разработку инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях администрации и персонала при возникновении пожара;
- изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности;
- создание пожарной охраны, оснащенной пожарной техникой, обеспечивающей эффективное тушение пожара (загорания) [5, 6, 7];
- техническое обслуживание пожарной техники;
- разработку документов предварительного планирования действий подразделений пожарной охраны по ликвидации пожара на атомной станции.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности атомной станции определены многоуровневой системой нормативных документов эксплуатирующей организации. Руководство комплексом организационно-технических мероприятий осуществляется структурным подразделением центрального аппарата АО «Концерн Росэнергоатом» - Департаментом пожарной безопасности и отделами пожарной безопасности атомных станций и реализуется структурными подразделениями атомных станций (цехами, службами, отделами и т.д.) под контролем пожарно-технических комиссий.

Производственный контроль безопасности осуществляется через пожарно-технические комиссии в соответствии с ПО 1.1.3.18.1619-2019 «Организация производственного контроля состояния безопасности на атомных станциях. Положение» [8].

Мониторинг функционирования системы обеспечения пожарной безопасности осуществляется в рамках отчётности, установленной эксплуатирующей организацией атомной станции.

Требования к организации соответствующего противопожарного режима на этапах эксплуатации и вывода из эксплуатации объектов АЭС устанавливаются СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций» [9].

Требования к организации соответствующего противопожарного режима на плавучей атомной теплоэлектростанции устанавливаются СТО 1.1.1.04.001.1588-2019 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций» [10].

Порядок обслуживания первичных средств пожаротушения, определение основных видов, мест размещения и количество осуществляется в соответствии с требованиями МУ 1.1.4.01.1646-2019 «Огнетушители и пожарные краны. Выбор типа и комплектации. Техническое обслуживание. Методические указания» [11].

Обучение работников АО «Концерн Росэнергоатом» мерам пожарной безопасности осуществляется в соответствии с приказом МЧС России от 18.11.2021 № 806 «Об определении порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности» [12]. Подготовка персонала АЭС осуществляется в соответствии с ТПРГ 1.2.6.9.0045-2011 «Типовая программа подготовки персонала АЭС по пожарной безопасности» [13].

Организация проведения огневых и других пожароопасных работ регламентировано СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций» и ТИ 1.1.8.01.1065-2015 «Проведение огневых работ на атомных станциях. Типовая инструкция» [14].

Алгоритм проведения и оформления расследования причин пожаров на объектах Концерна, оформления, регистрации и учета материалов проведенного расследования регламентированы РД ЭО 1.1.2.19.0036-2008 «Инструкция по расследованию и учету пожаров на атомных станциях» [15].

Взаимодействие эксплуатирующей организации с МЧС России в области обеспечения пожарной безопасности и противопожарной защиты атомных станций осуществляется в рамках Соглашения о взаимодействии в области обеспечения пожарной безопасности и противопожарной защиты атомных станций № 2-4-38-52/9/104459-Д, заключенного между МЧС России и АО «Концерн Росэнергоатом».

Пожарная охрана атомных станций, осуществляется в порядке, предусмотренном нормативными правовыми актами Российской Федерации и распорядительными документами МЧС России.

Пожарно-профилактическое обслуживание атомных станций осуществляют специальные пожарно-спасательные подразделения, в задачи которых входит круглосуточное осуществление комплекса профилактических мероприятий, направленных на выявление и предотвращение нарушений требований пожарной безопасности на станциях.

Обеспечение функционирования подразделений пожарной охраны, а также содержание пожарно-технического и аварийно-спасательного оборудования, пожарной техники и снаряжения осуществляется в соответствии с регламентом «Взаимодействие АО «Концерн Росэнергоатом» с МЧС России в области обеспечения пожарной безопасности и противопожарной защиты атомных станций. Регламент».

На атомных станций, расположенных на территории Российской Федерации, по итогам осуществления федерального государственного пожарного надзора в 2020 году было выявлено 3 нарушения обязательных требований пожарной безопасности, в 2021 - 167, в 2022 - 427, в 2023 - 82, в 2024 - 57. При этом в 2020 году действовали ковидные ограничения на проведение проверочных мероприятий, а с мая 2024 года пожарный надзор на

атомных станциях проводится в режиме постоянного государственного контроля (надзора).

Осуществление проверок состояния пожарной безопасности, в том числе совместно с представителями МЧС России, проводится в соответствии с типовой программой целевой проверки состояния пожарной безопасности организаций, входящих в контур управления АО «Концерн Росэнергоатом» от 07.09.2022 № 9/0201/1216-Пм.

Оценка состояния пожарной безопасности объектов защиты АЭС проводится в соответствии с РГ 1.1.3.21.1876-2021 «Комплексное пожарно-техническое обследование и оценка состояния пожарной безопасности объектов защиты атомных станций. Регламент» [16].

Оценка и обоснование соответствия существующего уровня противопожарной защиты объектов АЭС требованиям нормативных правовых актов и нормативных документов в области пожарной безопасности, выполнение которых в полной мере обеспечивает радиационную и ядерную безопасность, безопасность населения и персонала, выполняется по итогам анализа влияния пожаров и их последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки, выполненных в соответствии с МУ 1.2.1.16.0189-2013 «Проведение анализа влияния пожаров и их последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки. Методические указания» [17]. Анализ выполняет эксплуатирующая организация до физического пуска блока, периодически в процессе эксплуатации, при проведении планово-предупредительных ремонтов, модернизации, продлении срока эксплуатации и выводе из эксплуатации для каждого блока атомной станции. Результаты анализа оцениваются в научных учреждениях системы МЧС России, таких как ФГБУ ВНИИПО МЧС России или Академия ГПС МЧС России.

Результаты анализов включаются в отчёт о наличии противопожарной защиты энергоблока в соответствии с НПБ 113-03 «Пожарная безопасность атомных станций. Общие требования» [18] и МУ 1.3.2.14.1170-2016 «Составление отчетов о наличии противопожарной защиты при эксплуатации атомной станции для предоставления в лицензирующие органы» [19] и используются при разработке дополнительных противопожарных мероприятий на всех этапах полного жизненного цикла блока. Отчет отражает текущее состояние противопожарной защиты атомной станции.

Соответствие объекта защиты требованиям пожарной безопасности, в соответствии с [2], подтверждается декларациями пожарной безопасности.

Таким образом, организационно-технические мероприятия, представляют собой неотъемлемую составляющую системы обеспечения пожарной безопасности атомной станции, которые решают задачу поддержание проектного уровня пожарной безопасности на всех этапах жизненного цикла атомной станции.

На каждом этапе жизненного цикла атомной станции организационно-технические мероприятия имеют свои особенности и задачи. Так при выводе

блоков атомной станции из эксплуатации предусматривается перепрофилирование зданий и помещений под размещение зон (участков) переработки радиоактивных отходов и материалов. Пожарная безопасность указанных работ должна обеспечиваться выполнением требований Правил противопожарного режима в Российской Федерации и СТО 1.1.1.01.004.0870-2012 «Требования пожарной безопасности при выводе энергоблоков атомных станций из эксплуатации» [20]. В соответствии с [20] на подготовительном этапе при всех вариантах вывода из эксплуатации блока АС должны находиться в рабочем состоянии действующие инженерные (штатные) системы объекта.

Указанные изменения в помещениях и зданиях обуславливают изменение категорий взрывопожарной и пожарной опасности, а также ядерной и радиационной опасности объектов, что создает определенные проблемы при реализации организационно-технических мероприятий.

Исходя из актуальности обеспечения пожарной безопасности при выводе блоков атомных станций из эксплуатации, предлагается, в рамках повышения уровня подготовки персонала эксплуатирующей организацией, проводить совместные учения с участием департамента пожарной безопасности и отделов пожарной безопасности атомных станций, а также сотрудников надзорных органов и научных организаций МЧС России.

Кроме того, с целью оптимизации проведения надзорных мероприятий считаем необходимым разработать рекомендации в помощь сотрудникам надзорных органов МЧС России, учитывающие особенности, возникающие при выводе блоков атомных станций из эксплуатации.

Литература

1. НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций». Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522.
2. Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Принят Государственной Думой 4 июля 2008 года Одобрен Советом Федерации 11 июля 2008 года.
3. СП 13.13130.2009 «Атомные станции требования пожарной безопасности».
4. Денисов, А. Н. Формализация граничных условий для моделей и алгоритмов задачи идентификации ситуаций складывающихся на месте пожара / А. Н. Денисов, Т. Т. Нгуен // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2023. – № 1-2. – С. 26-30. – DOI 10.37882/2223-2966.2023.01-2.05. – EDN ETADMQ.
5. Денисов, А. Н. Оценка практики управления организацией газодымозащитной службы пожарной охраны / А. Н. Денисов, И. В. Коршунов, Ю. И. Панков // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2021. – № 2. – С. 25-31. – DOI 10.25257/FE.2021.2.25-31. – EDN URSOIR.
6. Состояние процессов управления пожарной охраной / Д. В. Гриднев, В. И. Шумов, А. Н. Денисов, Н. В. Мартинович // Мониторинг, моделирование и прогнозирование опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций : Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Красноярск, 21 октября 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирская пожарно-спасательная академия" Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации стихийных бедствий", 2022. – С. 23-27. – EDN DZZOIC.
7. Королев, П. С. Модель выбора альтернатив управления в организационной системе пожаротушения на основе GERT-сетей / П. С. Королев, М. М. Данилов, А. Н. Денисов // Кибернетика, информатика, аналитика: модели, инструменты, методы : Сборник материалов III международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Донецк, 25 апреля 2024 года. – Донецк: Донецкий государственный университет, 2024. – С. 98-102. – EDN JXKLFX

8. ПО 1.1.3.18.1619-2019 «Организация производственного контроля состояния безопасности на атомных станциях. Положение».
9. СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций».
10. СТО 1.1.1.04.001.1588-2019 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации плавучих атомных теплоэлектростанций».
11. МУ 1.1.4.01.1646-2019 «Огнетушители и пожарные краны. Выбор типа и комплектации. Техническое обслуживание. Методические указания»
12. Приказом МЧС России от 18.11.2021 № 806 «Об определении порядка, видов, сроков обучения лиц, осуществляющих трудовую или служебную деятельность в организациях, по программам противопожарного инструктажа, требований к содержанию указанных программ и категорий лиц, проходящих обучение по дополнительным профессиональным программам в области пожарной безопасности».
13. ТПРГ 1.2.6.9.0045-2011 «Типовая программа подготовки персонала АЭС по пожарной безопасности».
14. СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций» и ТИ 1.1.8.01.1065-2015 «Проведение огневых работ на атомных станциях. Типовая инструкция».
15. РД ЭО 1.1.2.19.0036-2008 «Инструкция по расследованию и учету пожаров на атомных станциях».
16. РГ 1.1.3.21.1876-2021 «Комплексное пожарно-техническое обследование и оценка состояния пожарной безопасности объектов защиты атомных станций. Регламент».
17. МУ 1.2.1.16.0189-2013 «Проведение анализа влияния пожаров и их последствий на безопасный останов и расхолаживание реакторной установки. Методические указания».
18. НПБ 113-03 «Пожарная безопасность атомных станций. Общие требования».
19. МУ 1.3.2.14.1170-2016 «Составление отчетов о наличии противопожарной защиты при эксплуатации атомной станции для предоставления в лицензирующие органы».
20. СТО 1.1.1.01.004.0870-2012 «Требования пожарной безопасности при выводе энергоблоков атомных станций из эксплуатации».

УДК 614.843

saraev-i-v@mail.ru

Сараев И.В.

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Иваново*

Оснащение подразделения, выезжающего на дорожно-транспортные происшествия

Статья посвящена вопросам оснащения подразделений МЧС России, реагирующих на дорожно-транспортные происшествия. Рассмотрены и предложены варианты необходимого оснащения подразделений, исходя из условий, что основным видом деятельности подразделений является именно выезд на дорожно-транспортные происшествия.

Ключевые слова: пожарные, дорожно-транспортные происшествия, оснащение.

Saraev I.V.

Equipping a unit that goes to traffic accidents

The article is devoted to the issues of equipping the units of the Ministry of Emergency Situations responding to road accidents. The options for the necessary equipment of the units are considered and proposed, based on the conditions that the main activity of the units is precisely visiting road traffic accidents.

Keywords: firefighters, traffic accidents, equipment.

Одним из главных вопросов, который стоит перед подразделением выезжающего на дорожно-транспортное происшествие (ДТП) – на чем выезжать. В нашей структуре не мало автомобилей как легковых, так и специальных.

Про мобильный комплекс «Кирасир». Вопрос его поставки на вооружение однозначно встанет достаточно дорого, даже если сравнить его стоимость с АЦ, которые наиболее часто встречаются в подразделениях. Опять же, для надлежащего ухода за автомобилем необходимо предусмотреть гаражное хранение, если предположить, что данный автомобиль базируется в пожарно-спасательной части, то стоит опять обратиться к вопросу времени реагирования на ДТП, которое, ввиду того, что большинство частей удалено от выезда на трассу, увеличится, что негативно скажется на выживаемости людей попавших в ДТП.

Касаемо пожарных мотоциклов, вопросы их использования всегда спорны, наличие плотного дорожного трафика, необходимость получения прав и стажа вождения категории «А», ограниченный период их использования (из-за достаточно длительного в нашей стране зимнего и переходных периодов), все это ставит под сомнение целесообразность их использования. Данный вид транспорта оправдан для использования в южных регионах страны, где климат не имеет столь резких температурных перепадов [1].

Предлагается использовать автомобили на базе :

Автомобиля первой помощи (АПП) – пожарный автомобиль на шасси легкого класса, оборудованный насосной установкой, емкостями для жидких огнетушащих веществ и предназначенный для доставки к месту пожара (аварии) личного состава, пожарно-технического вооружения и оборудования, проведения действий при тушении пожаров в начальной стадии и первоочередных аварийно-спасательных работ.

Пожарный автомобиль первой помощи предназначен для оперативного прибытия на место пожара или аварии и быстрого введения в действие.

Основными функциями АПП являются:

- доставка к месту пожара боевого расчета, пожарно-технического вооружения и запаса огнетушащих веществ;
- тушение пожаров водой из цистерны, гидрантов и водоемов через ручные стволы и рукавную катушку;
- выполнение аварийно-спасательных работ на пожаре.

Для АПП предусмотрена комплектация согласно Нормам табельной положенности [2]. Выделим основные наименования ПТВ и спасательного оборудования:

- генератор огнетушащего аэрозоля;
- ранцевая установка тушения;
- огнетушители ОП-10 и ОУ-5;
- кусачки автономные;
- пила отрезная дисковая;

- генератор электрический переносной;
- домкрат ручной гидравлический;
- медицинская аптечка ТС;
- буксирный трос.

Таким образом, на данных автомобилях уже предусмотрена часть необходимого для ликвидации последствий ДТП пожарно-технического вооружения и спасательного оборудования.

Кроме того, поскольку преимущественно в пожарно-спасательных подразделениях в боевом расчете находятся АЦ, а АПП как правило значительную часть времени находится в резерве подразделения, существует возможность без ущерба для боевой готовности подразделения передислоцировать данную технику для обеспечения дежурства на постах реагирования на ДТП.

Данные автомобили оснащены водой и пеной, для тушения и размыва горюче-смазочных материалов (ГСМ). Более того, именно эти автомобили чаще всего стоят на вооружении подразделений, что позволит в случае крупных пожаров привлечь сотрудников и технику данного подразделения в помощь основным силам и средствам или на перекрытие города. Универсальность и взаимозаменяемость техники облегчат ее содержание и обслуживание.

Согласно проведенного опроса сотрудников, выезжающих на ДТП, стоит оснастить автомобили следующим инструментом:

- гидравлический аварийно-спасательный инструмент;
- стационарная или переносная гидравлическая аварийно-спасательная установка;
- аккумуляторные пилы и ножовки;
- комплект стяжных и распорных устройств;
- огнетушители нескольких типов;
- противооткатные устройства;
- медицинские носилки;
- инструмент для удаления стекла;
- световые приборы или прожекторы.

Все элементы списка направлены на обеспечение трех основных задач: доступ к пострадавшим, их безопасное извлечение и оказание первой помощи.

Оборудование должно быть универсальным и подходить для большинства типовых ситуаций и учитывать необходимость быстрого развертывания и применения.

Это базовый набор, который может дополняться иным специализированным оборудованием в зависимости от конкретных условий и особенностей региона.

Предлагается следующая медицинская укладка:

- Фиксирующие материалы. Бинты, кровоостанавливающий жгут, комплект давящих повязок, шины для фиксации.
- Дезинфицирующие растворы. Спирт, хлоргексидин, перекись.

- Тонометр – для измерения давления.
- Нитроглицерин, корвалол и иные препараты схожего действия для оказания помощи при сердечной недостаточности.
- Носилки для переноса пострадавшего в безопасное место.
- Обезболивающие средства и холод- пакеты.
- Одноразовые перчатки.
- Ручка и листок. Для фиксации основных событий и времени (например наложения жгута/давящей повязки).

Данный перечень сформирован исходя из опыта сотрудников пожарной охраны, выезжающих на ДТП. Вероятно, что перечень необходимо будет дополнить исходя из особенности климатической зоны подразделений.

Литература

1. Пожарные мотоциклы тогда и сегодня. – URL: <https://26.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/4731056/> (дата обращения: 15.02.25).
2. Приказ МЧС РФ от 25 июля 2006 г. № 425 «Об утверждении Норм табельной положенности пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования для основных и специальных пожарных автомобилей, изготавливаемых с 2006 года».

УДК 614.8.084

saraev-i-v@mail.ru

Сараев И.В.

*Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России
Иваново*

***Вопросы размещения подразделений МЧС России,
реагирующих на дорожно-транспортные происшествия***

Статья посвящена вопросам создания отдельного подразделения, реагирующих на дорожно-транспортные происшествия. В данной статье предложены варианты размещения данного подразделения.

Ключевые слова: пожарные, дорожно-транспортные происшествия, самостоятельное подразделение.

Saraev I.V.

***Issues related to the deployment of Russian Emergencies Ministry units
responding to traffic accidents***

The article is devoted to the creation of a separate unit responding to traffic accidents. This article suggests options for the placement of this unit.

Keywords: firefighters, traffic accidents, independent unit.

За последние десятилетия значительно повысился уровень жизни жителей нашей страны, что привело к росту покупательской способности. Вместе с данными показателями выросли и рынки спроса и предложения легковых автомобилей для гражданского населения. Так по данным Росстата только в Республике Татарстан в 2000 году было 107,9 автомобилей на 1000 человек

населения, в то время как в 2022 их стало уже 282,3 штуки на 1000 человек населения [1].

К сожалению, вместе с мобильностью и независимостью данный вид транспорта принес в повседневную жизнь еще и убыль населения за счет гибели в ДТП. Автомобили, как самый популярный вид оценивается людьми неоднозначно: 48% считают его безопасным, 50% - опасным. Однако, статистика штука упрямая, относительно пройденного пути самый безопасный вид передвижения самолет, после него идет водный и железнодорожный транспорт, а вот автомобили считаются самым опасным средством передвижения [2].

По статистике в дорожно-транспортном происшествии (ДТП) на трассе погибает людей больше, чем в городе, так на тысячу аварий в городе погибает 64 человека, в то время как на трассе это число вырастает до 253 человек [3]. Зачастую в ДТП, особенно если речь идет о трассах, вопросы сохранения жизни пострадавших зависят напрямую от скорости прибытия пожарных и спасателей для деблокирования и оказания первой помощи. Наличие значительного количества научных статей, посвященных: оснащению пожарных и спасателей для проведения АСР, обучению в натурных и виртуальных тренажерах действиям при ДТП, различным методикам порядка выполнения АСР при ДТП, говорит о том, что данный вопрос остро стоит на повестке дня.

Сегодня проблемой выступает еще и тот вопрос, что караулы могут находиться как в подразделении, так и на пожаре (в пути следования), а спасатели занимаются не только ДТП, поэтому угадать в какой момент времени и сколько они будут добираться до ДТП неизвестно. Именно поэтому необходимо организовать структурное подразделение в непосредственной близости к трассам (или на них), которое будет работать непосредственно с проведением аварийно-спасательных работ, связанных с ДТП. Необходимо продумать место размещения подразделения, его оснащение техникой, аварийно-спасательным инструментом и знаниями в области оказания первой помощи.

Рассмотрим ряд параметров, которыми необходимо руководствоваться при выборе места для расположения стационарного поста:

1. Центральное расположение относительно контролируемого участка дороги. Можно разместить пост в географическом центре, либо в каком-либо центральном транспортном узле (развязка между трассами и прочее). Близость к транспортным развязкам, съездам, перекресткам обеспечивает быстрый доступ к разным направлениям трассы. Аналогично с размещением пожарных частей грамотное взаиморасположение постов позволит в кратчайшие сроки приехать к месту вызова.

2. Близость к наиболее труднодоступным и аварийным участкам дороги. При анализе статистики ДТП можно выявить наиболее опасные участки дорог, доступ к которым в кратчайшие сроки подразделений «из города» практически невозможен.

3. Доступ к выезду на трассу в обе стороны. Сегодня все чаще встречается разделение потоков встречного движения, следовательно, при невозможности размещения постов вблизи доступа к обеим сторонам трассы необходимо обустроить зеркальный пост, расположенный на противоположной стороне дорожного полотна.

4. Инфраструктура. Сотрудники подразделения должны быть обеспечены водой, электричеством, мобильной и радиосвязью, интернетом (инTRANетом). Кроме того, в доступе должны оставаться станции технического обслуживания автомобилей и заправочные станции для восстановления работы подразделения в кратчайшие сроки.

5. Безопасность сотрудников. Пост необходимо расположить вне места природных и техногенных угроз. Он должен быть освещен и иметь площадку как для подъезда граждан, которым необходима помощь, так и для сотрудников иных ведомств (скорая, госавтоинспекция (ГАИ) и т.д.).

6. Рентабельность. Вопросы аренды и строительства зданий для подразделений всегда должны иметь экономическое обоснование, например нет смысла ставить в деревушке на сто человек, где на всех четыре автомобиля три поста реагирования на ДТП. Однако, есть смысл поставить пост там, где уже имеется структурное подразделение соседнего ведомства, так как это сократит ряд затрат на обеспечение водой, электричеством, связью и прочим. Более того, за последние годы достаточно большое количество постов ГАИ были сокращены. Большая часть бывших постов ГАИ расположены на границах городов и в географических центрах трасс. Поэтому, с целью сокращения затрат на строительство можно рассмотреть вариант размещения подразделений, реагирующих на ДТП, в данных строениях.

В нашей стране, на сегодняшний день нет законов, которые ограничивают количество личного транспорта на душу населения. Учитывая, что автомобили становятся быстрее, мощнее и их количество в целом растет, рано или поздно встанет вопрос о создании подразделений, реагирующих на ДТП, в обязанности которых будет входить не только деблокирование пострадавших, но и оказание им первой помощи. Вопросы размещения данных постов, пока старые посты ГАИ не пришли в негодность, стоит рассмотреть уже сегодня.

Литература

1. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <https://clk.ru/3GPrmM> (дата обращения: 15.01.2025).
2. Самый безопасный вид транспорта. – URL: <https://clk.ru/3FqKzi> (дата обращения: 05.12.24).
3. На трассах смертельных аварий почти вчетверо больше, чем в населенных пунктах – URL: https://auto.rambler.ru/navigator/52795257/?utm_content=auto_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink (дата обращения: 03.12.24).

Влияние монослоя на устойчивость ультразвукового водяного тумана

В работе рассматриваются результаты исследования оптической плотности высококонцентрированного высокодисперсного водяного тумана (ВВТ), модифицированного добавками высших жирных насыщенных спиртов. При росте концентрации добавок и продолжительности поддержания определенной концентрации ВВТ стабильность ВВТ повышалась за счет образования монослоя на поверхности капель. Проанализированы возможные механизмы, повышающие стабильность ВВТ.

Ключевые слова: высокодисперсный водяной туман, объемное пожаротушение, ультразвуковое распыление, монослоем, высший жирный спирт.

Pakhomov G.B.

Elfimova M.V.

Tuzhikov E.N.

Monolayer effect on the stability of ultrasonic water mist

The paper deals with the results of the study of optical density of highly concentrated highly dispersed water mist (HWM) modified by additives of higher fat saturated alcohols. With increasing concentration of additives and duration of maintaining a certain concentration of HWM the stability of HWM increased due to the formation of a monolayer on the droplet surface. The study analyzed possible mechanisms that increase the stability of HWM.

Keywords: highly dispersed water mist, volumetric fire extinguishing, ultrasonic atomization, monolayer, higher fatty alcohol.

В последние годы активно ведутся теоретические и экспериментальные исследования объемного тушения высокодисперсным водяным туманом (ВВТ) при этом тушащая концентрация ВВТ может достигать 100 г/м³ [1, 2], что является одним из самых низких значений среди всех известных огнетушащих веществ.

Создание и поддержание высокой концентрации ВВТ, необходимой для эффективного объемного пожаротушения, сталкивается со значительными трудностями. Так, например, с повышением концентрации ВВТ скорость его разрушения или «старения» быстро увеличивается [1, 3].

Гравитационное осаждение продолжает оставаться одной из основных причин низкой устойчивости плотного ультразвукового тумана. Это обстоятельство обуславливается переконденсацией, при котором происходит испарение мелких капель с последующей конденсацией образовавшихся паров на более крупных каплях.

Указанный процесс приводит к тому, что даже при 100 % относительной влажности происходит быстрое уменьшение мелких и увеличение крупных капель, особенно в условиях плотного тумана, что вызывает значительное увеличение интенсивности и других процессов, приводящих к разрушению ВВТ: седиментации, коагуляции и коалесценции.

Конденсированные пленки, или монослои, образованные на поверхности воды, могут замедлять скорость испарения во много раз. Монослои представляют собой поверхностные пленки толщиной в одну молекулу, которые покрывают всю поверхность капли и образуются органическими амфи菲尔ными молекулами, такими как высшие жирные насыщенные спирты (ВЖС) и их производные [4, 5, 6]. Из анализа литературы следует, что исследований влияния добавок ВЖС на устойчивость макрообъемов ВВТ ранее не проводилось.

Исследования влияния монослоя ВЖС на устойчивость ВВТ проводились путем измерения оптической плотности водного аэрозоля, полученного в герметичной испытательной камере с помощью ультразвукового генератора ВВТ.

Измерения оптической плотности ВВТ проводились с помощью серийного прибора «ИОПД-5М» [7].

Для исследования влияния монослоя ВЖС на устойчивость ВВТ создан испытательный стенд (рис. 1), состоящий из герметичной испытательной камеры 1. Внутри камеры находился ультразвуковой генератор ВВТ 2. За пределами испытательной камеры размещались блок излучателя 3 и блок фотоприемника 4 инфракрасного луча 5. Блок управления 6 прибора «ИОПД-5М» соединялся с компьютером 7 по интерфейсу RS-232.

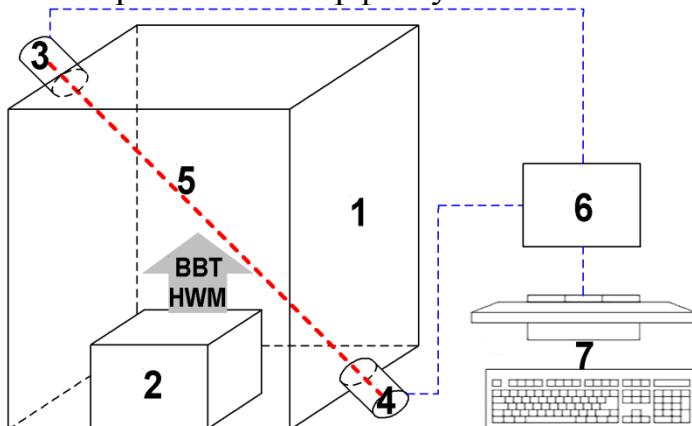


Рис. 1. Схема испытательного стенда для измерения оптической плотности ВВТ: 1 — испытательная камера; 2 — ультразвуковой генератор ВВТ; 3 — блок излучателя; 4 — блок фотоприемника; 5 — инфракрасный луч; 6 — блок управления прибора «ИОПД-5М»; 7 — компьютер

Ультразвуковой генератор дополнительно оснащен системой автоматического поддержания повышенной температурой распыляемой жидкости.

Из предыдущих исследований известно, что увеличение длины углеродной цепи ВЖС с $n = 12$ до $n = 18$ уменьшает коэффициент испарения воды через монослой примерно в 300 раз. В то же время резкое увеличение коэффициента испарения с повышением температуры воды согласуется с приближением к температуре плавления ВЖС. При ее достижении защитное действие монослоя практически прекращается [6].

Вышеуказанные обстоятельства обусловили выбор смеси равных частей цетилового ($n = 16$) и стеарилового ($n = 18$) спиртов в качестве ВЖС при проведении настоящего исследования. Температура плавления указанной смеси ВЖС находится в диапазоне 49–59 °C.

Выбранные ВЖС практически нерастворимы в воде. Для образования монослоя на каплях ВВТ необходимо равномерно распределить ВЖС внутри всего объема распыляемой воды, что достигается путем эмульгирования ВЖС в воде.

Предварительные эксперименты по ультразвуковому распылению полученных эмульсий показали, что с увеличением концентрации ВЖС в эмульсии интенсивность образования ВВТ снижалась. При концентрации ВЖС выше ~0,25 г/л и температуре эмульсии 25 °C образование ВВТ практически не происходит. Это обстоятельство объясняется тем, что вязкость эмульсии повышается с ростом концентрации ВЖС, а производительность ультразвукового генератора ВВТ уменьшается с увеличением вязкости распыляемой жидкости.

В настоящем исследовании для снижения вязкости эмульсий применялось автоматическое поддержание повышенной до 40 °C температуры всех распыляемых жидкостей внутри генератора ВВТ.

Исследования проводились на чистой воде и при двух значениях концентрации ВЖС в эмульсии — 0,1 г/л и 0,2 г/л. Расход ВВТ около 7 г/мин поддерживался постоянным во всех экспериментах по определению оптической плотности.

Схема экспериментов была следующей. В испытательной камере включался ультразвуковой генератор ВВТ, при достижении удельной оптической плотности — 7,5 дБ/м — генератор выключался, одновременно с выключением генератора начинались запись полученных данных.

В результате проведенных экспериментов было установлено, что даже небольшие добавки ВЖС оказывают существенное стабилизирующее действие на водный туман.

На рис. 2 приведены графики, показывающие ход изменения удельной оптической плотности (D , дБ/м) со временем (t , с).

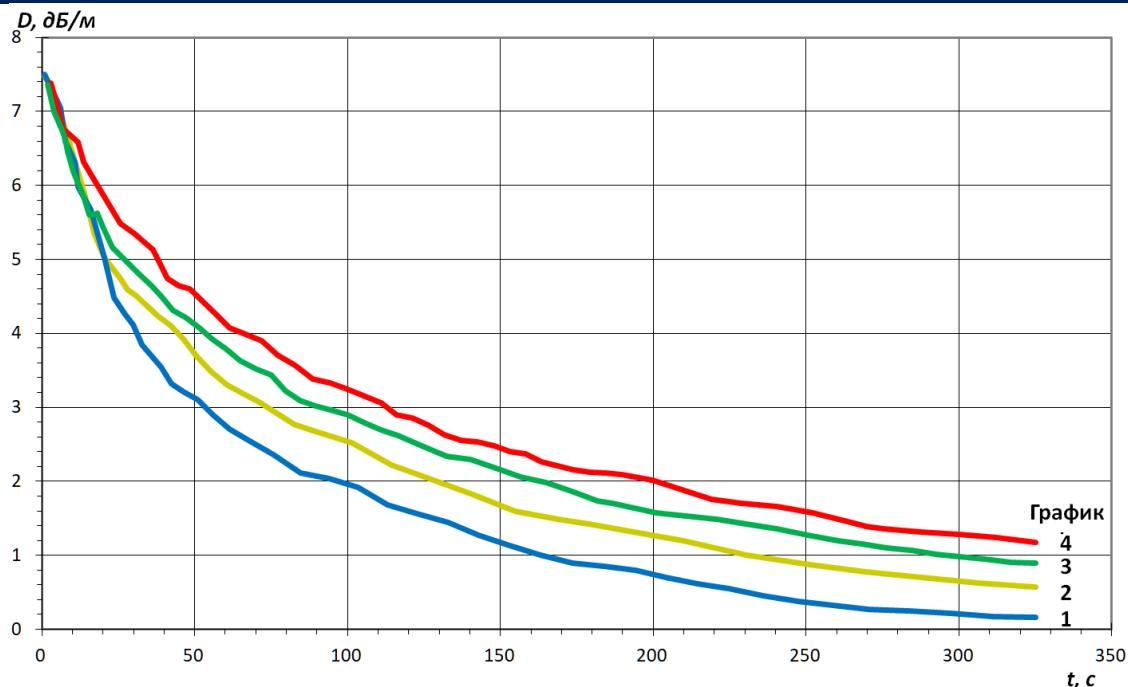


Рис. 2. Зависимости удельной оптической плотности ВВТ от времени для различных концентраций ВЖС: график 1 — 0 г/л, график 2 — 0,1 г/л, графики 3 и 4 — 0,2 г/л; график 4 — увеличено на 5 мин время нагнетания ВВТ в испытательную камеру

При увеличении концентрации ВЖС от 0 г/л (график 1) до 0,2 г/л (график 3) время двукратного уменьшения удельной оптической плотности (от 7,5 дБ/м до 3,75 дБ/м) выросло примерно в 2 раза — от 33 с до 63 с. Из сведений, приведенных на рис. 2, следует, что при добавке в воду всего 0,02 мас. % ВЖС значительно повышается устойчивость ВВТ.

Обнаруженное повышение устойчивости ВВТ при малых добавках ВЖС согласуется с результатами других работ, где указывается в частности, что скорость испарения капель воды, полностью покрытых монослоем ВЖС, уменьшается на много порядков [4, 5, 6].

Ождалось, что указанное драматическое снижение скорости испарения, даже при малых добавках ВЖС, должно привести к многократному повышению устойчивости плотного ВВТ, однако, исходя из результатов проведенных экспериментов, этого не произошло. Указанное обстоятельство может быть объяснено как сравнительной инерционностью процесса образования конденсированного монослоя, так и недостаточной концентрацией ВЖС.

Процесс образования монослоя может быть представлен двумя стадиями: выход ВЖС из объема на поверхность капли и, если концентрации ВЖС недостаточно для образования монослоя, уменьшение капли за счет испарения до размера, достаточного для образования конденсированного монослоя. В работе [6] указывается, что при концентрациях ВЖС, аналогичных применяемым в настоящем исследовании, диаметр исходной капли при испарении уменьшался примерно в 1,3 раза, прежде чем слой ВЖС покрывал всю ее поверхность.

Для оценки влияния инерционности процесса образования конденсированного монослоя на устойчивость ВВТ была проведена дополнительная серия экспериментов при концентрации ВЖС 0,2 г/л. Отличие методики заключалось в том, что при достижении в камере ВВТ удельной оптической плотности 7,5 дБ/м ультразвуковой генератор продолжал работать еще 5 мин до его выключения, после чего начинались измерения. В остальном схема проведения измерений не отличалась от предыдущих опытов.

Из полученных результатов, приведенных на графике 4 рис. 2, следует, что увеличение времени поддержания заданной концентрации ВВТ в испытательной камере перед началом измерения оптической плотности приводит к заметному росту устойчивости ВВТ.

Время двукратного уменьшения удельной оптической плотности (от 7,5 дБ/м до 3,75 дБ/м) выросло примерно в 2,3 раза по сравнению с водой — от 33 с (график 1) до 77 с (график 4). Этот эффект может быть объяснен накоплением в объеме камеры капель ВВТ, на которых уже полностью сформировался конденсированный монослой ВЖС.

Пояснить указанный эффект можно следующим образом. В процессе переконденсации при исходной концентрации ВЖС в воде 0,2 г/л мелкие капли до образования монослоя уменьшаются в диаметре в ~1,3 раза [6], что, исходя из геометрических соображений, соответствует снижению объема и массы капель в 2,2 раза — 1,33. После этого происходит резкое уменьшение скорости испарения за счет образования монослоя ВЖС.

Следовательно, торможение процесса переконденсации происходит спустя некоторое время, в течение которого исходные капли ВВТ претерпевают значительные изменения: мелкие быстро уменьшаются, крупные увеличиваются. Большие капли — на их поверхности в тот же момент конденсируются пары воды — растут беспрепятственно, т. к. монослой ВЖС при разбавлении капли образоваться не может.

Величина указанных изменений находится в обратной зависимости как от исходной концентрации ВЖС, так и от исходного диаметра капель ВВТ, т. к. отношение объема и, следовательно, количества ВЖС к площади поверхности сферической капли — величина прямо пропорциональная диаметру капли.

Таким образом, увеличение времени поддержания заданной концентрации ВВТ в испытательной камере приводит к ускоренному выводу крупных капель из объема ВВТ за счет седиментации и гравитационной коалесценции. Одновременно повышается концентрация мелких капель в ВВТ как за счет переконденсации, так и за счет продолжающего работать ультразвукового генератора.

Результаты проведенных экспериментов позволяют заключить, что существенное повышение концентрации распыляемой эмульсии ВЖС может оказаться достаточно для образования монослоя уже на исходных каплях ВВТ.

Полученные результаты могут послужить основой для постановки в дальнейшем более обширных и детальных исследований по увеличению устойчивости высококонцентрированных ВВТ для целей пожаротушения.

Литература

1. Пахомов Г.Б., Елфимова М.В., Тужиков Е.Н. Долгопериодические автоколебательные процессы при тушении пламени высокодисперсным водяным туманом // Техносферная безопасность. 2023. № 4 (41). С. 37–48.
2. Measurement of Absolute Oxygen Concentration by Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy (TDLAS) in Very Fine Water Mist Environments / A. Awtry et al. // Halon Options Technical Working Conference, Albuquerque, New Mexico May 4–6, 2004.
3. Малыгин Ю.В. Энергетика и дисперсность тумана, образованного ультразвуковым увлажнителем // С.О.К. 2020. № 3. С. 56–59.
4. Miles R., Davies J., Reid J. The influence of the surface composition of mixed monolayer films on the evaporation coefficient of water // Phys. Chem. Chem. Phys. 2016. Vol. 18 (29). pp. 19847–19858.
5. Frank E. Evaporation of water: with emphasis on applications and measurements. New York: CRC Press, 2018. 188 p.

УДК 614:84

bugai21@bk.ru

Сорокоумов В.П.

Захаров А.И.

Академия ГПС МЧС России

Москва

Некоторые аспекты эксплуатации насосных установок зарубежного производства

Приведены результаты исследования эксплуатации насосных установок зарубежного производства. Рассмотрены основные параметры, характеристики установок, их общее устройство и принцип работы. Представленный анализ позволяет оценить современные тенденции и сущность применения при эксплуатации насосных установок зарубежного производства.

Ключевые слова: насосная установка, насос, параметры насоса, устройство насосной установки, принципы и подходы работы насосных установок зарубежного производства.

***Sorokoumov V.P.,
Zakharov A.I.***

Some aspects of the operation of foreign-made pumping units

The results of a study of the operation of pumping units of foreign production are presented. The main parameters, characteristics of the installations, their general design and principle of operation are considered. The presented analysis makes it possible to assess current trends and the essence of application in the operation of pumping units of foreign production.

Keywords: pumping unit, pump, pump parameters, pumping unit design, principles and approaches of operation of pumping units of foreign production.

Концепция развития предприятий в России по выпуску пожарных автомобилей (ПА) с установкой на них насосов зарубежного производства работает и сегодня. Основными направлениями при изготовлении ПА могут являться следующие элементы. Центробежная часть насоса

выполняется по одноступенчатой консольной схеме. Это наиболее простой способ при изготовлении, однако он повышает надёжность устройства. К этому типу с данным изготовлением относятся пожарные насосы Sides (Франция), Godiva (Великобритания). К пожарным насосам имеющим двухступенчатую схему работы относятся пожарные насосы Ziegler и Magirus изготовленные в Германии. Пожарные насосы австрийской фирмы Rosenbauer имеют такую же схему устройства. Пожарный насос Rosenbauer NH30 устанавливается на автоцистерны производства ЗАО "Производственное объединение "Берег [1-5].



Рис.1. Одноступенчатый пожарный насос нормального давления Rosenbauer NH30

Насосы Ziegler имеющие серию FP8 и FP16 являются комбинированными.



Рис.2. Пожарный насос нормального давления Ziegler FP16/8-1H
(Германия)

Для изготовления валов и рабочих колёс применена нержавеющая сталь, бронза, что повышает эксплуатационная надёжность и долговечность. В наличии большая гамма напорных характеристик. Однако принцип работы насосов зарубежного производства и отечественного, их устройство аналогичны, поэтому водители пожарных автомобилей могут свободно работать на зарубежных насосных установках. Например аэродромный пожарный автомобиль АА-8,0/(30-60) (43118) предназначен для тушения пожаров и проведения спасательных работ на воздушных судах и наземных объектах аэропортов.

Установлена насосная установка с насосом нормального давления центробежного WILO NPG-100/315-06/ЕС производства Германии.



Рис.3. Аэродромный пожарный автомобиль АА-8,0/(30-60) (43118)

Насосы компании Rosenbauer International AG



Рис.4. Пожарный насос нормального давления N20

Технические характеристики

1. Номинальная подача при высоте всасывания 3 м.;
2. Всасывающая рукавная линия D_y 110 мм - 33 л/с (2000 л/мин) при 10 атм.;
3. Подача при высоте всасывания 7,5 м., всасывающая рукавная линия D_y 110 мм - 17 л/с (1000 л/мин) при 10 атм.;
4. Максимальное давление - 15 атм., при подаче - 10 л/с (600 л/мин);
5. Потребляемая мощность - 41-78 л.с. (30-57 кВт) при 1650 об/мин.,
6. Максимальная высота всасывания 2-цилиндровым поршневым вакуум-аппаратом - 9,6 м.;
7. Время забора воды с высоты 3 м всасывающей линией D_y 110 мм., длиной 4,8 м - 5 сек.;
8. Автоматический пеносмеситель «FIX MIX»;

Целевая функция

Насос центробежный, 1-ступенчатый, корпус отлит из специального алюминиевого сплава, стойкого к морской воде и растворам пенообразователя (возможна отливка из бронзы), рабочее колесо отлито из нержавеющей стали. Насос имеет встроенный редуктор со сменными шестернями, для оптимального подбора частоты вращения в зависимости от шасси.

Общий вид

Конструкция и расположение основных элементов в насосах серий N и NH идентична.

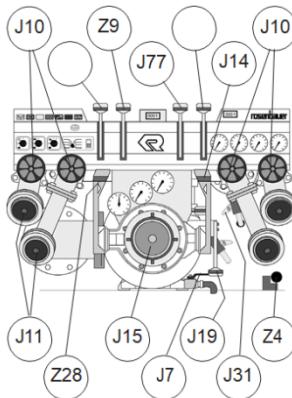


Рис.5. Общий вид пожарного насоса N20

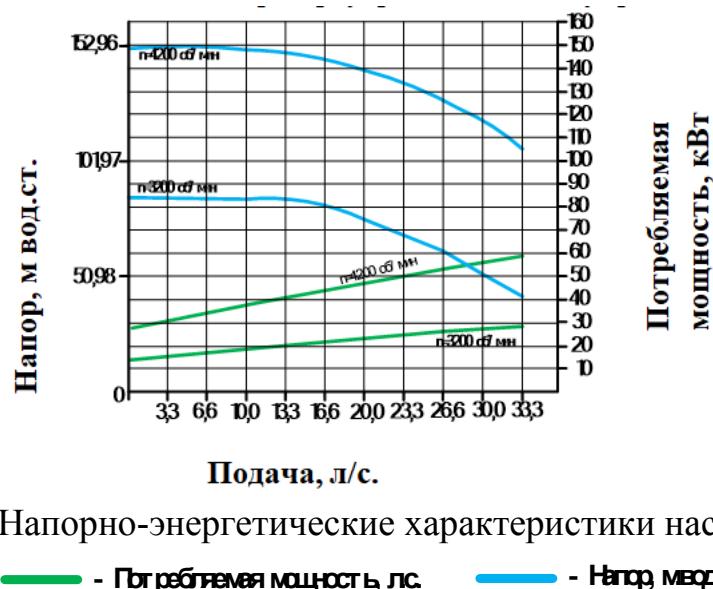


Рис.6. Напорно-энергетические характеристики насоса N20

— Потребляемая мощность, лс. — Напор, м водст.



Рис.7. Пожарный насос нормального давления N30

Технические характеристики:

- Номинальная подача при высоте всасывания 3 м.;
- Всасывающая рукавная линия D_y 125 мм - 50 л/с (2000 л/мин) ;
- Подача при высоте всасывания 7,5 м., всасывающая рукавная линия D_y 125 мм - 17 л/с (1000 л/мин) при 10 атм.;
- Максимальное давление - 15 атм., при подаче - 25 л/с (600 л/мин);

- Потребляемая мощность – 68-132 л.с. (50-97 кВт) при 1650 об/мин.,
- Максимальная высота всасывания 2-цилиндровым поршневым вакуум-аппаратом - 9,6 м.;
- Время забора воды с высоты 3 м. всасывающей линией D_y 125 мм., длиной 4,8 м - 7 сек.

Целевая функция

Насос центробежный, 1-ступенчатый, корпус отлит из специального алюминиевого сплава, стойкого к морской воде и растворам пенообразователя (возможна отливка из бронзы), рабочее колесо отлито из нержавеющей стали. Насос имеет встроенный редуктор со сменными шестернями, для оптимального подбора частоты вращения в зависимости от шасси.

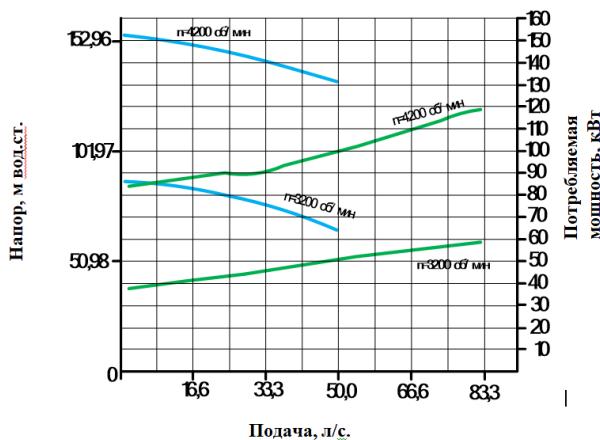


Рис.8. Напорно-энергетические характеристики насоса N30

- зеленая линия - потребляемая мощность, кВт
- синяя линия - напор, м вод.ст.

В настоящее время пожарные насосы зарубежного производства применяются на пожарных автомобилях отечественного производства. Данная тема актуальна для изучения с применением как в учебных целях для изучения, так и на практике.

Литература

1. Преснов А.И., Печурин А.А., Иванова Е.С. Насосные агрегаты мобильных средств пожаротушения: современное состояние, перспективы, технические решения // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2023. № 2. С. 26–35.
2. Особенности оснащения пожарной техникой и аварийно-спасательными средствами подразделений ФПС ГПС МЧС России для работы в арктической зоне Российской Федерации / Е.В. Павлов [и др.] // Пожарная безопасность. 2020. № 2. С. 79–82.
3. Погружные насосы – практика применения, технические требования, пути развития / М.В. Илеменов [и др.] // Пожарная безопасность. 2021. № 4. С. 55–60.
4. Fahrzeug einbau NP10000. URL: <http://www.johstadt.com> (дата обращения: 21.02.2023).
5. Преснов А.И., Печурин А.А., Данилевич А.В. Оборудование пенного тушения насосных установок пожарных автомобилей: состояние, инновации, проблемы, технические решения // Науч.-аналит. журн. «Вестник С.-Петерб. ун-та ГПС МЧС России». 2020. № 1. С. 29–36.
6. Байбиков А.С. Перспективы совершенствования центробежных насосов // Известия высших учебных заведений. Машиностроение: энергетическое, металлургическое и химическое машиностроение. 2022. № 6 (747). С. 45–51.

***Совершенствование организации снижения рисков чрезвычайных
ситуаций в паводкоопасный период***

Риски чрезвычайных ситуаций обусловленные весенним половодьем определяют необходимость взаимодействия органов управления РСЧС. В статье рассмотрено это взаимодействие организуется на региональном уровне между органами управления федеральных органов исполнительной власти и территориальной подсистемой РСЧС субъекта Российской Федерации. Координация усилий по снижению рисков чрезвычайной ситуации в паводкоопасный период во многом зависит от построения данной работы на организационном уровне и совместном практическом выполнении задач. Рассмотренные аспекты в данной статье обоснованы на реально принятых решениях с учетом перспективы их совершенствования на всех уровнях функционирования.

Ключевые слова: КЧС и ОПБ, паводкоопасный, взаимодействие, РСЧС.

Steblyansky L.N.

Improving the organization of reducing the risks of emergencies in the flood-prone period

The risks of emergency situations caused by the spring flood determine the need for interaction between the management bodies of the Emergency Situations Ministry. The article considers this interaction organized at the regional level between the governing bodies of federal executive authorities and the territorial subsystem of the Emergency management system of the subject of the Russian Federation. Coordination of efforts to reduce the risks of an emergency in a flood-prone period largely depends on the construction of this work at the organizational level and the joint practical implementation of tasks. The aspects considered in this article are based on actual decisions made, taking into account the prospects for their improvement at all levels of functioning.

Keywords: emergency situations and emergency situations, flood-prone, interaction, emergency situations.

В России практически все регионы подвержены паводкоопасным явлениям, многие из них обусловлены наличием множества рек как крупных (по Сибири и Дальнему Востоку Амур, Лена, Ангара, Енисей, Обь, Иртыш), так малых – в Сибири их более миллиона. На многих крупных реках построены ГЭС, которые имеют водохранилища объемом по несколько кубических километров воды каждое. Наличие водохранилищ обуславливает их регламентированные сбросные расходы воды в нижний бьеф. От объема сбросных расходов зависят территории и хозяйствующие субъекты. В целях

организации этой работы каждое бассейновое водное управление формирует Межведомственные рабочие группы по регулированию режимов работы водохранилищ (рис. 1).



Рисунок 1. Межведомственная рабочая группа по регулированию режимов работы водохранилищ [1]

Вместе с тем обилии мелких рек, высокие температурные режимы воздуха формируют резкое увеличение склоновых вод, повышение уровня воды в реках, вызывающие частые заторные явления, что в целом приводит к подтоплению (затоплению) обширных территорий с населенными пунктами.

В целях предупреждения чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) обусловленных паводкоопасными явлениями в субъектах Российской Федерации организована работа по подготовке органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее – РСЧС) [2]. Для контроля и оказания помощи муниципальным образованиям в паводкоопасный период формируются межведомственные рабочие группы (рис. 2),

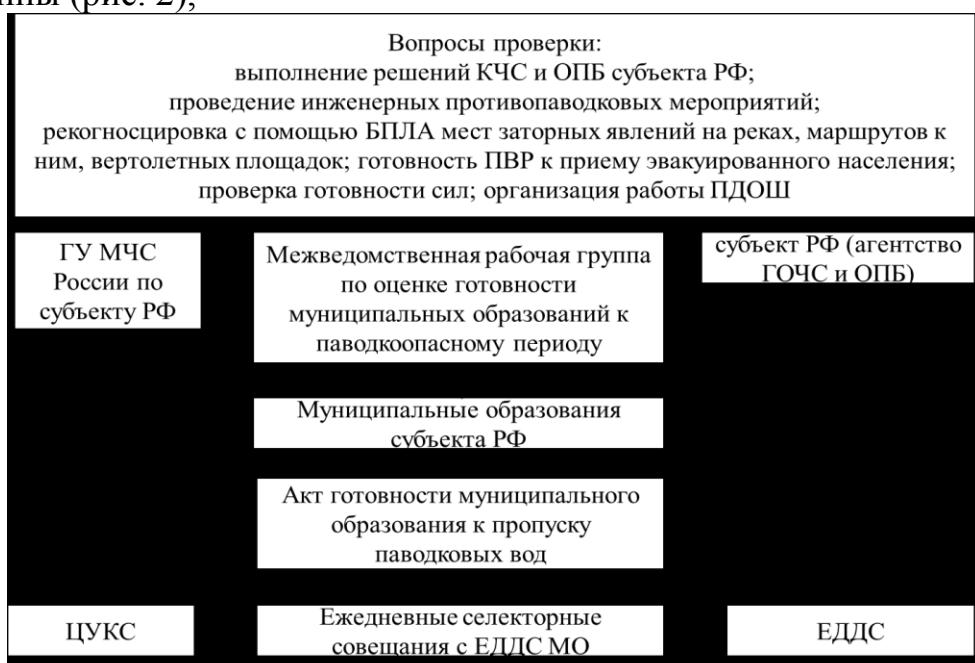


Рисунок 2. Межведомственная рабочая группа для контроля и оказания помощи муниципальным образованиям

которые непосредственно на местах проверяют степень готовности местных органов власти к паводкоопасному периоду.

Данная работа проводится с учетом рисков межмуниципальных и региональных ЧС. По результатам проверки формируется группировка сил для работы по предупреждению ЧС на угрожаемых направлениях, при этом берется во внимание прогноз температурных режимов воздуха. Она, как правило, состоит из оперативной группы с БПЛА, группы спасателей с плавсредствами, при угрозе или формировании заторов льда на реках к ней присоединяется аэромобильная группа для рыхления льда взрывным способом. Общая численность сформированного подразделения составляет до 20 чел. (рис. 3).

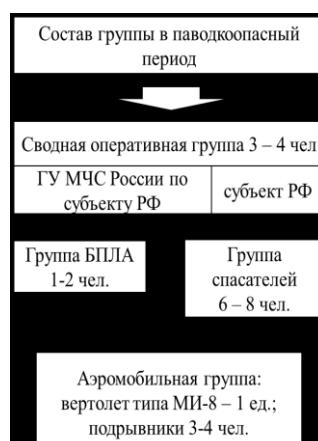


Рис. 3. Схема региональной (край, область, республика) группы в паводкоопасный период

Обеспечение работы аэромобильной группы планирует субъект Российской Федерации, например в Красноярском крае на эти цели предусмотрено государственной программой и бюджетом в 2025 году 10 млн рублей [3; 4].

Важное место в координации усилий на территории региона принадлежит комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности (далее – КЧС и ОПБ), которая в своем решении определяет основное направление деятельности всех органов управления регионального, муниципального и объектового уровня функционирования, например КЧС и ОПБ Красноярского края определила 119 населенных пункта с рисками весеннего половодья, в которых может пострадать более 26 тыс. человек [5], во исполнение данного решения в пределах своих полномочий органы местного самоуправления приняли соответствующие постановления [6], которым предусмотрены вопросы эвакуации населения из зоны возможного затопления. Вопросы эвакуационных мероприятий в федеральный закон были внесены относительно недавно [7], вместе с тем по опыту ТП РСЧС Красноярского края в полной мере, в практическом ее русле, уже осуществлялась в 2023 году [8], а

в 2024 году были уточнены и детализированы [9]. Дальнейшее совершенствование мероприятий по подготовке к безопасному пропуску весеннего половодья и паводков продолжено в 2025 году [5].

Выстроенная система подготовки субъекта Российской Федерации к паводкоопасному периоду совершенствуется через принимаемые решения КЧС и ОПБ, своевременное согласование усилий на главном направлении, как в решении управленческих задач, так и практической их реализации, организацией системного контроля выполнения.

Организационная работа органов управления на всех уровнях функционирования РСЧС позволяет системно решать задачи по предотвращению ЧС или смягчению их последствий на территории региона с учетом нормативных правовых актов высшего должностного лица субъекта Российской Федерации [10].

Литература

1. Приказ Федерального агентства водных ресурсов от 4.10.2022 № 255 «О внесении изменений в составы некоторых Межведомственных рабочих групп по регулированию режимов работы водохранилищ» <https://base.garant.ru/407443309/>.
2. «Организационно-методические указания по подготовке органов управления, сил гражданской обороны и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций на 2025 год» от 19.11.2024 г. № ОМ-АК-1. (Одобрены на заседании Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности) (протокол от 19.11.2024 г. № 15) <https://mchs.gov.ru/dokumenty/7505?ysclid=m7ingycuqg715320833>.
3. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 515-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Защита от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечение безопасности населения» <http://publication.pravo.gov.ru/document/2400202502240001>.
4. Закон Красноярского края от 05.12.2024 № 8-3382 «О краевом бюджете на 2025 год и плановый период 2026 – 2027 годов» (принят Законодательным Собранием Красноярского края 05.12.2024, подписан Губернатором Красноярского края 11.12.2024) <http://publication.pravo.gov.ru/document/2400202412180021?ysclid=m7iot9524g817194058>.
5. Решение краевой комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности от 27.02.2025 № 2 «Об обеспечении безопасного прохождения половодья и паводков 2025 года» http://www.krsksstate.ru/dat/bin/art/73386_reqenie_kcs_ot_27.02.2025_2.pdf.
6. Постановление администрации Нижнекурятского сельсовета Каратузского района Красноярского края от 19.02.2025 № 8-П «Об утверждении плана эвакуации населения при затоплении населенного пункта весенним паводком» https://nizhnekuryatskij-r04.gosweb.gosuslugi.ru/ofitsialno/dokumenty/dokumenty-all_327.html.
7. Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» <https://docs.cntd.ru/document/9009935?ysclid=m7lkrewpx777658791>.
8. Решение краевой комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности от 10.03.2023 № 3 «Об обеспечении безопасного прохождения половодья и паводков 2023 года» http://www.krsksstate.ru/dat/bin/art/63495_reqenie_kcs_ot_10.03.2023_3_20_.pdf.
9. Решение краевой комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности от 21.02.2024 № 3 «Об обеспечении безопасного прохождения половодья и паводков 2024 года» http://www.krsksstate.ru/dat/bin/art/69083_reqenie_kcs_ot_21.02.2024_3.pdf.
10. Распоряжение Губернатора Красноярского края от 14.03.2024 №142-рг «О мерах по подготовке и обеспечению безопасного прохождения пожароопасного периода и периодов весеннего половодья и паводков в 2024 году на территории Красноярского края» <https://base.garant.ru/408732183/>.

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СФЕРЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.**

УДК: 614.84.31

otdel-16@vniiipo.ru

Загуменнова М.В.

Фирсов А.Г.

Малёмина Е.Н.

Чечетина Т.А.

ФГБУ ВНИИПО МЧС России

г. Балашиха

***Влияние образовательного уровня государственного пожарного
надзора МЧС России на обеспечение пожарной безопасности объектов
защиты***

В статье рассмотрены актуальные вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов защиты. Авторами приведены основные тенденции профессионального уровня сотрудников государственного пожарного надзора МЧС России с учетом особенностей пожарной опасности современного развития общества.

Ключевые слова: обеспечение пожарной безопасности, государственный пожарный надзор, высшее образование, среднее специальное образование, переподготовка, повышение квалификации.

Zagumennova M.V.

Firsov A.G.

Malemina E.N.

Chechetina T.A.

***Influence of the educational level of the state fire supervision of the Ministry
of Emergency Situations of Russia on ensuring fire safety of protected facilities***

The article discusses topical issues of ensuring fire safety of protected facilities. The authors present the main trends in the professional level of employees of the state fire supervision of the Ministry of Emergency Situations of Russia, taking into account the features of fire danger of the modern development of society.

Keywords: fire safety, state fire supervision, higher education, secondary specialized education, retraining, advanced training.

Основными стратегическими направлениями борьбы с пожарами являются – профилактика и тушение пожаров [1]. Ключевым звеном в обеспечении пожарной безопасности объектов защиты и людей является пожарная профилактика, которую осуществляет государственный пожарный надзор (далее – ГПН). Высокий уровень обеспечения пожарной безопасности возможен лишь при наличии у сотрудников ГПН определенной совокупности профессиональных знаний, позволяющих с одной стороны не допустить

возникновение пожара или ограничить его распространение, а с другой стороны создать необходимые условия для успешного тушения пожара и минимизации его последствий (гибель и травмирование людей, материальный ущерб и др.).

Научно-технический прогресс неуклонно ведет к использованию более сложных и опасных в пожарном отношении технологий. Сегодня для борьбы с пожарами используются такие технические разработки как «умные» видеокамеры и пожарные датчики, позволяющие быстро обнаружить пожар еще на ранней стадии его развития, новые подходы и методы, снижающие пожароопасные свойства существующих веществ и материалов и т.д. [2]. И уже совсем не за горами использование в целях предупреждения и тушения пожара искусственного интеллекта. Поэтому обеспечение безопасной жизнедеятельности общества требует от сотрудников ГПН глубоких профессиональных знаний, учитывающих современные особенности процессов формирования пожарной опасности и поиска новых эффективных решений по обеспечению пожарной безопасности.

По данным МЧС России [3-5] штатная численность личного состава ГПН в среднем за последние пять лет составляла порядка 12 896 чел., а укомплектованность порядка 87,2%. На рисунке 1 представлена динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием за период 2017-2024 гг.

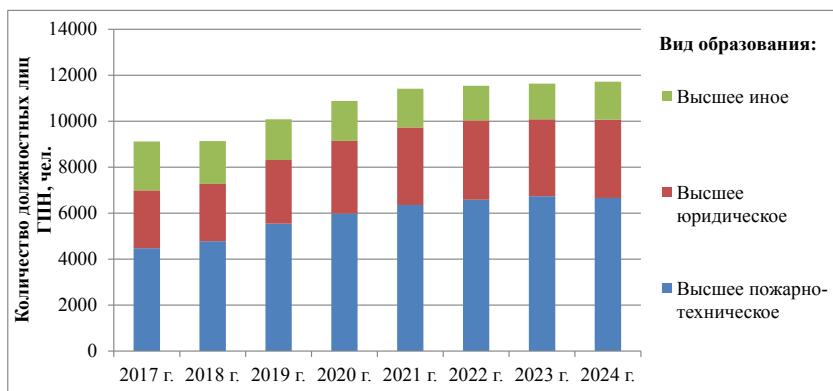


Рис. 1. Динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием за период 2017-2024 гг.

За исследуемый период общее количество сотрудников ГПН с высшим образованием увеличилось с 9 119 чел. в 2017 г. до 11 720 чел. в 2024 г. Рост значений, достигнут за счет увеличения количества сотрудников с высшим пожарно-техническим образованием и высшим юридическим образованием. Что касается иного высшего образования, то здесь отмечается тенденция снижения числовых показателей с 2 133 чел. в 2017 г. до 1 657 чел. в 2024 г. По итогам 2024 г. структура специалистов с высшим образованием выглядит следующим образом. Специалисты с высшим пожарно-техническим образованием составляют 56,8%, с высшим юридическим образованием – 29,0%, с высшим иным образованием – 14,1%.

На рисунке 2 представлена динамика количества должностных лиц ГПН МЧС России со средним специальным образованием за тот же период статистического наблюдения.

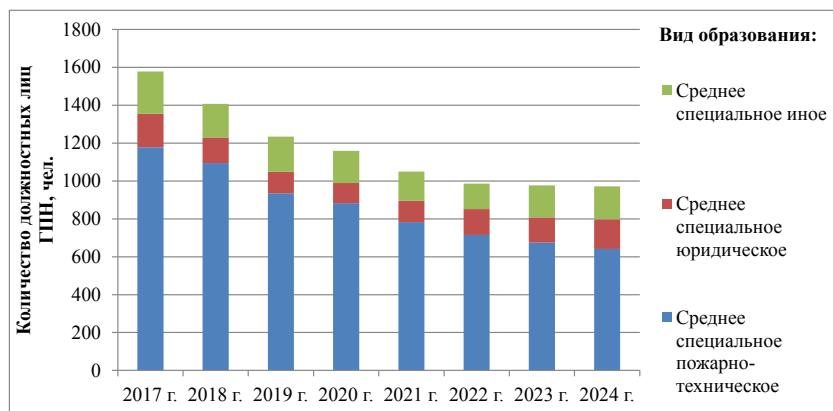


Рис. 2. Динамика изменения количества должностных лиц органов ГПН МЧС России со средним специальным образованием за период 2017-2024 гг.

Из данного рисунка видно, что общее количество сотрудников ГПН со средним специальным образованием снизилось с 1 578 чел. в 2017 г. до 972 чел. в 2024 г. [1-3]. Наибольшее снижение отмечено для категории специалистов со средним специальным пожарно-техническим образованием и средним специальным иным образованием. В меньшей степени тенденция снижения затронула специалистов ГПН со средним специальным юридическим образованием. Их количество снизилось с 177 чел. в 2017 г. до 157 чел. в 2024 г. Структура распределения специалистов со средним специальным образованием в 2024 г. выглядит следующим образом: среднее специальное пожарно-техническое образование – 65,9%, среднее специальное юридическое образование – 16,2%, среднее специальное иное образование – 17,9%.

Сотрудники ГПН в своей повседневной деятельности все чаще сталкиваются с новыми, порой авангардными и инновационными производственными пожароопасными технологиями, поэтому востребованность специалистов с высшим пожарно-техническим образованием будет нарастать. Соответственно доля специалистов со средним профессиональным образованием будет снижаться. Территориальное распределение должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием по субъектам Российской Федерации в 2024 г. приведено на рисунке 3.

По официальным статистическим данным в 2024 г. наибольшее количество сотрудников ГПН МЧС России с высшим образованием (от 300 чел. до 500 чел.) отмечается в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, Московской и Нижегородской областях, Республике Татарстан. Минимальные значения количества сотрудников с высшим образованием (от 3 чел. до 30 чел.) зафиксированы в Еврейской автономной области, Запорожской, Магаданской и

Херсонской областях, Ненецком и Чукотском автономных округах. В целом по России среднее количество должностных лиц ГПН МЧС России с высшим образованием за 2024 г. составляет 128 чел.

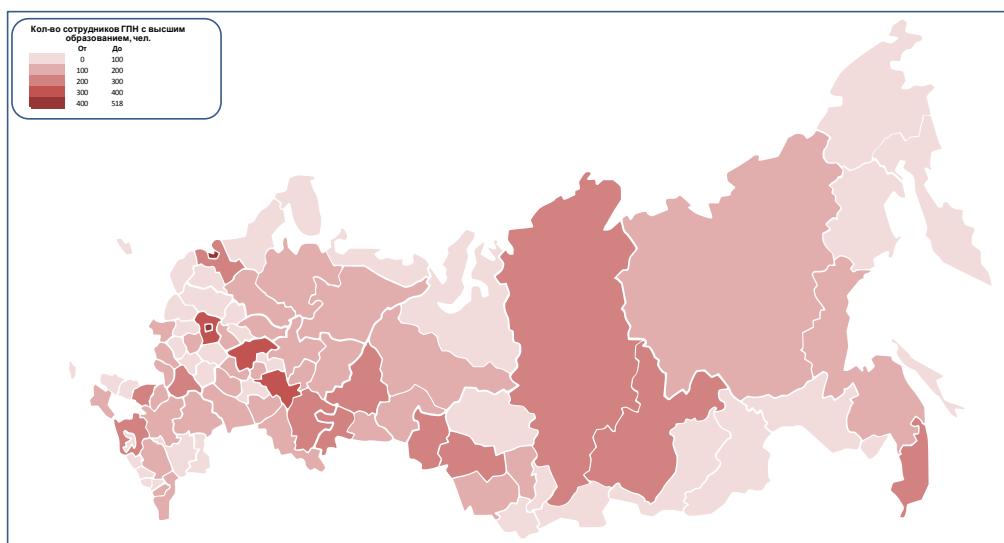


Рис. 3. Территориальное распределение количества должностных лиц органов ГПН МЧС России с высшим образованием по субъектам Российской Федерации в 2024 г.

Кроме подготовки специалистов с высшим образованием осуществляется их плановая переподготовка (раз в пять лет). Основная задача переподготовки сотрудников обновить их профессиональные знания с учетом новых достижений науки и техники в области пожарной безопасности. На рисунке 3 приведена динамика изменения количества должностных лиц ГПН МЧС России прошедших соответствующую переподготовку за исследуемый период. Данные по количеству сотрудников ГПН, прошедших обучение по программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации, приведены с учетом их подготовки в течение последних 3 лет (в отчетном периоде текущего года и за 2 предшествующих года). Анализ статистической информации, приведенный на рисунке 3, показывает наличие устойчивой тенденции роста количества должностных лиц ГПН МЧС России, прошедших соответствующую профессиональную подготовку.

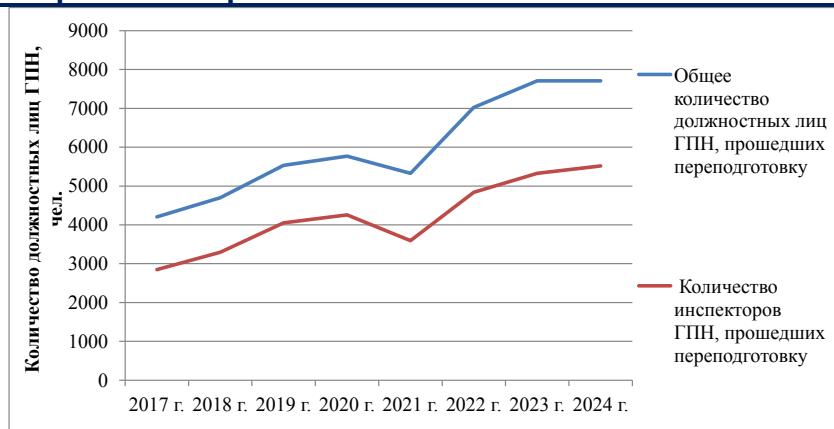


Рис. 4. Динамика количества должностных лиц органов ГПН МЧС России прошедших профессиональную переподготовку за период 2017-2024 гг.

В целом проведенные исследования показали, что основной акцент в обеспечении пожарной безопасности объектов защиты делается на специалистов с высшим пожарно-техническим и юридическим образованием, а также на дальнейшую профессиональную переподготовку и повышение квалификации должностных лиц органов ГПН МЧС России. Причем потребность специалистов с профессиональным инженерным образованием в ближайшие 3-5 лет будет возрастать. Такая тенденция обусловлена интенсивным социально-экономическим и научно-техническим развитием страны и необходимостью обеспечения пожарной безопасности объектов защиты на более высоком профессиональном уровне. Соответственно для обеспечения необходимого уровня пожарной безопасности сегодня требуются специалисты с глубокими профессиональными знаниями, в т.ч. в области высоких технологий и искусственного интеллекта. Поэтому при подготовке пожарных специалистов в обязательном порядке должны учитываться современные тенденции научно-технического развития общества.

Литература

1. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) «О пожарной безопасности» (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.11.2024) // КонсультантПлюс URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_543/ (дата обращения: 24.02.2025).
2. Пожарная безопасность. Энциклопедия. 5-е изд., испр. и доп. М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. 582 с.
3. Государственный надзор МЧС России в 2021 г: Информ. сб. / С.В. Глинов, А.А. Григорьев, С.А. Дмитриев [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. – 263 с. – EDN СААРСZ.
4. Государственный надзор МЧС России в 2022 г: Информационно-аналитический сборник / С.В. Глинов, А.А. Григорьев, С.А. Дмитриев [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023. – 262 с. – EDN JARHLE.
5. Государственный надзор МЧС России в 2023 г: информационно-аналитический сборник / М.В. Загуменнова, К.В. Домрачев, Е.Н. Малемина [и др.]. – Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. – 258 с. – EDN FCTSHI.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ
ПРОЦЕССУАЛЬНОЙ И СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 614.84

bezzaropnay@mail.ru

Беззапонная О.В.,

Макаркин С.В.,

Глухих П.А.,

Елфимова М.В.,

Костров Н.А.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

***База данных термоаналитических характеристик и термограмм
полимерных материалов***

Рассмотрены актуальность, цель и структура разработанной базы данных термоаналитических характеристик и термограмм полимерных материалов с использованием метода синхронного термического анализа. Разработанная база данных предназначена для решения диагностических задач при производстве пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: база данных, метод синхронного термического анализа, пожарно-техническая экспертиза, полимерные материалы.

Bezzaropnaya O.V.

Makarkin S.V.

Glukhikh P.A.

Elfimova M.V.

Kostrov N.A.

***Database of thermoanalytical characteristics and thermograms
of polymeric materials***

The relevance, purpose and structure of the developed database of thermoanalytical characteristics and thermograms of polymeric materials using the method of synchronous thermal analysis are considered. The developed database is intended for solving diagnostic problems in the production of fire-technical expertise.

Keywords: database, method of synchronous thermal analysis, fire-technical expertise, polymeric materials.

При производстве судебной пожарно-технической экспертизы (СПТЭ) эксперты, решая диагностические и идентификационные задачи, очень часто обращаются к справочной литературе. При этом поиск нужной информации отнимает значительное количество времени. Решением этой проблемы является разработка базы данных (БД) горючих материалов. Поскольку в последние десятилетия в качестве строительных и отделочных материалов, а также

предметов интерьера и быта всё чаще используются полимерные материалы, то актуальной задачей является разработка БД полимеров различной химической природы.

Необходимо отметить, что существующие в настоящее время справочные данные и базы данных по полимерам [1-4], которые были разработаны с использованием методов термического анализа, содержат информацию, полученную в инертной среде и при малых скоростях нагрева (5 °C/мин и 10 °C/мин), что не имеет практического интереса для экспертов, решающих диагностические задачи СПТЭ, для реальных условий пожара. Для получения достоверных результатов и выводов, эксперту необходимы сведения о материалах, полученные в условиях максимально приближенных к реальным условиям пожара (в среде воздуха, при высоких скоростях нагрева). Кроме этого, справочные данные по термодеструкции полимерных материалов из разных источников зачастую значительно отличаются друг от друга, ввиду отличающихся условий проведения испытаний и применения оборудования разного класса точности, что значительно затрудняет и замедляет работу экспертов. В связи с этим для решения идентификационных и диагностических задач СПТЭ актуальны разработки баз данных физико-химических характеристик полимерных материалов, полученные с использованием современных инструментальных методов, в частности высокоточного и информативного метода синхронного термического анализа (СТА), в условиях приближенных к условиям пожара.

Анализ теоретических и практических результатов по теме исследования показал, что для отработки версии о формировании вторичных очагов пожара по причине плавления, растекания и капания горящих масс термопластичных полимеров, БД должна содержать исчерпывающую информацию о термолизе термопластичных полимеров: температурах плавления термопластов, теплоте плавления и степени кристалличности исследуемых полукристаллических термопластов, температуре стеклования, температуре термоокислительной деструкции (ТОД), скорости потери массы, тепловом эффекте ТОД, максимальном тепловом потоке ТОД.

База данных термоаналитических характеристик и термограмм нативных полимерных материалов, разработанная в Уральском институте ГПС МЧС России, состоит из трёх частей и включает в себя информацию о термоаналитических характеристиках нативных полукристаллических термопластов, аморфных термопластов и реактопластов, полученных в окислительной среде воздуха. Исследования проводились на приборе STA 449 F 5 Jupiter «Netzsch» (Германия) в корундовых тиглях, при скорости нагрева 20 °C/мин. БД включает в себя значения температур, при которых полимер переходит в текущее состояние (температура плавления для полукристаллических термопластов) или в высокоэластическое состояние (температура стеклования для аморфных термопластов), теплоту плавления и степень кристалличности полукристаллических полимеров, температуру ТОД и максимальную скорость потери массы при ТОД, тепловой эффект ТОД. На

текущий момент аналогов подобных баз данных не выявлено. Для понимания структуры и содержания БД на рисунках 1-3 приведены её фрагменты.

В БД представлена информация как по классическим (чистым) полимерам (ПЭ, ПП, ПВХ, ПК, ПММА, ПЭТ и др.), так и по полимерным материалам, которые разрабатываются в последнее время для повышения их термостойкости и пожарной безопасности, а также для улучшения их эксплуатационных свойств. Для этого в состав полимеров производители включают антипирены, а также модифицирующие добавки минеральных компонентов и сшивающих реагентов, что приводит к изменению их термоаналитических характеристик.

№ п/п	Полимер	Аббревиатура	Термограмма	$T_{\text{пп.}}$, °С	$T_{\text{ДТГ.}}$, °С	v , %/мин	$\Delta H_{\text{пп.}}$, Дж/г	γ , %/ % с	$q_{\text{max.}}$, мВт/мгс	Q , Дж/г
3	Полиэтилен- повышенной термостойкости	ПЭПТ [¶] (PERT) [¤]		129,3	489,5	38,66	105,4	36,0	9,1	59590
4	Полиэтилен- повышенной термостойкости (из вторичного сырья) [¤]	ПЭПТ [¶] (PERT) [¤]		127,1	486,1	42,19	67,01	22,9	11,96	7375

Рис. 1. Фрагмент Базы данных «Термоаналитические характеристики нативных полимерных материалов в окислительной среде воздуха», характеризующий её структуру и наполнение для полукристаллических термопластичных полимеров

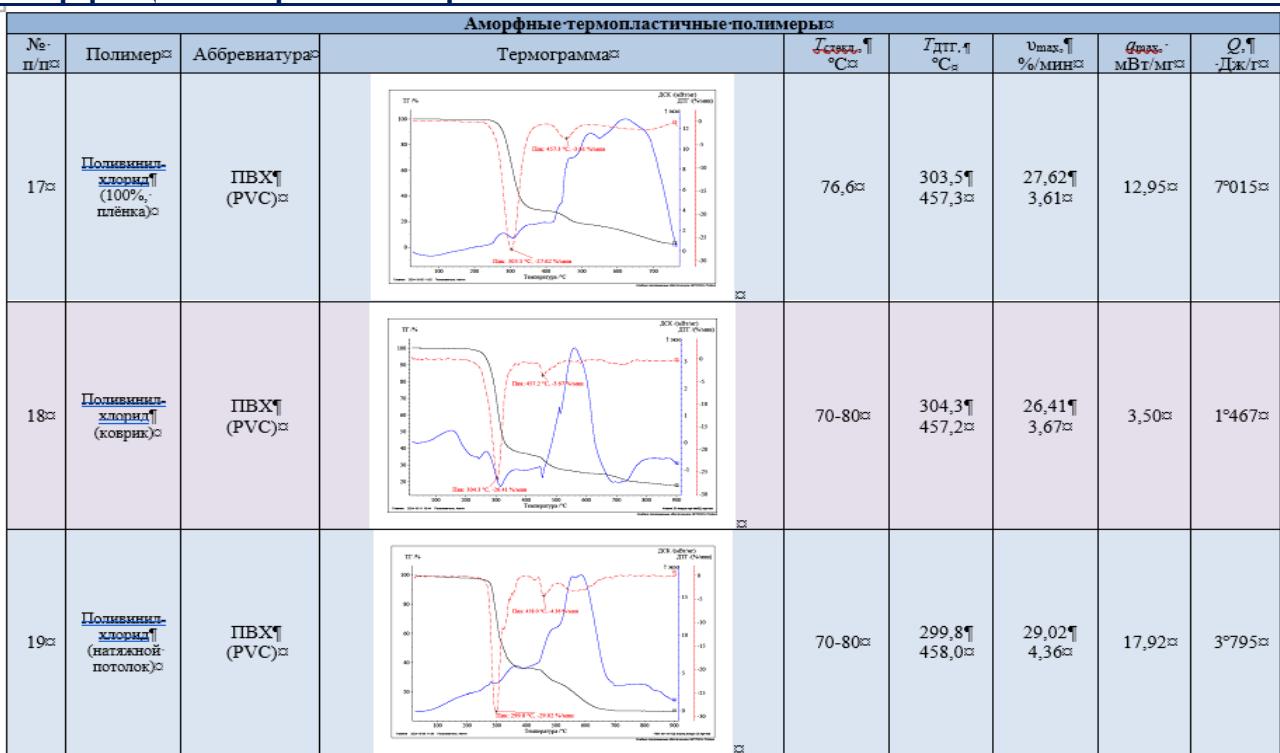


Рис. 2. Фрагмент Базы данных «Термоаналитические характеристики нативных полимерных материалов в окислительной среде воздуха», характеризующий её структуру и наполнение для аморфных термопластичных полимеров

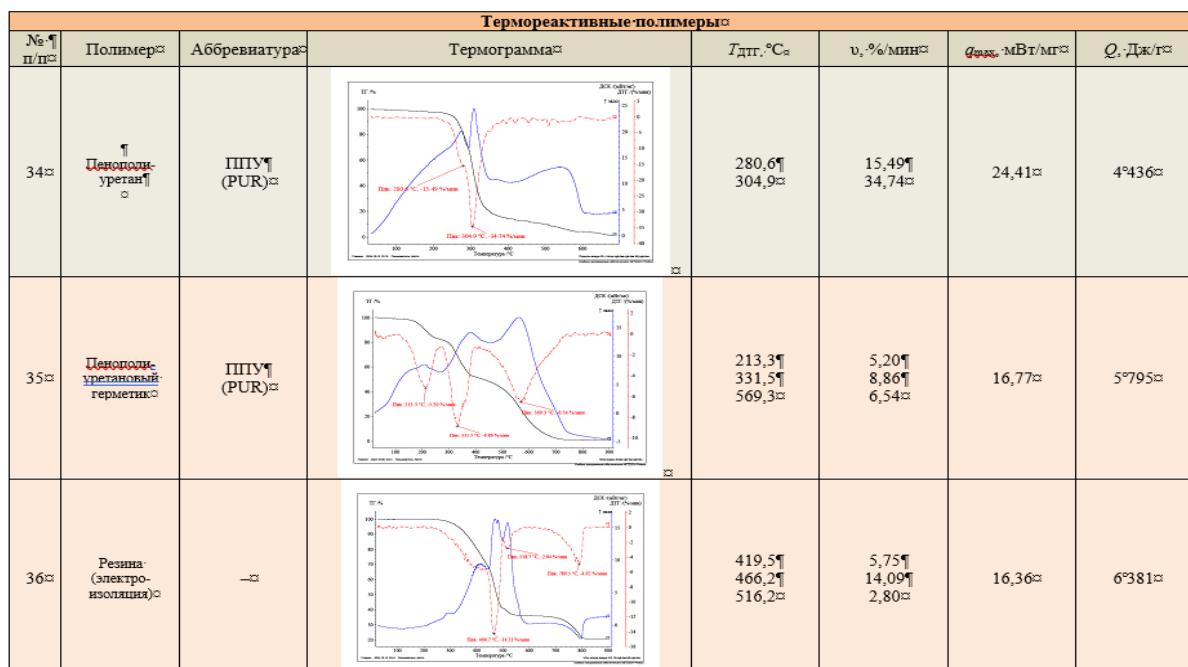


Рис. 3. Фрагмент Базы данных «Термоаналитические характеристики нативных полимерных материалов в окислительной среде воздуха», характеризующий её структуру и наполнение для термопластичных полимерных материалов

На разработанную базу данных термоаналитических характеристик термолиза полимерных материалов и их термограмм получено свидетельство о

регистрации базы данных (№2025620894, 25.02.2025 г.). Готовится к регистрации в ФИПС база данных термоаналитических характеристик и термограмм образцов полимерных материалов, подверженных термическому воздействию (250-400 °C).

Литература

1. Bernhard Wunderlich Thermal Analysis of Polymeric Materials (ATHAS data bank) // Springer. Berlin. – 2005. – P. 777–800.
2. Polymers-NETZSCH Analyzing and Testing [Электронный ресурс] – URL: <https://analyzing-testing.netzsch.com/en/polymers-netzsch-com/engineering-thermoplastics/>
3. Кичатов К.Г., Просочкина Т.Р., Караськина А.В., Суважбаева С.Ф., Хамадалиев Р.Ф. База данных полимеров, композиционных материалов и их свойств «SMART POLYMER AND COMPOSITE DATABASE» Свидетельство о регистрации базы данных RU 2022622324, 22.09.2022. Заявка от 14.09.2022. ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»
4. Лапшин С.С., Таратанов Н.А. Термогравиметрия полимеров в пожарно-технической экспертизе. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2023622553, 26.07.2023. Заявка №2023622287 от 17.07.2023.

УДК 614.841.2001.5 : 544.42

mariyakobyasheva1712@gmail.com

Гебель М.А.

bezzaponnay@mail.ru

Беззапонная О.В.

Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург

Оценка кинетических параметров термоокислительной деструкции полимеров для решения задач судебной пожарно-технической экспертизы

Доказана возможность и эффективность применения метода Брайдо при оценке кинетических параметров термоокислительной деструкции полимеров для решения задач судебной пожарно-технической экспертизы.

Ключевые слова: термоокислительная деструкция, метод Брайдо, термогравиметрический анализ, полимеры.

*Gebel M.A.
Bezzaponnaya O.V.*

Assessment of kinetic parameters of thermal oxidative degradation of polymers for solving problems of forensic fire-technical expertise

The possibility and effectiveness of using the Broido method in assessing the kinetic parameters of thermal oxidative degradation of polymers for solving fire-technical expertise problems has been proved.

Keywords: thermo-oxidative degradation, Broido method, thermogravimetric analysis, polymers.

В условиях стремительного развития современной цивилизации проблема обеспечения пожарной безопасности приобретает первостепенное значение в контексте национальной безопасности и устойчивого развития общества.

Катастрофические последствия пожаров, включающие значительный материальный ущерб, человеческие жертвы и угрозу экологической стабильности, актуализируют необходимость комплексного изучения фундаментальных исследований процессов горения и термического разложения различных материалов.

Ключевым инструментом в изучении механизмов термического и термоокислительного разложения выступает термогравиметрический анализ, представляющий собой высоконформативный метод исследования кинетических характеристик деструкции веществ и материалов. Особую ценность данный метод приобретает в контексте судебной пожарно-технической экспертизы, где требуется высокоточная оценка параметров термической и термоокислительной деструкции [1-3], в особенности, изучение кинетических характеристик полимерных материалов [4], являющихся неотъемлемой составляющей современной инфраструктуры.

В рамках данного исследования особое внимание уделяется методу Брайдо [5], основанному на измерении кинетики термоокислительной деструкции полимерных материалов. Данный метод, характеризуется высокой точностью, воспроизводимостью результатов и относительной простотой реализации, а также демонстрирует значительный потенциал для применения в судебно-экспертной практике.

Для демонстрации возможности и эффективности применения метода Брайдо для оценки кинетических параметров термоокислительной деструкции (ТОД) полимеров с целью решения задач пожарно-технических экспертиз. Исследования проводились методом синхронного термического анализа на приборе Netzsch STA 449 F5 Jupiter (Германия) в среде воздуха с расходом продувочного газа $80 \text{ мл}\cdot\text{мин}^{-1}$, в корундовых тиглях. Для приближения к температурным условиям пожара была выбрана скорость нагрева $20 \text{ К}\cdot\text{мин}^{-1}$. Проведено термогравиметрическое исследование полиэтилена высокой плотности (ПЭВП), результатом которого стало получение соответствующей термограммы:

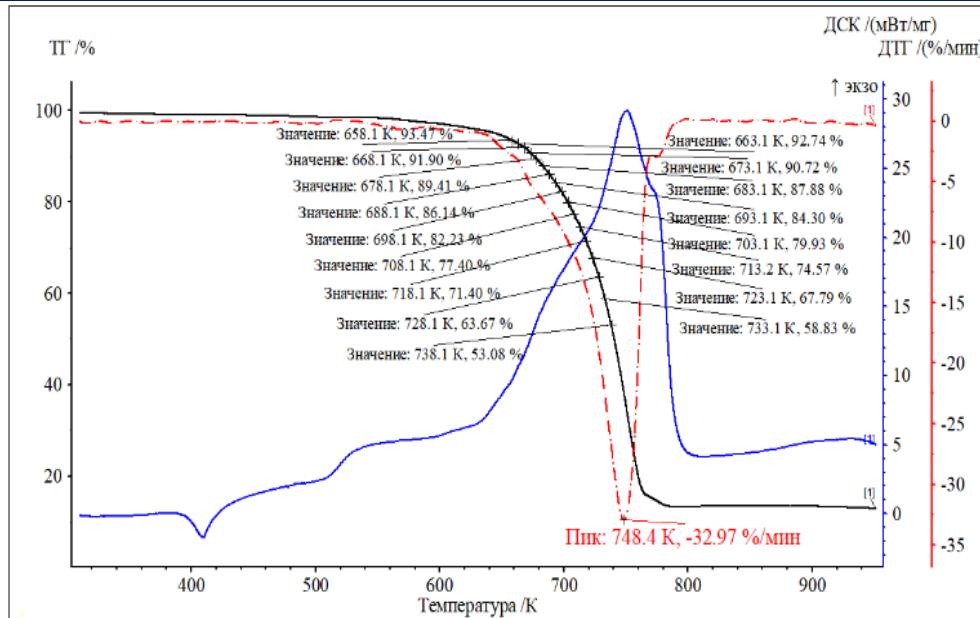


Рис. 1. Термогравиметрические кривые ТОД ПЭВП

Затем для реализации данного метода по термогравиметрической кривой (ТГ-кривой) с помощью программного обеспечения определялись значения потери массы (Δm , %) с шагом 5 °К в интервале температур от начала потери массы до температуры точки перегиба на ТГ-кривой, которая соответствует температуре максимальной скорости ТОД полимера.

Построена графическая зависимость логарифма скорости потери массы V от логарифма потери $\lg \Delta m$ массы ПЭВП (рис. 2).

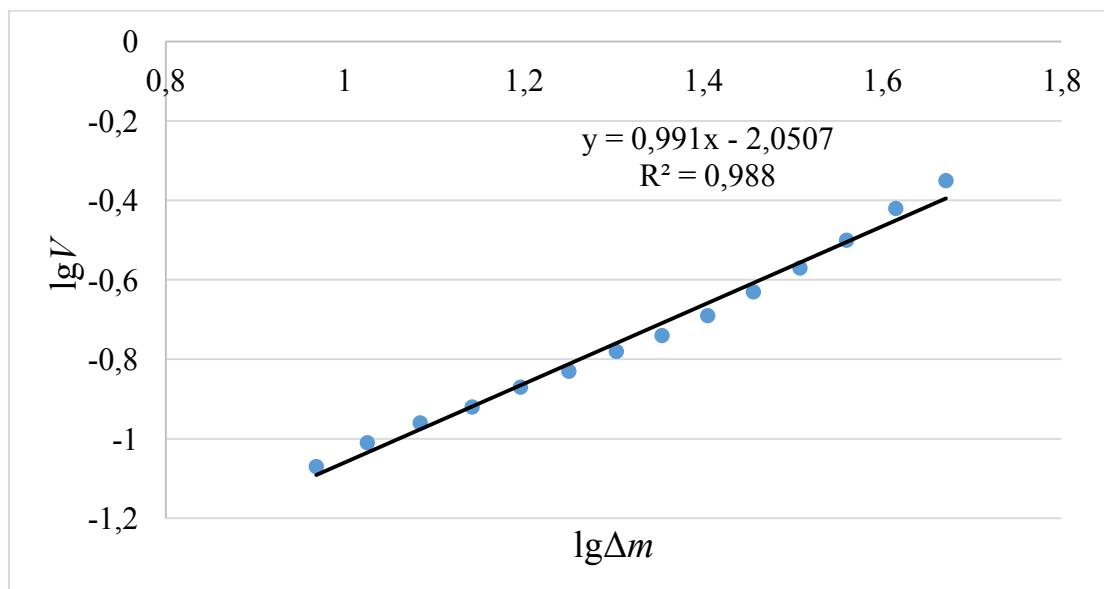


Рис. 2. Графическая зависимость логарифма скорости потери массы от логарифма потери массы ПЭВП

По тангенсу угла наклона прямой определено значение порядка реакции ТОД исследуемого полимера ($n = 1,991$). Полученная зависимость описывается

уравнением прямой с высоким значением коэффициента аппроксимации ($R^2 = 0,988$), что свидетельствует о возможности принятия допущения о порядке реакции $n = 1$ и возможности применения метода Бройдо для определения энергии активации и предэкспоненциального множителя реакции ТОД ПЭВП.

Для проведения расчётов энергии активации, предэкспоненциального множителя (A) и построения графика дополнительно производились расчеты двойного логарифма ($\ln(\ln(100/100-\Delta m)))$ для каждого из значений температур.

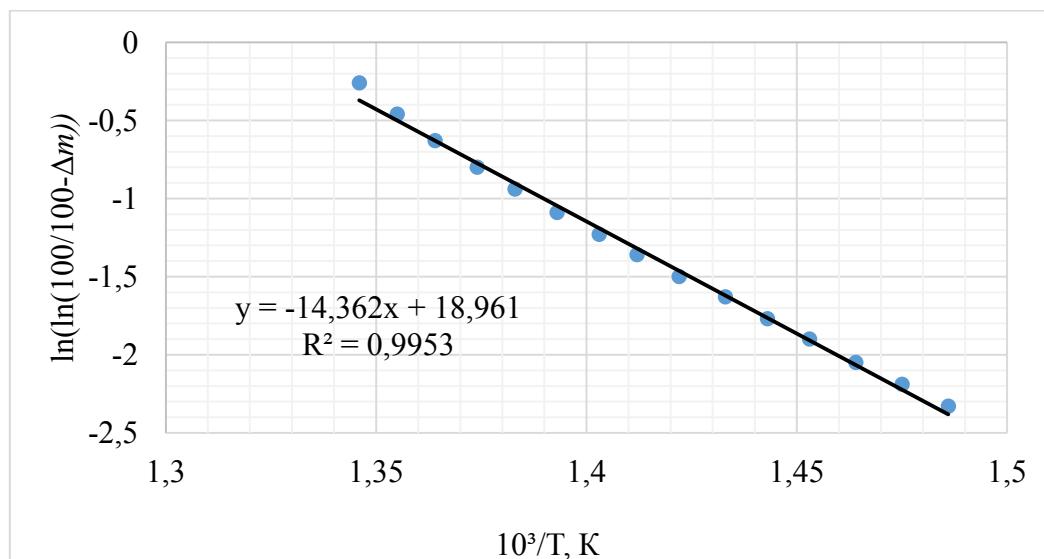


Рис. 3. График зависимости двойного логарифма от обратной температуры

Полученная зависимость (рис. 3) описываются уравнением прямой с высоким значением коэффициента аппроксимации ($R^2 = 0,9953$), что свидетельствует о выборе адекватной модели для описания кинетики протекания процесса ТОД полиэтилена высокой плотности.

Значение эффективной энергии активации E_a рассчитывали по формуле:

$$E_a = R \cdot \operatorname{tg} \alpha = 8,31 \cdot 14,362 = 119,35, \text{ кДж/моль} \quad (1)$$

где $\operatorname{tg} \alpha$ – тангенс угла наклона зависимости двойного логарифма

$$\ln \left[\ln \frac{100}{100-\Delta m} \right] \text{ от } 1/T.$$

Так как, расчёты кинетических параметров, с использованием данных ТГ-кривой, основаны на уравнении формальной кинетики, а применение допущения $n = 1$, предложенного Бройдо для реакций деструкции полимеров, то это, в свою очередь, позволило преобразовать уравнение к уравнению вида:

$$\ln \left[\ln \frac{100}{100-\Delta m} \right] = \ln \frac{A \cdot \Delta T}{\beta} + \frac{E_a}{RT}, \quad (2)$$

$$\text{где: } \ln \frac{A \cdot \Delta T}{\beta} = 18,961 \rightarrow \frac{A \cdot \Delta T}{\beta} = 2,7^{18,961}$$

(3)

ΔT – интервал температур от температуры начала потери массы (T_1) до температуры разложения T_n .

$$\Delta T = T_n - T_1 = 738 - 673 = 65 \text{ К.}$$

β – скорость нагрева ($\beta = 20 \text{ К} \cdot \text{мин}^{-1}$).

Значение предэкспоненциального множителя составило:

$$A = \frac{2,7^{18,961} \cdot \beta}{\Delta T} = \frac{1,51 \cdot 10^8 \cdot 20}{65} = 4,64 \cdot 10^7 \text{ мин}^{-1} \text{ или } 7,73 \cdot 10^5 \text{ с}^{-1}.$$

(4)

Константа скорости реакции рассчитана в соответствии с уравнением Аррениуса:

$$k(T) = A \cdot \exp\left(-\frac{E_a}{RT}\right) = 7,73 \cdot 10^5 \cdot \exp\left(-\frac{119350}{8,31 \cdot 738}\right) = 0,0027 \text{ с}^{-1}$$

(5)

Аналогичным образом были произведены расчеты предэкспоненциального множителя, константы скорости реакции и энергии активации для других полимеров: вспененного полипропилена (ПП), полиэтилена (ПЭ) сшитого, ПЭ низкой плотности, вспененного ПЭ, пенополистирола (ППС) в среде воздуха (табл.).

Таблица

Кинетические параметры ТОД полимерных материалов, полученные методом Бройдо

Название полимера	$A, \text{ с}^{-1}$	$k(T), \text{ с}^{-1}$	$E_a, \text{ кДж} \cdot \text{моль}^{-1}$
ПЭ _{высокой плотности}	$7,73 \cdot 10^5$	0,0027	119,35
ПЭ _{низкой плотности}	$1,17 \cdot 10^5$	0,0038	107,96
ПЭ _{сшитый}	$5,17 \cdot 10^5$	0,0033	117,32
ПЭ _{вспененный}	$1,17 \cdot 10^5$	0,0053	143,07
ПП _{вспененный}	$5,32 \cdot 10^9$	0,0047	151,82
ППС	$6,27 \cdot 10^6$	0,0013	124,66

Таким образом, результаты проведенного исследования подтверждают возможность и эффективность применения метода Бройдо для оценки кинетических характеристик ТОД полимерных материалов. На основе полученных экспериментальных данных сформирована репрезентативная база кинетических параметров, которая будет использована для дальнейшего формирования и развития расширенной базы данных кинетических параметров ТОД полимерных материалов, что позволит экспертам пожарно-технических экспертиз проводить оценку возможности возгорания полимеров в условиях пожара с формированием вторичных очагов пожара, а также решать другие диагностические задачи.

Литература

1. Нельсон Р.А. Термический анализ: теория и практика / Р.А. Нельсон; пер. с англ. – М.: Мир, 1974. – 440 с.
2. Беззапонная О.В. Определение температуры самовоспламенения методом синхронного термического анализа // Технологии техносферной безопасности. 2024. №2 (104). С. 177-187.
3. Александров И.Ю. Современные методы исследования полимеров: сборник научных трудов / под ред. И. Ю. Александрова. – Санкт-Петербург: СПбГУ, 2001. – 250 с.
4. Беззапонная О.В., Глухих П.А., Макаркин С.В. Исследование особенностей термоокислительной деструкции эластичного пенополиуретана для решения диагностических задач пожарно-технической экспертизы // Проблемы управления рисками в техносфере. №4 (72). 2024. С. 155-163.
5. Broido A. A. Simple, Sensitive Graphical Method of Treating Thermogravimetric Analysis Data// Journal of Polymer Science. 1969. Pt. A-2. V. 7. N 10. P. 1761-1773.

УДК 343:14

tisha58@mail.ru

Шаповалова Т.И.

ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия

ГПС МЧС России

Железногорск

Заключение эксперта - источник доказательств в уголовном судопроизводстве

Расследование любого уголовного дела строится на получении доказательств. Доказательства должны быть безупречны с точки зрения закона. Оценивать доказательства могут следователи, дознаватели и суд.

Все большее значение среди получаемых доказательств, приобретают заключения эксперта. Автором были изучены особенности данного вида доказательств, его отличие от других, предложены варианты оценки допустимости заключения эксперта следователем, дознавателем и судом.

Ключевые слова: доказательство, заключение эксперта, заключение специалиста, специальные знания, допустимость доказательств, оценка доказательств.

Shapovalova T.I.

Expert opinion - a source of evidence in criminal proceedings

The investigation of any criminal case is based on obtaining evidence. The evidence must be impeccable from the point of view of the law. The evidence can be evaluated by investigators, inquirers and the court.

Expert opinions are becoming increasingly important among the evidence obtained. The author has studied the features of this type of evidence, its difference from others, and proposed options for assessing the admissibility of an expert opinion by an investigator, an inquirer, and a court.

Keywords: evidence, expert opinion, expert opinion, special knowledge, admissibility of evidence, evaluation of evidence.

Практики, а за ними и теоретики не могут отрицать того, что последние десятилетия наметилась тенденция к увеличению количества проводимых экспертиз по самым разным уголовным делам. Практически сегодня не осталось уголовных дел, по которым не была бы проведена хотя бы одна судебная

экспертиза, тем самым значение заключения экспертов как доказательства существенно возросло.

Таким образом, вполне логично, что заключение эксперта в процессе расследования по уголовному делу должно соответствовать всем свойствам доказательств: допустимости, относимости, достаточности и достоверности, и оцениваться следователем и судом точно также, как и другие.

Прежде чем признать заключение эксперта допустимым доказательством следователь, дознаватель, суд должны в соответствии со ст.88 УПК РФ[1] по общим правилам оценить доказательства. Однако, оценивая заключение эксперта с позиции допустимого доказательства важно учитывать его специфику.

Так чем же заключение эксперта отличается от всех иных доказательств по уголовному делу?

Ну, во-первых, в соответствии с УПК РФ доказательства по уголовному делу получает лицо, ведущее расследование. Именно оно решает, что может стать доказательством и в ходе проведения соответствующих следственных действий лично получает их. В нашем же случае, когда речь идет о заключении эксперта, мы видим, что по факту следователь только принимает решение о том, что в конкретной ситуации без экспертизы ему не обойтись. Он вынужден обращаться к стороннему лицу, которое ориентируется в требуемой сфере знаний, но которое не наделено полномочиями по сбору доказательств.

Во-вторых, исходя из смысла ст. 195 УПК РФ[1], мы можем сделать вывод о том, что законодатель четко дает понять, что следователь и суд не владеют специфическими знаниями и по этой причине для получения ответов на интересующие их вопросы они вынуждены обращаться к соответствующим специалистам .

В-третьих, суд, следователь, дознаватель, опять же с точки зрения закона, являются специалистами в области права. Максимум, что в таком случае они могут – это оценить: соблюдена ли была процессуальная форма заключения эксперта.

Любой юрист знает, что в ходе работы по уголовному делу сначала следователь, а потом и суд все собранные ими доказательства оценивают по своему внутреннему убеждению. Так как заключение эксперта — это важнейший источник доказательства, то и оценка его как доказательства не может проводиться по каким-то другим правилам. Именно это положение и создает определенную проблему в оценке заключений эксперта.

Дело в том, что то лицо, которое назначило экспертизу (следователь, дознаватель, суд) предположительно не обладает достаточными научными знаниями в этой сфере, иначе зачем бы ее назначали. А раз требуемых знаний нет, то и объективно оценить научную обоснованность выводов эксперта, лицо, ведущее расследование, не сможет.

Любой человек сегодня может получить самые разносторонние знания. Огромное количество людей имеют по два, три специальных образования и следователи дознаватели, прокуроры и судьи не исключения, они так же могут обладать знаниями в самых разных областях науки помимо юриспруденции.

Однако с точки зрения закона это никого значения при расследовании уголовного дела не имеет. Лицо, ведущее расследование, по закону не может совмещать свои функции с какими-либо иными. Дополнительные знания могут помочь лично следователю или дознавателю при выдвижении версий, понимании произошедшего, но доказательствами стать не могут. Закон четко формулирует, что, если нужны специальные знания, помимо правовых, обращайтесь к специалисту, других вариантов нет.

Решить эту проблему можно при помощи промежуточного рецензирования заключений экспертов. Профессионал в соответствующей области легко может обнаружить допущенные экспертные ошибки. Понятно, что данная мера не должна относиться ко всем экспертным заключениям. Речь может идти о рецензировании заключений по наиболее сложным, спорным или резонансным делам.

В подтверждение того, что суду сложно оценивать научную обоснованность выводов судебной экспертизы можно привести часть 1 статьи 188 ГПК РФ – Консультация специалиста. «В необходимых случаях при осмотре письменных или вещественных доказательств, воспроизведении аудио- или видеозаписи, назначении экспертизы, допросе свидетелей, принятии мер по обеспечению доказательств суд может привлекать специалистов для получения консультаций, пояснений и оказания непосредственной технической помощи (фотографирования, составления планов и схем, отбора образцов для экспертизы, оценки имущества)». [2]

Аналогичным образом можно было бы решить этот вопрос и в уголовном судопроизводстве, так как исходя из классификации доказательств, заключение эксперта относится к письменным доказательствам.

Логичность этого предложения подтверждают и другие правовые акты.

Так в Постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 21 декабря 2010 г. № 28 «О судебной экспертизе по уголовным делам» [4], в п. 19 указано, что «для оказания помощи в оценке заключения эксперта и допросе эксперта по ходатайству стороны или по инициативе суда может привлекаться специалист. Разъяснения специалист дает в форме устных показаний или письменного заключения».

В определении Судебной коллегии по экономическим спорам ВС РФ от 25 января 2018 г. по делу N 305-ЭС17-11486[5] Верховный Суд РФ определил статус рецензии на судебную экспертизу. Он указал, что «суды не вправе отказывать стороне в приобщении рецензии на судебную экспертизу к материалам дела».

Тем не менее сегодня рецензия на заключение эксперта как документ не предусмотрен ни одним процессуальным кодексом России. Выходом из сложившейся ситуации может послужить оформление рецензии в форме заключения специалиста. А это уже в соответствии с ч.3 ст. 80 УПК РФ[1] - представленное в письменном виде суждение по вопросам, поставленным перед специалистом сторонами.

Специалист может изучить и оценить заключение эксперта, учитывая его научную обоснованность, методику проведенного исследования, применены ли при проведении исследования актуальные рекомендации. При этом важно то, что специалист-рецензент высказывает только свое профессиональное мнение. Данное мнение может быть учтено следователем или судом, либо отвергнуто, все зависит от конкретной ситуации.

Примененные экспертом методики при оценке заключения эксперта имеют очень важное значение наряду с выводами, при этом суть этих методик точно знает только соответствующий специалист.

Пункт 9 статьи 204 УПК РФ – «Заключение эксперта» [1], указывает, что процессуальная форма заключения эксперта включает в себя «содержание и результаты исследований с указанием примененных методик».

В статье 25 Федерального закона от 31.05.2001 N 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» [3] также указано, что «...В заключении эксперта или комиссии экспертов должны быть отражены: ...содержание и результаты исследований с указанием примененных методов; оценка результатов исследований, обоснование и формулировка выводов по поставленным вопросам».

Сведения о рекомендуемой в конкретных условиях актуальной научной методике и о возможных результатах ее применения эксперты и специалисты, как правило, получают из имеющейся у них специальной справочной и методической литературы, а эта литература постоянно обновляется, разрабатываются и совершенствуются новые методики.

Учеными-криминалистами проводится унификация и стандартизация все большего количества существующих типовых судебно-экспертных методик, создаются атласы соответствующих методик, утверждаемые Федеральным межведомственным координационно-методическим советом по проблемам экспертных исследований, кроме того, осуществляется и добровольная сертификация экспертных методик и экспертных лабораторий.

Оценивая представленное на рецензирование заключение, специалист может ответить такие на вопросы, как:

1) были ли использованы в ходе проведения экспертных исследований рекомендованные современной наукой и судебно-экспертной практикой актуальные методики в данной сфере?

2) достаточно ли полно в заключении экспертом описан ход и результаты проведенного исследования, приложен ли иллюстративный материал, подтверждающий проведенные исследования и полученные результаты?

Полагаем, что это позволит в дальнейшем, если не избежать, то значительно снизить количество судебных ошибок при принятии следователем или судом процессуальных решений при оценке заключения эксперта как доказательства.

Литература

1. Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации: федер. закон №174-ФЗ от 18 декабря 2001 // Собрание законодательства РФ - № 52 (часть I). - Ст. 4921

2. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации : Федеральный закон от 14.11.2002 № 138-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2002. 18 ноября. № 46. Ст. 4532

3. О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: федер. закон № 73-ФЗ от 31.05.2001 // Российская газета. – 2001. – № 106.

4. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 21 декабря 2010 г. № 28 «О судебной экспертизе по уголовным делам» // Российская газета. – 2010. – № 296.

5. Определение Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда РФ от 25.01.2018 по делу N 305-ЭС17-11486, А40-73410/2015: Определения Судебной коллегии по экономическим спорам Верховного Суда РФ за 2018 год. https://ras.arbitr.ru/Document/Pdf/0f14e8cc-3cb2-43d3-9b05-53bfb5361956/1a459273-4f83-4691-8beb-5e365147ec6d/A40-73410-2015_20180125.pdf?isAddStamp=True



Контактная информация:



+7(343) 360-80-21
+7(343) 360-80-64



nio_uigps@mail.ru
conference_uigps@mail.ru



620062, Свердловская область
г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 22