

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности
(наименование института полностью)

20.04.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки)

Управление пожарной безопасностью
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Разработка и внедрение современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения в целях повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны

Обучающийся

Р.Р. Шишкина

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.ф.-м.н., доцент Д.А. Романов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы. Фамилия)

Тольятти 2023

Содержание

Введение.....	3
1 Анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения	10
1.1 Современные образцы пожарно-спасательного оборудования и снаряжения	10
1.2 Современное состояние технического оснащения подразделений МЧС России.....	28
2 Сравнительный анализ методов повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны	36
2.1 Совершенствование организации и управления.....	36
2.2 Улучшение материально-технической базы	39
3 Разработка и внедрение современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения.....	48
3.1 Оценка эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения	48
3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации	69
Заключение	74
Список используемых источников.....	75

Введение

Актуальность и научная значимость исследования обусловлена решением задачи снижения времени реагирования на пожары и другие чрезвычайные происшествия путем внедрения современных средств пожарной сигнализации, а также проведения комплекса работ, направленных на доведение до минимального уровня негативных последствий пожаров за счет организационных и технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности пожарной охраной и непосредственно организацией.

Объект исследования – это процесс разработки и внедрения современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения в целях повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны.

Предметом исследования является пожарно-спасательное оборудование и снаряжение.

Цель исследования: повышение оперативности реагирования подразделений пожарной охраны за счет разработки и внедрения современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения.

Гипотеза исследования состоит в том, что повышение оперативности реагирования подразделений пожарной охраны будет достигнуто, если будет проведен анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения и современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России, будет сделан сравнительный анализ методов повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации и управления и улучшения материально-технической базы, и проведена оценка эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить государственные нормативные требования по оперативному реагированию пожарных подразделений, требования к пожарно-спасательному оборудованию и снаряжению, содержащиеся в законодательных и других нормативно-правовых актах;
- провести анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения;
- провести анализ современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России;
- провести сравнительный анализ методов повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации и управления и улучшения материально-технической базы;
- провести оценку эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения;
- провести анализ и оценку эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации.

Теоретико-методологическую основу данного исследования представили федеральные законы, постановления правительства РФ, своды правил, приказы МЧС, государственные стандарты, техническая документация, патентная база России, научный обзор статей в российских и зарубежных журналах и сборниках конференций. В исследовании нашли применение следующие методы научного исследования – теоретический (анализ статистических, технических данных), моделирования (разработка процедур), дедуктивный (от общего к частному), расчетный (оценка экономической эффективности), экспериментальные исследования (анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий).

Опытно-экспериментальная база исследования – общество с ограниченной ответственностью частная охранная организация «Былина» г. Тольятти. Научная новизна исследования заключается в разработке регламентированных процедур по повышению оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации управления и улучшения материально-технической базы, как территориальных органов, так и отдельной организации. Впервые в действующий порядок действий добавлен этап определения ответственных и исполнителей с указанием нормативных документов, регламентирующих действие, что приводит к повышению скорости реагирования подразделений пожарной охраны на сигнал вызова. Теоретическая значимость исследования заключается в применении разработанных процедур по повышению оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации и управления и улучшения материально-технической базы для повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны. Практическая значимость исследования заключается в применении разработанных мероприятий на предприятии ООО ЧОО «Былина», которые могут быть реализованы в организациях пожарной охраны. Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается данными оценки эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения, предлагаемой СПС (ООО ЧОО «Былина»), создания ДПД в организации и публикацией статьи «Анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования» / Р.Р. Шишкина // Молодой исследователь: вызовы и перспективы. – № 42 (331). – М., Изд. «Интернаука», 2023.

Личное участие автора исследования заключается в анализе современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения и современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России. Автор самостоятельно провел анализ современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России. Автором

самостоятельно разработаны регламентированные процедуры, направленные на повышение оперативности реагирования подразделений пожарной охраны и доведение до минимального уровня негативных последствий пожаров. Автор принимал участие в разработке документации по установке СПС и СОУЭ в ООО ЧОО «Былина», занимался подготовкой локальных нормативных актов для организации и оснащения ДПД в ООО ЧОО «Былина».

На защиту выносятся:

- результаты анализа государственных нормативных требований по оперативному реагированию пожарных подразделений, требований к пожарно-спасательному оборудованию и снаряжению, содержащиеся в законодательных и других нормативно-правовых актах;
- результаты анализа современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения;
- результаты анализа современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России;
- результаты сравнительного анализа методов повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации и управления и улучшения материально-технической базы;
- результаты оценки эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения;
- результаты анализа и оценки эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации.

Структура магистерской диссертации работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 12 таблиц и список используемых источников из 39 наименований. Объем диссертации составляет 81 страницу.

Термины и определения

Выдвижная пожарная лестница – ручная пожарная лестница, состоящая из нескольких телескопически перемещающихся под действием канатной тяги колен [20].

Механизированный ручной пожарный инструмент – ручной пожарный инструмент ударного, поступательно-вращательного и (или) вращательного действия с пневмо-, электро- или мотоприводом [20].

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества [20].

Пожарная безопасность объекта защиты – состояние объекта защиты, характеризующееся возможностью предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара [33].

Пожарная машина – транспортная или транспортируемая машина, предназначенная для использования при пожаре [20].

Пожарная техника – технические средства для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, защиты людей и материальных ценностей от пожара [20].

Пожарное оборудование – оборудование, входящее в состав коммуникаций пожаротушения, а также средства технического обслуживания этого оборудования [20].

Пожарное спасательное устройство – устройство для спасения людей при пожаре [20].

Пожарно-техническое вооружение – комплект, состоящий из пожарного оборудования, ручного пожарного инструмента, пожарных спасательных устройств, средств индивидуальной защиты, технических устройств для конкретных пожарных машин в соответствии с их назначением [20].

Система предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты [33].

Спасательная веревка – специальная веревка для самоспасения пожарного и спасания людей с высоты [20].

Спасательное прыжковое полотно – устройство из ткани, растягиваемое спасающими людьми для безопасного приема падающего человека [20].

Установка пожарной сигнализации – совокупность технических средств, установленных на защищаемом объекте, для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре на этом объекте, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства [20].

Установка пожаротушения – совокупность стационарных технических средств для тушения пожара за счет выпуска огнетушащего вещества [20].

Перечень сокращений и обозначений

ГОСТ – государственный стандарт;

ДПД – добровольная пожарная дружина;

ЕМИСС – Единая межведомственная информационно-статистическая система;

ИП – извещатель пожарный;

ЛНА – локальный нормативный акт;

МТО – материально-техническое обеспечение;

МТС – материально-техническое снабжение;

МЧС России – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

ППКУП – прибор приемно-контрольный и управления пожарный;

ПТВ – пожарно-техническое вооружение;

ПУЭ – правила устройства электроустановок;

СИЗ – средства индивидуальной защиты;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

СПА – система пожарной автоматики;

СПС – система пожарной сигнализации;

ТД – техническая документация;

ФЗ – федеральный закон;

ФОИВ – федеральные органы исполнительной власти Российской Федерации;

ФПС – федеральная противопожарная служба;

ЧС – чрезвычайная ситуация.

1 Анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения

1.1 Современные образцы пожарно-спасательного оборудования и снаряжения

Совокупность всех направлений деятельности МЧС России определяет аспекты разработки инновационной техники и технологий, новых типов экипировки пожарных и спасателей, информационных технологий, созданных для обеспечения пожарной безопасности населения и территории Российской Федерации.

В соответствии со ст. 52. Федерального закона от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий их воздействия обеспечиваются одним или несколькими из следующих способов:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;
- устройство эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;
- устройство систем обнаружения пожара (установок и систем пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- применение систем коллективной защиты (в том числе противодымной) и средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожара;
- применение основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствующими требуемым степени огнестойкости и классу конструктивной

пожарной опасности зданий и сооружений, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации;

- применение огнезащитных составов (в том числе антипиренов и огнезащитных красок) и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;
- устройство аварийного слива пожароопасных жидкостей и аварийного стравливания горючих газов из аппаратуры;
- устройство на технологическом оборудовании систем противовзрывной защиты;
- применение первичных средств пожаротушения;
- применение автоматических и (или) автономных установок пожаротушения;
- организация деятельности подразделений пожарной охраны [33].

Согласно ст. 4 Федерального закона от 21.12.1994 № 69 «О пожарной безопасности» основными задачами пожарной охраны являются:

- организация и осуществление профилактики пожаров;
- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи;
- организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ [11].

Защищенность объектов зависит от тех, кто что-либо производит (защитные маски, модули пожаротушения, дымососы, пожарные автомобили), и тех, кто эти системы монтирует, проектирует и обслуживает.

Данные виды деятельности в области пожарной безопасности строго регламентированы нормативными правовыми актами:

- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [33];

- Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [11];
- ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний [31];
- ГОСТ 12.2.047-86. Пожарная техника. Термины и определения [20];
- ГОСТ 12.2.037-78*. Техника пожарная. Требования безопасности [32];
- ГОСТ Р 22.9.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования [2];
- Свод правил СП 232.1311500.2015 Пожарная охрана предприятий. Общие требования [19];
- Свод правил СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [22];
- Свод правил СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [23];
- Свод правил СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [24];
- Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре (утв. МЧС России 11.10.2011 № 2-4-60-12-19) [8]

и другими нормативными документами.

Результат оперативного реагирования команды спасателей на сигнал о возгорании во многом зависит от своевременного оповещения и комплектации пожарных автомобилей специальным оборудованием.

Устройство пожарных машин (размещение агрегатов, систем управления, пожарно-технического вооружения, боевого расчета и др.) должно обеспечивать безопасность выполнения тактических задач при тушении пожара, а также безопасность во время движения, при техническом обслуживании и ремонте.

Схема размещения и узлы крепления пожарно-технического вооружения должны обеспечивать надежность его фиксации, оперативность боевого развертывания, удобство и безопасность при съеме и установке [32].

Стандарт по аварийно-спасательному инструменту и оборудованию распространяется на следующие виды аварийно-спасательной техники:

- ручной немеханизированный инструмент;
- ручной механизированный инструмент;
- оборудование энергообеспечения инструмента [2].

Следующие показатели определяют к нему требования надежности:

- наработка на отказ и ресурс до первого текущего ремонта задаются в общих требованиях к виду инструмента;
- время непрерывной безотказной работы – не менее 150 ч.;
- коэффициент оперативной готовности – не менее 0,98;
- вероятность безотказной работы – не менее 0,99 [2].

Нарушение правил оснащения влечет за собой не только срыв операции, но и составляет опасность для жизни спасателей и граждан.

Аварийно-спасательные работы при тушении пожара включают:

- вскрытие конструкций;
- подъем на высоту;
- прокладывание линий связи;
- установку осветительных приборов;

- поддержание и восстановление работоспособности технических средств;
- выполнение комплекса защитных мероприятий.

Пожарно-спасательное оборудование – это устройства и средства, предназначенные для проведения спасательных работ при пожарах.

К ним относятся:

- аварийно-спасательная техника (инструмент);
- автолестницы;
- автоподъемники;
- стационарные и ручные пожарные лестницы;
- спасательные рукава;
- веревки;
- трапы.

Устройства спасательные рукавные являются наиболее эффективным и безопасным средством спасения людей с высоты, используемым в системах экстренной эвакуации.

Спуск в рукаве может осуществить любой человек, не обладающий специальной подготовкой.

Снаружи спасательный рукав может быть защищен теплоотражающей оболочкой от воздействия теплового излучения, искр, мелких падающих предметов и т.п. [8].

Устройства спасательные рукавные обладают следующими качествами:

- обеспечивают спасение людей практически с любой высоты;
- сохраняют работоспособность при любых погодных условиях;
- приводятся в рабочее положение за минимальное время;
- обладают большой пропускной способностью (для людей, не имеющих навыков спуска в спасательном рукаве, на выходе из спасательного рукава может достигать от 5 до 10 человек в минуту, для прошедших предварительные тренировки – до 20 человек в

минуту);

- обеспечивают защиту спасаемых от воздействия внешних опасных факторов, возникающих при чрезвычайной ситуации, благодаря наличию теплоотражающей оболочки и малому времени пребывания (спуска) человека в спасательном рукаве;
- не требуют тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения для них;
- обеспечивают возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижают страх высоты у спасаемых благодаря тому, что при входе в УСР и внутри спасательного рукава человек не видит внешнего пространства;
- позволяют начинать спасение людей до прибытия подразделений пожарной охраны или аварийно-спасательной команды [8].

Канатно-спускные устройства являются распространенным средством экстренного спуска человека с высоты.

В эту группу входит большое число устройств и приспособлений от простейших тормозных шайб до сложных механизмов-автоматов.

Прыжковое спасательное устройство является спасательным устройством, применение которого допускается только в случаях, когда использование других средств спасения невозможно, так как их применение не исключает возможности травмирования человека при неудачном приземлении [8].

Анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения с основными техническими характеристиками и преимуществами в эксплуатации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
аварийно-спасательный инструмент – комплект ручной универсальный гидравлический	КРУГ-1С	КРУГ-1 (силовой модуль); Р-120 (разжим малый); РБ-310 (разжим большой); РУ-120 (разжим угловой); К-16 (кусачки); Н-16 (ножницы)	номинальное давление, МПа (кгс/см ²) – 70 (714) Рабочая жидкость –ВМГЗ-60 ТУ 38 101479-2000МГЕ-10А ОСТ 3801281-82 Объем заливаемой гидравлической жидкости, см ³ – 230 Производительность 1 ступени, см ³ /ход – 6,46 Производительность 2 ступени, см ³ /ход – 0,85 Диапазон температур окружающей среды, °С – -40...80 Габариты, мм (ВхLxН) – 95x520x147 Масса, кг – 25	пять быстросменных насадок (разжим большой, разжим малый, разжим угловой, кусачки и ножницы) имеют возможность установки в четырех положениях, что позволяет выполнять работы в стесненных, труднодоступных местах.
аварийно-спасательный инструмент – комплект ручной универсальный гидравлический	КРУГ-АМ	КРУГ-1 (силовой модуль); Р-120 (разжим малый); РБ-310 (разжим большой); РУ-120 (разжим угловой)	номинальное давление, МПа (кгс/см ²) – 70 (714) Объем заливаемой гидравлической жидкости, см ³ – 230 Производительность 1 ступени, см ³ /ход – 6,46	встроенный автономный гидравлический привод обеспечивает надежное функционирование в любом пространственном положении и быстрый возврат инструмента в исходное положение. Специальная форма рычагов позволяет перемещать, раздвигать и приподнимать

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
		К-16 (кусачки); Н-16 (ножницы); НЛ-5 (ножницы листовые); НСВ (насадка для страгивания вагонов)	Производительность 2 ступени, см ³ /ход – 0,85 Габариты, мм (ВхLxН) – 94x520x155 Масса, кг – 30	различные предметы при незначительном зазоре между опорой и грузом, работать в труднодоступных местах, обеспечивая большое усилие.
комплект ручной универсальный гидравлический	КРУГ-2ВС	КРУГ-2ВС (силовой модуль); Р-300 (насадка комбинированная); Н-20 (насадка-ножницы)	номинальное давление, МПа (кгс/см ²) – 70 (714) Рабочий объем гидравлической жидкости, см ³ – 200 Угол поворота ручки гидрораспределителя 45 Объем заполнения полостей см ³ , 175 Масса, кг – 30 Насосная станция НБР-1, 2А8-1	легкий и мобильный КРУГ- 2ВС позволяет осуществлять работы усилиями одного человека. Минимальное время подготовки инструмента к работе обеспечивается соединением типа «байонет» (установка и замена насадок происходит за 3 секунды). 2 сменные насадки могут устанавливаться в четырех различных положениях относительно оси силового модуля, что обеспечивает удобство работы в любой ситуации. Работает от насосной станции с дизельным/бензиновым/электрическим/пневматическим или ручным приводом, что делает его универсальным.
пожарные гидравлические ножницы – комбинированные ножницы	КНР-80	-	максимальный диаметр перекусываемого прута из арматуры стали – 20-25 мм Максимальное усиление в режиме расширения – 30кН Максимальное усиление на	предназначены для использования в качестве силового и режущего инструмента при проведении аварийно-спасательных работ. Комби-ножницы применяются для резки и деформации металлических профилей, поднятия и перемещения монолитных грузов.

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
ручные			рукоятке гидронасоса – не более 25 кг Величина раскрытия ножей – не менее 245 мм Масса изделия, заполненного рабочей жидкостью – 12 кг Габаритные размеры (длина, высота, ширина) – 725x148x202мм	Они автономны, т.е. не зависят от источника питания, компактны, отсутствуют присоединительные рукава.
пожарные гидравлические ножницы – гидроцилиндр двухстороннего действия с односторонним штоком	ЦГ-1	-	максимальное усилие расширения – 145кН Максимальное усилие стягивания – 60кН Рабочий ход штока изделия, не менее 340мм Масса изделия, заполненного жидкостью, не более - 16,5кг	применяется для проделывания проходов в завалах, раздвижения или стягивания грузов, приподнимания и удержания грузов в фиксированном положении.
веревки пожарные спасательные ВПС – пояс пожарный спасательный	Тип А	-	длина пояса: 1 размер – 980 мм 2 размер – 1140 мм 3 размер – 1300мм 4 размер – 1460мм Масса пояса, не более – 1,2 кг Ширина поясного ремня – 81 мм Диапазон рабочих температур	предназначен для страховки пожарных при работе на высоте, спасения людей и самоспасания пожарных во время тушения пожаров и проведения, связанных с ними первоочередных аварийно-спасательных работ, а также для ношения топора пожарного и карабина.

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
			от - 400 до +2000 °С Выдерживает статистическую нагрузку, не более 400 кгс Порог срабатывания амортизирующего устройства, не более 40 кгс Гарантийный срок эксплуатации 1 год	
веревки пожарные спасательные ВПС – веревка пожарная спасательная	ВПС-50 (длина 50 м)	полиамидный шнур в оплетке, коуши, металлические гильзы	статическая нагрузка, кгс 350 Разрывная нагрузка, не менее, кгс 1500 Длина, м 50 Диаметр, мм 11 Разрывная нагрузка веревки снижается не более чем на 25% после воздействия на нее, с температуры 600 °С нагретого до 450 °С стержня открытого пламени Назначенный ресурс, циклов 100 Масса, не более, кг	предназначена для обеспечения проведения спасательных работ при тушении пожаров и ликвидации аварийных ситуаций в помещениях и на открытом воздухе при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 98% при температуре 20 °С.
устройство эвакуации людей – Тобогган	УЭТ-05	оболочка, вентилятор, упаковочная сумка, ЗИП,	габариты тобоггана: 2,7x8,6x7,6 м Вес устройства эвакуации: 90 кг	предназначено для эвакуации людей с ограниченными физическими возможностями (престарелых, инвалидов, детей) при пожаре, когда иные средства спасения (запасные

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
		инструкция	Комплект: оболочка, вентилятор, упаковочная сумка, ЗИП, инструкция. Устройство обеспечивает: бестравматическое скатывание человека в положении «ногами вперед, лицом вверх»	выходы, автоматические лестницы и др.) не могут быть применены. Выполнено в соответствии с техническими строительными нормативами ТСН 31-302-95 «Дома-интернаты для детей инвалидов» и ТСН 31-303-95 «Дома-интернаты для инвалидов и престарелых». Высота расположения нижнего края оконного проема должна находиться в пределах 5-6 метров. Ширина оконного проема должна составлять 1,2 – 1,5 метров.
устройства эвакуации людей – устройство спасательное прыжковое пожарное пневматическое	УЭ-5 Каскад -5 (куб жизни)	оболочка, мотовентилятор, упаковочная сумка, инструкция	габариты: 5,0x5,0x2,5 м (в сложенном состоянии 0,94x0,94x1 м) Вентилятор 0,43x0,43 x0,56 м Вес 55 кг	предназначением для эвакуации людей с верхних этажей горящих зданий. Изготавливается в двух вариантах поставки: с электровентилятором и с мотовентилятором, обеспечивающим автономную работу устройства.
лестницы пожарные – складная пожарная лестница	КЕЛ-15 (4,5 м.)	-	компактная лестница длиной 4,5 м Надежное крепление к окну Выдерживает нагрузку до 360 кг Обеспечивает удобный спуск Масса – 7 кг Габариты в сложенном виде - 508x152, 5x419 мм	предназначена для экстренной эвакуации из окон здания при возникновении пожара, чрезвычайных ситуаций и других стихийных бедствий. Компактная, прочная, легкая, простая в применении.

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
			Хранится в компактной упаковке	
пожарные автомобили – автоцистерна пожарная	АЦ 11,0-40 (КамАЗ -65115)	два бака: для воды – 9 м ³ и для пенообразователя – 2 м ³	базовое шасси КамАЗ-65115 Колесная формула 6х4 Мощность двигателя 191(260) Максимальная скорость, км/ч 90 Вместимость цистерны для воды, м ³ (л) 9,0 (9000) Бак для пенообразователя, м ³ (л) (материал – нержавеющая сталь) 2,0 (2000) Насос пожарный центробежный НЦПН-40/100 с системой АВС-01Э производительность насоса в номинальном режиме, л/с 40 напор насоса в номинальном режиме, м 100 мощность насоса в номинальном режиме 62,2 кВт (84,6 л.с.) Расположение насоса и управление им – в заднем отсеке Габаритные размеры, мм	машина применяется для доставки к месту пожара личного состава пожарного расчета, воды, пенообразователя, пожарно-технического вооружения и аварийно-спасательного оборудования. Большим достоинством автомобиля является универсальность и взаимозаменяемость деталей с серийными моделями КАМАЗ, простота технического обслуживания.

Продолжение таблицы 1

Наименование оборудования или снаряжения	Модель	Содержимое комплекта	Технические данные	Технические преимущества
			9320х 2500х3300 Полная масса, кг 22150 Боевой расчет (включая водителя), чел. 3	

Статистика показывает, что несоответствующее оборудование пожарных приводит к увеличению масштабных пожаров [18].

Существуют проблемы с недокомплектом аварийно-спасательного оборудования. Отсутствие более современного специального аварийно-спасательного оборудования, механизированных пожарных и средств спасения не позволяет провести эффективно тушение пожара. 15% небольших пожаров перерастают в более крупные именно по этой причине [26].

В работе проведен анализ научных трудов и статей российских [3], [4], [6], [28] и зарубежных авторов по теме исследования.

В статье [34] разрабатывается интегрированное программное обеспечение для вероятностной оценки рисков под названием Aamks с целью количественной оценки уровня безопасности жизни людей, находящихся в зданиях, в контексте проектирования пожарной безопасности.

Программное обеспечение реализует простой в использовании и эффективный с точки зрения вычислений метод количественной оценки рисков – мультисимуляцию.

Метод состоит из детерминированных подмоделей и вероятностных методов отбора проб и количественной оценки уровня пожарной безопасности с помощью вероятностей отказов, индивидуального и общественного риска.

Следуя теоретическому описанию метода, в качестве доказательства концепции разрабатывается и обсуждается тематическое исследование пятиэтажного гостиничного здания площадью 20000 м².

Целью исследования в статье [35] является обзор имеющейся литературы для разработки количественного описания тепловых условий, которым подвергаются пожарные и их оборудование в условиях пожара в зданиях.

Тепловое воздействие современной пожарной среды было охарактеризовано на основе обзора научных исследований в области

пожарной безопасности и инцидентов на местах возгораний, которые позволили получить представление и данные для разработки ряда количественных оценок.

Эта информация была сопоставлена с существующими стандартами на средства противопожарной защиты, чтобы сформировать представление о разрыве между известной информацией и потребностью в улучшении ее понимания.

Сравнение условий пожара с требованиями к тепловым характеристикам защитного снаряжения и оборудования пожарных показывает, что пожар в помещении может привести к возникновению условий, которые могут привести к выходу из строя оборудования, которое носит или использует пожарный.

Принятое сопоставление диапазонов температур газа с соответствующим диапазоном тепловых потоков не отражает все условия возгорания в отсеке. Бывают случаи, когда тепловой поток превышает уровень опасности температуры окружающего газа. Тепловые условия могут измениться в течение нескольких секунд. Были выявлены экспериментальные условия и инциденты, при которых пожарные работали бы в тепловых условиях, безопасных для эксплуатации в зависимости от температуры и теплового потока, но затем из-за изменения окружающей среды пожарные подвергались бы воздействию условий, которые могли бы превышать защитные возможности их СИЗ. Скорость газа явно не учитывается в требованиях к тепловым характеристикам. Одежда и оборудование, испытываемые в печи с циркуляцией горячего воздуха (конвекционной), подвергаются воздействию скорости газа, которая составляет приблизительно 1,5 м/с (3 мили/ч). Напротив, конвективные потоки горячего газа при пожаре в сооружении могут составлять от 2,3 м/с (5 мили/ч) до 7,0 м/с (15 мили/ч).

Сообщества пожарной службы и специалистов по противопожарным стандартам могли бы извлечь пользу из лучшего понимания реальных

условий на месте пожара, включая температуру, тепловой поток, давление и воздействие химических веществ, влияние конвекции на термостойкость средств индивидуальной защиты и оборудования для пожаротушения, и преимущества сбалансированного теплового воздействия (требования к тепловым характеристикам) для различных компонентов защитной одежды пожарных и средств безопасности.

Поскольку маловероятно, что из-за компромиссов в весе, воздухопроницаемости, удобстве использования, стоимости огнеупорные СИЗ и оборудование когда-либо станут реальностью, пожарным офицерам и начальникам пожарных служб необходимо учитывать возможности защиты, которыми обладают их пожарные, при определении стратегий и тактики борьбы с огнем, чтобы гарантировать, что средства индивидуальной защиты и оборудование должны находиться в пределах проектных условий эксплуатации, а также поддерживаться обеспечиваемого ими уровня безопасности.

В статье [36] представлены индексы пожарной опасности FDI (Fire Danger Index), которые используются в качестве индикаторов пожароопасности и часто разрабатываются для конкретных мест.

Для практических целей распространена экстраполяция базовых расчетов на новые местоположения.

В прогнозах пожарной опасности используется стандартный набор общенациональных пороговых значений, применяемых к индексу пожарной погоды.

В этом исследовании подтверждается лежащее в основе предположение о том, что взаимосвязи погоды и пожаров пространственно однородны.

Согласно статье [37] симулятор динамики пожара FDS (Fire Dynamics Simulator) предназначен для использования только теми, кто компетентен в области гидродинамики, термодинамики, теплопередачи, горения и

пожаротушения, и предназначен только для дополнения сформированного мнения квалифицированного пользователя.

Программный пакет представляет собой компьютерную модель, которая может обладать, а может и не обладать прогностическими возможностями применительно к конкретному набору фактических обстоятельств.

Отсутствие точных прогнозов с помощью модели может привести к ошибочным выводам относительно пожарной безопасности. Все результаты должны оцениваться информированным пользователем.

Первая версия FDS была публично выпущена в феврале 2000 года.

На сегодняшний день около половины применений модели были связаны с проектированием систем управления задымлением и исследованиями срабатывания спринклеров/детекторов.

Другая половина относится к реконструкции жилых и промышленных пожаров.

На протяжении всего своего развития FDS была направлена на решение практических проблем пожарной безопасности в инженерной противопожарной защите, в то же время предоставляя инструмент для изучения фундаментальной динамики пожара и горения.

Гидродинамическая модель FDS численно решает форму уравнений Навье-Стокса, подходящую для низкоскоростного теплового потока с акцентом на перенос дыма и тепла от пожаров.

Основной алгоритм – это явная схема предсказатель-корректор, второго порядка точности в пространстве и времени.

Турбулентность обрабатывается с помощью моделирования больших вихрей LES (Large Eddy Simulation).

Возможно выполнить прямое численное моделирование DNS (Direct Numerical Simulation), если базовая числовая сетка достаточно точна.

Режим работы по умолчанию – LES.

В статье [38] представлены существующие системы оценки устойчивости, которые часто основаны на малоразмерных моделях, описывающих небольшое число взаимосвязанных компонентов.

Однако для многих инфраструктур их устойчивость является свойством, которое возникает в результате индивидуальных взаимодействий.

Здесь впервые разрабатываются полностью количественные показатели, основанные на данных для нескольких аспектов, которые относятся к устойчивому организационному поведению во время чрезвычайных ситуаций.

Рассматриваются динамические коммуникационные сети служб экстренного реагирования, собранные во время ежегодных учений по чрезвычайным ситуациям Венгерского национального университета государственной службы. Гипотеза заключается в том, что зависящая от времени структура сети, полученная из этих коммуникационных потоков, передает информацию о том, насколько избыточными, уязвимыми и эффективными действиями были действия отдельных организаций во время учений. Полученные показатели могут быть применены на двух различных уровнях – уровне всей сети и уровне отдельных участников.

В статье [39] представлен обзор литературы о прогрессирующем обрушении конструкций, вызванном пожаром, и влиянии высокой температуры на конструкции и элементы.

После возникновения пожара во Всемирном торговом центре в США исследователи начали концентрироваться на прогрессирующем обрушении, которое происходит из-за высокой температуры. В настоящее время большинство исследователей работают над постепенным разрушением конструкций, вызванным пожаром, используя высокотемпературное воздействие на материалы, которые используются для строительства.

Исследователи нашли лучшую стратегию предотвращения структурных повреждений здания от пожара или обрушения с использованием доступных норм и руководств по всему миру.

1.2 Современное состояние технического оснащения подразделений МЧС России

Сегодня перед правительством РФ стоит задача обеспечения МЧС России современными образцами техники, оборудования, вооружения, военной и специальной техники с целью доведения к 2030 году [15]:

- доли современных образцов техники и вооружения в спасательных воинских формированиях не менее 70%;
- укомплектованности подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением не менее 80 %;
- укомплектованности поисково-спасательных формирований средствами ведения аварийно-спасательных работ не менее 85 %.

В настоящее время решение поставленных задач достигается с учетом существующих современных рисков в области обеспечения пожарной безопасности всех уровней:

- федерального,
- регионального,
- муниципального.

Для характеристики современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России составлена таблица 2 по официальным итоговым данным 2022 года [5].

В таблице 2 представлены значения показателей (индикаторов) и сведения о достижении.

Данные показатели, среди которых основными являются снижение количества зарегистрированных пожаров в зданиях и сооружениях и сокращение количества лиц, погибших на пожарах, позволяют провести анализ современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России.

Таблица 2 – Анализ современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России на основе отдельных показателей и индикаторов

Показатели ведомственного проекта	Уровень показателя	Единица измерения (по ОКЕИ)	Базовое значение	Плановое значение на конец отчетного периода	Фактическое значение на конец отчетного периода	Информационная система (источник данных)	Плановое значение на конец отчетного года	Прогнозное значение на конец отчетного года	Комментарий
количество зарегистрированных пожаров в зданиях и сооружениях	ГП	тыс. ед.	174,2	172,6	145,3	ЕМИСС	172,6	-	показатель выполнен в полном объеме
сокращение количества лиц, погибших на пожарах (по отношению к показателю 2019 года)	ГП	%	5	7,5	14,6	ЕМИСС	7,5	14,6	показатель выполнен в полном объеме
количество топливно-энергетических ресурсов, потребленных на содержание 1 м ² основных фондов МЧС России в течение одного года	ВП	тонна у.т.	0,0653	0,065	0,065	ЕМИСС	0,065	0,065	показатель выполнен в полном объеме
укомплектованность поисково-спасательных формирований МЧС России средствами ведения аварийно-спасательных работ	ВП	%	86	85	85	ЕМИСС	85	-	показатель выполнен в полном объеме
укомплектованность подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы	ВП	%	80	81	68	ЕМИСС	81	-	показатель не выполнен из-за

Продолжение таблицы 2

Показатели ведомственного проекта	Уровень показателя	Единица измерения (по ОКЕИ)	Базовое значение	Плановое значение на конец отчетного периода	Фактическое значение на конец отчетного периода	Информационная система (источник данных)	Плановое значение на конец отчетного года	Прогнозное значение на конец отчетного года	Комментарий
пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением									существующих рисков
обеспеченность современными образцами техники подразделений федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы	ВП	%	22	21,5	21,5	ЕМИСС	21,5	-	показатель выполнен в полном объеме
доля современных образцов техники и вооружения в спасательных воинских формированиях МЧС России в общем количестве образцов техники и вооружения	ВП	%	70	71	71	ЕМИСС	71	-	показатель выполнен в полном объеме
среднее время прибытия пожарно-спасательных подразделений на чрезвычайные ситуации и пожары в городе	ВП	мин.	6,5	6,4	6,4	ЕМИСС	6,4	-	показатель выполнен в полном объеме

Продолжение таблицы 2

Показатели ведомственного проекта	Уровень показателя	Единица измерения (по ОКЕИ)	Базовое значение	Плановое значение на конец отчетного периода	Фактическое значение на конец отчетного периода	Информационная система (источник данных)	Плановое значение на конец отчетного года	Прогнозное значение на конец отчетного года	Комментарий
среднее время прибытия пожарно-спасательных подразделений на чрезвычайные ситуации и пожары в сельской местности	ВП	мин.	12,4	12,3	12,3	ЕМИСС	12,3	-	показатель выполнен в полном объеме
доля использованных результатов интеллектуальной деятельности, полученных в результате выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заказу МЧС России, в общем количестве результатов интеллектуальной деятельности	ВП	%	9	9	9	ЕМИСС	9	-	показатель выполнен в полном объеме
доля использованных результатов интеллектуальной деятельности, полученных в результате выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по заказу МЧС России, в общем количестве	ВП	%	80	80	80	ЕМИСС	80	-	показатель выполнен в полном объеме

Продолжение таблицы 2

Показатели ведомственного проекта	Уровень показателя	Единица измерения (по ОКЕИ)	Базовое значение	Плановое значение на конец отчетного периода	Фактическое значение на конец отчетного периода	Информационная система (источник данных)	Плановое значение на конец отчетного года	Прогнозное значение на конец отчетного года	Комментарий
результатов интеллектуальной деятельности									
уровень автоматизации и цифровизации деятельности сотрудников МЧС России	Не предусмотрена динамика достижения	%	70	72	72	ЕМИСС	72	72	показатель выполнен в полном объеме
уровень технической оснащенности инфраструктуры системы управления МЧС России современными средствами обеспечения управления (средства ИКТ)	Не предусмотрена динамика достижения	%	80,5	81	81	ЕМИСС	81	81	показатель выполнен в полном объеме
доля спасателей поисково-спасательных формирований МЧС России, подтвердивших (повысивших) классную квалификацию, в общем количестве спасателей поисково-спасательных формирований	Не предусмотрена динамика достижения	%	90	90	94,2	ЕМИСС	90	94,2	показатель выполнен в полном объеме

Невозможность укомплектования подразделений ФПС пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением обусловлена существующими рисками:

- санкционная политика недружественных стран;
- нарушение логистических цепочек;
- фактический рост цен.

Вероятность этих рисков составляет 100% [5].

Эти риски обосновывают невозможность укомплектования подразделений ФПС пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением.

Невозможность обеспечения закупки требуемого объема продукции обуславливает, как следствие, отсутствие возможности достижения базового показателя.

Не выполнен в 2022 году комплекс прикладных научных задач в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности [5].

Причинами риска невыполнения комплекса прикладных научных задач в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности является перераспределение средств на приоритетные направления деятельности. Последствием является невыполнение мероприятия. Планируется выделение необходимого объема средств на решение комплекс прикладных научных задач в области гражданской обороны, предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности.

Строительство, размещение, определение мест дислокации, система реагирования пожарных подразделений в субъектах Российской Федерации подразделений пожарной охраны осуществляется и определяется исходя из требований:

- статья 76 Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [33];
- СП 11.13130.2009. «Свод правил. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения» [7];
- статья 63 приказа МЧС России от 25.10.2017 № 467 «Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах» [13].

Одной из основных задач в деятельности МЧС России является снижение времени реагирования на пожары и другие чрезвычайные происшествия, а также проведения комплекса работ, направленных на доведение до минимального уровня негативных последствий пожаров.

Должно производиться параллельное развитие предприятий, организаций различных отраслей промышленности, инфраструктуры (торгово-промышленные здания, сооружения, жилой сектор, транспорт) и системы пожарно-спасательных гарнизонов.

На вооружении пожарно-спасательных подразделений МЧС России находится 18472 единиц техники стоящей на федеральном балансе, из которых 8924 единиц из которых имеют срок эксплуатации старше 20 лет, что составляет 44% от имеющейся в наличии [5].

Эти факторы напрямую влияют на время оперативного реагирования, а именно на время прибытия пожарных подразделений, которое должно снижаться.

Разработана программа технического переоснащения подразделений МЧС России пожарной, спасательной, специальной и авиационной техникой и ее содержания до 2030 года [15].

Выводы по первому разделу:

Для разработки исследования были изучены основные нормативные документы в области обеспечения пожарной безопасности. Данные документы регламентируют федеральные требования пожарной

безопасности, меры по защите людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара.

Изучены основные виды и типы пожарной техники, аварийно-спасательного инструмента и оборудования, показатели надежности данного оборудования, которые используются при аварийно-спасательных работах при тушении пожара.

Сделан анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения с основными техническими характеристиками и преимуществами в эксплуатации.

Определены основные проблемы недокомплекта аварийно-спасательного оборудования в пожарно-спасательных гарнизонах.

Проведено изучение и анализ научных статей зарубежных авторов по вопросам пожарной безопасности.

Сделан анализ современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России, который показал наличие определенных рисков в укомплектовании подразделений ФПС пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением.

2 Сравнительный анализ методов повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны

2.1 Совершенствование организации и управления

Под организацией управления основными (главными) действиями при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ в городах и населённых пунктах принято понимать комплекс организационных мероприятий, связанных с подготовкой боевых действий пожарных подразделений.

К организационным мероприятиям по тушению пожаров относятся:

- создание подразделений пожарной охраны, оснащение их техникой и огнетушащими средствами и определение им конкретных задач;
- организация связи и взаимодействия между пожарными подразделениями, а также с другими службами города (объекта);
- разработка документов службы, подготовки и пожаротушения;
- материально-техническое обеспечение пожарных подразделений;
- поддержка высокой боевой готовности пожарных подразделений.

Боевой устав подразделений пожарной охраны, который будет принят в 2024 году, определяющий порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ регламентирует следующие положения [16].

Действия при пожаре включают в себя следующие этапы:

- приём и обработка сообщения о пожаре;
- выезд и следование к месту пожара (вызова);
- действия на месте пожара (вызова);
- сбор и возвращение в место постоянной дислокации;
- восстановление боеготовности.

Действия при пожаре начинаются с момента поступления сообщения о пожаре в пожарную охрану, и заканчивается с завершением восстановления боеготовности подразделений, участвующих в действиях при пожаре.

Выезд и следование подразделений пожарной охраны к месту пожара (вызова) проводится в безусловном порядке и достигается движением мобильных средств пожаротушения по оптимальному маршруту с докладом диспетчеру обо всех происшествиях в пути следования.

Основной задачей при тушении пожара является спасение людей в случае опасности (угрозы) непосредственного воздействия на них опасных факторов пожара, защита имущества от пожара, ликвидация пожара в сроки и размерах, определяемых тактическими возможностями подразделений пожарной охраны, участвующих в тушении пожара.

Для решения боевой задачи руководствуются подразделения пожарной охраны следующими принципами:

- при непосредственной угрозе воздействия на людей опасных факторов пожара и невозможности их самостоятельной эвакуации в безопасную зону – силы и средства, направляются на спасение людей;
- при прямой угрозе жизни и здоровью участникам тушения пожара – силы и средства, направляются на их спасение;
- при опасности взрыва, обрушения строительных конструкций, разрушения установок или оборудования – силы и средства, направляются на предотвращение взрыва или обрушения, или минимизацию их последствий;
- при опасности распространения пожара на другие части здания (сооружения) или на соседние здания (сооружения) – силы и средства, направляются на предотвращение дальнейшего распространения пожара;
- при пожаре в отдельно стоящем здании (сооружении, на установке) и отсутствии опасности его распространения на другие здания

(сооружения, объекты, установки) – силы и средства, направляются на ликвидацию пожара;

- при пожаре в здании (сооружении, на установке), когда предотвратить его уничтожение не предоставляется возможным, но имеется опасность распространения пожара на другие здания (сооружения, установки) – силы и средства, направляются на предотвращение распространения пожара;
- при угрозе распространения природных (ландшафтных) пожаров на населённые пункты (объекты) – силы и средства, направляются на предотвращение распространения пожара на населённые пункты (объекты).

К аварийно-спасательным работам, связанным с тушением пожара относятся:

- осуществление поиска и перемещения людей из зоны воздействия опасных факторов пожара;
- осуществление поиска и высвобождение (деблокирование) людей, находящихся под завалами;
- оказание первой помощи пострадавшим;
- оказание помощи участникам боевых действий.

Порядок и способы спасения людей определяются в зависимости от обстановки на пожаре и состояния людей, нуждающихся в помощи.

Основными способами спасения являются:

- перемещение людей, в том числе спуск или подъем с использованием специальных технических средств, в безопасное место;
- защита людей от воздействия опасных факторов пожара.

Решение о прекращении спасательных работ принимает РТП на основании оценки обстановки (полный охват пламенем помещения, отсутствие нуждающихся в спасении, все помещения осмотрены, все нуждающиеся в спасении люди находятся в безопасной зоне и т.д.).

Для максимально эффективного проведения аварийно-спасательных работ на пожаре могут проводиться специальные работы.

К основным специальным работам на пожаре относятся:

- вскрытие и разборка конструкций;
- работа в непригодной для дыхания среде;
- удаление продуктов горения, снижение температуры в объеме зданий (помещений);
- ограничение доступа посторонних лиц, движения транспортных средств в зоне пожара.

2.2 Улучшение материально-технической базы

Основными задачами МТО являются:

- организация планирования, определение потребности, истребование материально-технических и денежных средств, получение, учет и хранение МТС, их распределение, выдача (отправка, передача) по назначению, обеспечение личного состава территориальных органов (учреждений) по утвержденным нормам довольствия (снабжения), обеспечение рационального расходования материально-технических и денежных средств, ведение учета и отчетности;
- учет поступивших на обеспечение (укомплектование) МТС;
- организация обеспечения вооружением, военной, пожарной и специальной техникой, ПТВ, инженерными боеприпасами и техническим имуществом;
- организация безопасной и правильной эксплуатации техники, ее ТО, ремонта, поддержание в постоянной готовности к применению по назначению;
- организация контроля за доведением до личного состава утвержденных норм довольствия, состоянием МТС, принятие мер

по обеспечению их сохранности и поддержанию в постоянной готовности к применению по назначению;

- организация подготовки специалистов МТО в образовательных организациях МЧС России, а также иных профильных образовательных организациях ФОИВ;
- обеспечение единства измерений и метрологического надзора;
- организация работы по содержанию и безопасной эксплуатации зданий, инженерных сетей и сооружений;
- контроль проведения инвентаризации МТС, а также использования зданий и сооружений по назначению.

При организации планирования МТО руководитель (начальник) территориального органа (учреждения) осуществляет общее руководство планированием, а также организует взаимодействие структурных подразделений для обеспечения руководителей подразделений МТО территориального органа (учреждения) необходимыми исходными данными и утверждает План МТО территориального органа (учреждения).

В целях организации МТО в территориальном органе (учреждении) разрабатываются:

- план подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду,
- план текущего ремонта зданий и сооружений,
- годовой план эксплуатации техники и план-график технического обслуживания и ремонта пожарной техники,
- план проверки наличия и качественного состояния МТС, план специальной подготовки, план финансово-хозяйственной деятельности.

Улучшение материально-технической базы достигается за счет рационального планирования МТО, процедура которого представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Процедура рационального планирования материально-технического обеспечения

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
разработка Плана материально-технического обеспечения	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	должностное лицо территориального органа (учреждения), ответственное за МТО	ФЗ № 69, ФЗ № 123, Приказ МЧС России № 737 от 01.10.2020 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [15]	проект Плана материально-технического обеспечения	ежегодно
согласование Плана материально-технического обеспечения	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	руководители структурных подразделений территориального органа (учреждения)	проект Плана материально-технического обеспечения	согласованный План материально-технического обеспечения	ежегодно
утверждение Плана материально-технического обеспечения	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	должностное лицо территориального органа (учреждения), ответственное за МТО	согласованный План материально-технического обеспечения	утвержденный План материально-технического обеспечения	ежегодно
разработка Плана подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, Плана текущего ремонта	руководитель (начальник) территориального органа	должностные лица территориального органа (учреждения), ответственные за	утвержденный План материально-технического обеспечения	проекты Плана подготовки к осенне-зимнему отопительному	ежегодно

Продолжение таблицы 3

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
зданий и сооружений, Годового плана эксплуатации техники, Годового план-графика технического обслуживания и ремонта пожарной техники, Плана проверки наличия и качественного состояния МТС, Плана специальной подготовки, Плана финансово-хозяйственной деятельности	(учреждения)	подготовку к осенне-зимнему отопительному периоду, текущий ремонт зданий и сооружений, эксплуатацию техники, техническое обслуживание и ремонт пожарной техники, проверку наличия и качественного состояния МТС, специальную подготовку, финансово-хозяйственную деятельность		периоду, Плана текущего ремонта зданий и сооружений, Годового плана эксплуатации техники, Годового план-графика технического обслуживания и ремонта пожарной техники, Плана проверки наличия и качественного состояния МТС, Плана специальной подготовки, Плана финансово-хозяйственной деятельности	
согласование Плана подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, Плана текущего ремонта зданий и сооружений, Годового плана	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	руководители структурных подразделений территориального органа (учреждения)	проекты Плана подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, Плана текущего ремонта зданий и сооружений, Годового плана эксплуатации техники,	согласованные План подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, План текущего ремонта зданий и сооружений,	ежегодно

Продолжение таблицы 3

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
эксплуатации техники, Годового план-графика технического обслуживания и ремонта пожарной техники, Плана проверки наличия и качественного состояния МТС, Плана специальной подготовки, Плана финансово-хозяйственной деятельности			Годового план-графика технического обслуживания и ремонта пожарной техники, Плана проверки наличия и качественного состояния МТС, Плана специальной подготовки, Плана финансово-хозяйственной деятельности	Годовой план эксплуатации техники, Годовой план-график технического обслуживания и ремонта пожарной техники, План проверки наличия и качественного состояния МТС, План специальной подготовки, План финансово-хозяйственной деятельности	
утверждение Плана подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, Плана текущего ремонта зданий и сооружений, Годового плана эксплуатации техники, Годового план-графика технического обслуживания и ремонта пожарной техники,	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	должностные лица территориального органа (учреждения), ответственные за подготовку к осенне-зимнему отопительному периоду, текущий ремонт зданий и сооружений, эксплуатацию техники,	согласованные План подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, План текущего ремонта зданий и сооружений, Годовой план эксплуатации техники, Годовой план-график технического обслуживания и ремонта пожарной техники, План проверки наличия и	утвержденные План подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, План текущего ремонта зданий и сооружений, Годовой план эксплуатации техники, Годовой план-график технического обслуживания и	ежегодно

Продолжение таблицы 3

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Плана проверки наличия и качественного состояния МТС, Плана специальной подготовки, Плана финансово-хозяйственной деятельности		техническое обслуживание и ремонт пожарной техники, проверку наличия и качественного состояния МТС, специальную подготовку, финансово-хозяйственную деятельность	качественного состояния МТС, План специальной подготовки, План финансово-хозяйственной деятельности	ремонта пожарной техники, План проверки наличия и качественного состояния МТС, План специальной подготовки, План финансово-хозяйственной деятельности	
разработка Плана подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячного плана эксплуатации и ремонта техники, Плана проведения парково-хозяйственных дней, Плана работы руководителя подразделения МТО	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	должностные лица территориального органа (учреждения), ответственные за подвоз МТС автомобильным транспортом, эксплуатацию и ремонт техники, проведение парково-хозяйственных дней, МТО	утвержденные План подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду, План текущего ремонта зданий и сооружений, Годовой план эксплуатации техники, Годовой план-график технического обслуживания и ремонта пожарной техники, План проверки наличия и качественного состояния МТС, План специальной подготовки, План	проекты Плана подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячного плана эксплуатации и ремонта техники, Плана проведения парково-хозяйственных дней, Плана работы руководителя подразделения МТО	ежемесячно

Продолжение таблицы 3

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
			финансово-хозяйственной деятельности		
согласование Плана подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячного плана эксплуатации и ремонта техники, Плана проведения парково-хозяйственных дней, Плана работы руководителя подразделения МТО	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	руководители структурных подразделений территориального органа (учреждения)	проекты Плана подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячного плана эксплуатации и ремонта техники, Плана проведения парково-хозяйственных дней, Плана работы руководителя подразделения МТО	согласованные План подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячный план эксплуатации и ремонта техники, План проведения парково-хозяйственных дней, План работы руководителя подразделения МТО	ежемесячно
утверждение Плана подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячного плана эксплуатации и ремонта техники, Плана проведения парково-хозяйственных дней, Плана работы руководителя подразделения МТО	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	должностные лица территориального органа (учреждения), ответственные за подвоз МТС автомобильным транспортом, эксплуатацию и ремонт техники, проведение парково-хозяйственных дней, МТО	согласованные План подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячный план эксплуатации и ремонта техники, План проведения парково-хозяйственных дней, План работы руководителя подразделения МТО	утвержденные План подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячный план эксплуатации и ремонта техники, План проведения парково-хозяйственных дней, План работы руководителя подразделения МТО	ежемесячно

Продолжение таблицы 3

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
организация эксплуатации техники (аварийно-спасательной, автомобильной, беспилотной, техники вещевой службы, техники продовольственной службы, техники связи и др.)	руководитель (начальник) территориального органа (учреждения)	специалист по эксплуатации техники	утвержденные План подвоза МТС автомобильным транспортом, Месячный план эксплуатации и ремонта техники, План проведения парково-хозяйственных дней, План работы руководителя подразделения МТО	книги учета наличия и движения материальных средств, формы оперативного учета, финансовые и бухгалтерские документы (акты, счета, протоколы, служебные донесения)	ежемесячно

Основными исходными данными для разработки планов территориального органа (учреждения) являются:

- план профессиональной подготовки личного состава;
- сведения о штатной и списочной численности личного состава и техники, выписки из Плана централизованных поставок МТС согласно Плану оснащения МЧС России современными техническими средствами и техникой на очередной финансовый год; таблицы оснащенности, нормы снабжения и расхода материальных ресурсов;
- акты инвентаризаций и ревизий, данные о выполнении Плана МТО текущего года;
- сведения о наличии, техническом состоянии и грузоподъемности автомобильного транспорта, предложения по совершенствованию условий повседневной деятельности и быта личного состава, организации перевозок МТС.

Выводы по второму разделу:

Улучшение материально-технической базы достигается за счет рационального планирования материально-технического обеспечения. Процедура планирования материально-технического обеспечения и организации эксплуатации техники (аварийно-спасательной, автомобильной, беспилотной, техники вещевой службы, техники продовольственной службы, техники связи и др.) позволяет разработать, согласовать, утвердить и внедрить следующие документы:

- план подготовки к осенне-зимнему отопительному периоду,
- план текущего ремонта зданий и сооружений,
- годовой план эксплуатации техники и план-график технического обслуживания и ремонта пожарной техники, план проверки наличия и качественного состояния МТС, план специальной подготовки, план финансово-хозяйственной деятельности.

3 Разработка и внедрение современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения

3.1 Оценка эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения

К основным временным показателям оперативного реагирования и тушения пожаров относятся:

- время сообщения и время прибытия первого пожарного подразделения;
- время локализации пожара и время ликвидации открытого горения;
- время ликвидации последствий пожара;
- время тушения пожара;
- время свободного горения;
- время занятости на пожаре;
- время обслуживания вызова.

Зависимость оперативного реагирования от времени сообщения показана на примере ООО ЧОО «Былина. Адрес: 445056, Самарская область, г. Тольятти, ул. Автостроителей, д. 63, ком. 427. Виды деятельности ОКВЭД-2:

- 80.10 Деятельность охранных служб, в том числе частных;
- 43.21 Производство электромонтажных работ;
- 80.20 Деятельность систем обеспечения безопасности;
- 80.10.2 Деятельность частных охранных организаций;
- 80.30 Деятельность по расследованию.

Повышение оперативного реагирования при пожаре на основе [1], [9], [21], [27] достигается одним из первых мероприятий в организации – установкой СПС и СОУЭ, процедура которой представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Процедура установки СПС и СОУЭ в ООО ЧОО «Былина»

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
разработка Технического задания на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»	руководитель организации-исполнителя, директор ООО ЧОО «Былина»	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина»	ФЗ-69 [11]; ФЗ-123 [33]; СП 486.1311500.2020 [22]; Свод правил СП 3.13130.2009 [23]; СП 484.1311500.2020 [24]; СП 1.13130.2020 [25]	проект Технического задания на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	14 календарных дней
утверждение Технического задания на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»	руководитель организации-исполнителя, директор ООО ЧОО «Былина»	руководитель организации-исполнителя, директор ООО ЧОО «Былина»	проект Технического задания на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	утвержденное Техническое задание на выполнение работ по разработке проектно-сметной документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	5 календарных дней
оформление договора на монтажно-наладочные и пусковые работы по установку системы пожарной сигнализации,	руководитель организации-исполнителя, директор ООО	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина»	утвержденное Техническое задание на выполнение работ по разработке проектно-сметной	договор на монтажно-наладочные и пусковые работы по установку системы пожарной	10 календарных дней

Продолжение таблицы 4

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»		ЧОО «Былина»	документации на установку системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	
проведение монтажно-наладочных и пусковых работ по установке системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»	руководитель организации-исполнителя, директор ООО ЧОО «Былина»	работники организации-исполнителя	договор на монтажно-наладочные и пусковые работы по установке системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	акт выполненных работ по приемке в эксплуатацию системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	12 календарных дней
оформление приказа по приемке в эксплуатацию системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина»	акт выполненных работ по приемке в эксплуатацию системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре	приказ по приемке в эксплуатацию системы пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в ООО ЧОО «Былина»	2 календарных дня

Защищаемый объект состоит из основного одноэтажного здания и пристроенного к нему двухэтажного здания.

Подвальные помещения – нет.

Чердачные помещения – нет.

Конструктив перекрытий: монолит.

Ригеля, балки, фермы – отсутствуют. Высота помещений 3,0 м.

Фальшполы – отсутствуют. В помещениях основного здания установлены потолки типа «Армстронг» с высотой запотолочного пространства $h = 0,5$ м; в помещениях пристроенного здания – натяжные потолки ПВХ с классом горючести Г2. Запотолочное пространство подлежит защите СПС.

Помещения, где имеются стеллажи, верхние края которых отстоят от потолка на 0,6м и менее – отсутствуют.

Здание отапливаемое.

Класс функциональной пожарной опасности зданий – Ф4.3 (здания органов управления учреждений, проектно-конструкторских организаций, информационных и редакционно-издательских организаций, научных организаций, банков, контор, офисов). Категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности В3. Категория надёжности электроснабжения здания по ПУЭ – III. Класс возможного пожара А2, Е. Класс конструктивной пожарной опасности зданий – С0. Степени огнестойкости здания – III.

Планируется монтаж вытяжных вентиляторов в количестве 6 (шести) штук, сплит-систем в количестве 2 (двух) штук. Проектом предусмотреть отключение вытяжных вентиляторов и сплит-систем.

Система дымоудаления отсутствует.

Системы СПС, СОУЭ, АУП отсутствуют.

Автоматическая система охранно-пожарной сигнализации аналоговая разработана на базе оборудования и приборов фирмы «Си-Норд».

Система выполняет функции информационного обмена, контроля, управления и индикации в блочно-модульных ППУ совместно с другими функциональными блоками и модулями с помощью прибора приемно-контрольного охранного Норд GSM / Норд GSM WRL.

Система оповещения о пожаре разработана на базе звукового и светового оповещения. Система обеспечивает передачу звуковой информации на оповещатели.

В соответствии с СП 484.1311500.2020 все помещения здания оборудуются автоматической системой пожарной сигнализации.

Выбор типа пожарных извещателей и места их установки приняты:

- согласно алгоритма «С» в ЗКПС, п. 6.6.2 СП 484.1311500.2020;
- технологических особенностей защищаемого объекта;
- объемно-планировочных решений и особенностей строительных конструкций здания.

Извещатели ИП-212-45 установить при высоте защищаемого помещения до 3,5 м таким образом, чтобы радиус зоны контроля пожарным извещателем был не более 6,4 м. Обеспечить преимущественную ориентацию пожарных извещателей оптическими индикаторами к выходной двери. В помещениях с натяжными потолками извещатели устанавливать с помощью монтажных колец для извещателей. При монтаже в конструкцию подвесного потолка «Армстронг» пожарные извещатели устанавливать на ребрах жесткости.

Внутри здания на путях эвакуации и выходов из здания устанавливаются пожарные ручные извещатели ИПР-513-10.

Световые и звуковые оповещатели, устройства коммутационные УК-ВК исп. 12 подключаются к Норд GSM / Норд GSM WRL через выходы типа «открытый коллектор».

Система пожарной сигнализации включает в себя:

- прибор приемно-контрольный охранный Норд GSM / Норд GSM WRL;

- клавиатура K16-LCD с системой отображения текстовой информации СОТИ;
- блок индикации БВИ;
- преобразователи пожарных шлейфов EX22;
- извещатели пожарные дымовые оптико-электронные ИП-212-45;
- извещатели пожарные ручные адресные ИПР-513-10.

Система оповещения о пожаре включает в себя:

- оповещатели звуковые Маяк-12-ЗМ;
- оповещатели световые ЛЮКС-12 (Табло «ВЫХОД»).

Проектом предусмотрено использование устройства коммутационного УК-ВК исп.12 рекомендуется производителем (НВП «Болид») для отдельно стоящих сплит-систем, щитов управления вентиляцией, тепловых завес, так как позволяет отключать в случае возгорания только отдельную инженерную систему. Предохранитель на 10А гарантирует работоспособность устройства коммутационного УК-ВК исп.14 при работе устройства на пиковой мощности. Прочность электрической изоляции «вход-выход» УК-ВК исп.12 составляет 3500 В, что позволяет предотвратить короткое замыкание в случае возникновения скачков напряжения в электросети 220В. Использование устройства коммутационного УК-ВК исп.12 позволяет сократить длины кабелей высокого напряжения.

Эвакуационные выходы обозначены световыми оповещателями с пиктограммой «ВЫХОД».

Марка световых оповещателей – ЛЮКС-12В (Табло «ВЫХОД»).

Световые оповещатели включены (независимо от основных осветительных приборов рабочего освещения): в дежурном режиме находятся в выключенном состоянии; в случае пожарной тревоги для привлечения внимания переходят в «мигающий режим» светового оповещения.

Кабельные линии 220В выполнены отдельными кабельными трассами кабелем ВВГнг-FRLS 3x1,5.

Кабельные линии СПС 12В выполнены отдельными кабельными трассами огнестойким кабелем марки КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x0,75.

Для шлейфов системы звукового и светового оповещения применяется огнестойкий кабель марки КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x0,75.

Для сбора и передачи данных применяются кабели огнестойкие марки КПСЭнг(А)-FRLS 2x2x0,75.

В период эксплуатации постоянный контроль технического состояния приборов пожарной сигнализации и системы оповещения выполнять в строгом соответствии с указаниями паспортов и руководств по эксплуатации оборудования.

Общие указания.

Проект разработан на основании договора на проектирование.

Исходными данными для проекта послужили:

- задание на проектирование;
- планы БТИ.

Проект комплекса технических средств пожарной безопасности разработан в соответствии с нормативными документами [17], [29], [30].

Рабочая документация не содержит впервые применённых или разработанных конструкций, материалов, изделий, оборудования, приборов и технических решений, защищённых авторскими свидетельствами.

Монтаж систем сигнализации и оповещения о пожаре выполнять в соответствии с требованиями СП 484.1311500.2020, РД 78.145, ПУЭ, указаниями технических паспортов, руководств и инструкций предприятий – изготовителей приборов, извещателей, аппаратуры систем оповещения.

Марки проводов и кабелей принять согласно схемам и кабельного журнала, как сводной ведомости потребности кабелей и способов прокладки.

Провода и кабели систем сигнализации и оповещения внутри помещений проложить в кабельном канале и трубах гофрированных (по стенам и потолкам на высоте 2,5...3,5м). Проходы проводов и кабелей через стены и перегородки выполнить в гильзах стальных электросварных с

последующей герметизацией отверстий пеной монтажной противопожарной, имеющей сертификат согласно ГОСТ Р 53310-2009. Прокладку проводов и кабелей выполнять на расстоянии не менее 100 мм от трубопроводов и воздуховодов.

Не допускается совместная прокладка шлейфов пожарной сигнализации и соединительных линий систем пожарной автоматики с напряжением до 60 В с линиями напряжением 110 В и более в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке. Металлические нормально не находящиеся под напряжением элементы электрооборудования систем сигнализации и оповещения (в т.ч. экранирующие элементы шлейфов и соединительных линий) заземлить (занулить) согласно ПУЭ. Линию электропитания приборов систем сигнализации и оповещения проложить отдельным кабелем через непожароопасные зоны от ближайших силовых щитов в соответствии с СП 484.1311500.2020, ПУЭ.

Основные данные по установке систем СПС и СОУЭ в ООО ЧОО «Былина» представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Экспликация помещений ООО ЧОО «Былина»

Наименование помещения	Высота, м	Площадь, м ²
офисное помещение	3,0	12,7
офисное помещение	3,0	48,17
офисное помещение	3,0	19,17
коридор	3,0	68,89
склад	3,0	29,44
кабинет специалистов	3,0	17,98
склад оружия	3,0	22,92
офисное помещение	3,0	9,03
бухгалтерия	3,0	15,34
офисное помещение	3,0	7,16
офисное помещение	3,0	19,53
офисное помещение	3,0	12,72
офисное помещение	3,0	24,82
санузел 1	3,0	3,69
санузел 2	3,0	2,07
техническое помещение	3,0	3,38

Продолжение таблицы 5

Наименование помещения	Высота, м	Площадь, м ²
коридор	3,0	3,55
лестничная клетка	3,0	10,78
кабинет заместителя директора	3,0	17,66
приемная	3,0	9,94
переговорная	3,0	14,67
подсобное помещение	3,0	9,67
коридор	3,0	5,76
кабинет директора	3,0	17,62
кабинет учредителей	3,0	14,89
резервное помещение	3,0	12,29
лестничная клетка	3,0	8,25
коридор	3,0	8,7

В таблице 6, 7, 8 представлены кабельный журнал, расчет токопотребления, оборудование, материалы, запасные части, инструменты и принадлежности по установке систем СПС и СОУЭ в ООО ЧОО «Былина».

Таблица 6 – Кабельный журнал

Трасса		По проекту		
Начало	Конец	Марка	Кол-во, число и сечение жил	Длина, м
РЩ суц.	Ав. вык. QF1	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	2
Ав. вык. QF1	СКМ 2200-1	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	2
СКМ 2200-1	Ав. вык. QF2	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	2
Ав. вык. QF2	ЕТВ1	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	2
ЕТВ1	АРК1 (питание 12В)	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1
АРК1 (питание 12В)	АРК2 (питание 12В)	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1
АРК2 (питание 12В)	АРК3 (питание 12В)	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1
АРК1	АРК2	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1
АРК2	АРК3	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1
АР1	1.1ВТН1.1...1.1ВТН1.16	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	70
АР1	1.1ВТН2.1...1.1ВТН2.19, 1.1ВТН2.20	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	80
АР2	1.2ВТН1.1...1.2ВТН1.20	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	63
АР2	1.2ВТН2.1, 1.2ВТН2.2...1.2ВТН2.9	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	65

Продолжение таблицы 6

Начало	Конец	Марка	Кол-во жил	Длина, м
AR3	1.3BTN1.1, 1.3BTH1.2...1.3BTH1.14	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	70
AR3	1.3BTN2.1, 1.3BTH2.2...1.3BTH2.16	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	70
AR4	1.4BTN1.1, 1.4BTH1.2...1.4BTH1.20	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	63
AR4	1.4BTN2.1, 1.4BTH2.2...1.4BTH2.8	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	62
ARK1	1BIAL1.1...1BIAL1.6	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	78
ARK1	1BIAS2.1...1BIAS2.15	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	78
ARK1	1BIAS3.1...1BIAS3.12	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	60
ARK1	SC1...SC8	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	200
ARK1	TM	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	48
отключение сплит-систем (5 шт.)	-	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	40
заземление оборудования	-	ПуГВнг(В)-LS	1x4,0	10
-	-	ВВГнг(А)-FRLS	3x1,5	48
-	-	КПСЭнг(А)-FRLS	1x2x0,75	1012
-	-	ПуГВнг(В)-LS	1x4,0	10

Таблица 7 – Расчет токопотребления

Наименование и № ЕТВ	Скат-1200М ЕТВ1				
	Нок потребления в режи- мах, мА		Кол-во	Суммарный ток потребле- ния в режимах, мА	
	дежурный режим	тревожный режим		дежурный режим	тревожный режим
Норд GSM / Норд GSM WRL	300	300	1	300	300
К16-LCD	35	100	1	35	100
ИП 212-45	0,045	0,045	118	5,31	5,31
ИПР-513-10	0,05	20	5	0,25	100
Маяк-12-3М	0	20	27	0	540
«Выход» ЛЮКС-12В	0	20	6	0	120
ИТОГО				340,56	1165,31
расчетная ёмкость АКБ W, А/ч					12,14
принимаемая ёмкость АКБ W, А/ч					2x12
максимальный выходной ток источника питания, А					3,0

Таблица 8 – Оборудование, материалы, запасные части, инструменты и принадлежности по установке систем СПС и СОУЭ в ООО ЧОО «Былина»

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
Оборудование						
прибор приемно-контрольный охранный	Норд GSM / Норд GSM WRL	-	Си-Норд	шт.	1	-
клавиатура	K16-LCD	-	Си-Норд	шт.	1	-
ТМ-считыватель	КТМ-Н	-	Сибирский Арсенал	шт.	1	-
преобразователь пожарных шлейфов	ЕХ-22	-	Си-Норд	шт.	4	-
блок выносной индикации «Пожар»	БВИ	-	Си-Норд	шт.	1	-
блок бесперебойного питания	СКАТ-1200М	-	ЗАО ПО «Бастион»	шт.	1	-
аккумуляторная батарея, 12В серия DT	Delta DT 1212 (12V / 12Ah)	-	Delta	шт.	2	-
извещатель пожарный дымовой оптико-электронный	ИП 212-45	5048	Рубеж	шт.	102	-
извещатель пожарный дымовой оптико-электронный с монтажным кольцом	ИП 212-45	214355	Рубеж	шт.	16	-
извещатель пожарный	ИПР-513-10		Рубеж	шт.	5	-

Продолжение таблицы 8

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
ручной						
оповещатель световой «Выход»	ЛЮКС-12	-	ООО «Электротехника и Автоматика»	шт.	6	-
оповещатель охранно-пожарный звуковой	Маяк-12-3М	-	ООО «Электротехника и Автоматика»	шт.	27	-
модуль подключения нагрузки	МПН	-	ЗАО «НВП «Болид»	шт.	33	-
устройство коммутационное	УК-ВК исп. 12	-	ЗАО «НВП «Болид»	шт.	8	-
автоматический однофазный однополюсный выключатель	ВА47-29 1P 16 А х-ка В	MVA20-2-016-В	ГК ИЕК	шт.	8	Для УК-ВК исп. 12
расцепитель независимый на DIN-рейку новая серия	PH47	MVA01D-RN	ГК ИЕК	шт.	8	-
ключ электронный Touch Memory с держателем	DS 1990 А		ГК «VIZIT»	шт.	5	-
щит осветительный ОЦВ с автоматическими выключателями	3P 1x63A 1P 9x16A	oshv-63-9	ООО «Электрорешения»	шт.	1	-

Продолжение таблицы 8

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
(НКУ)						
стабилизатор переменного напряжения	СКМ-2200-1	-	ООО «АТС-КОНВЕРС»	шт.	1	-
Материалы						
наклейка «Не отключать! Питание систем противопожарной защиты!»	60ммx200мм	-	Россия	шт.	2	Для НКУ
акриловая спрей-краска, цвет красный	400мл	-	Bosny, Ростов-на-Дону	шт.	1	-
щит распределительный навесной IP30 пластиковый, белый КМПн 2/6	ЩРН-П-6	МКР42-N-06-30-09	ГК ИЕК	шт.	8	Для УК-ВК исп. 12 (отключение сплит-систем-2 шт., вытяжн. вентил. -6 шт.)
розетка на DIN-рейку с заземлением контактов	РАр 10-3-ОП	MRD10-16	ГК ИЕК	шт.	2	-
евровилка угловая белая 16А с з/к	ВПу11-01-Ст	EVP11-16-01-K01	ГК ИЕК	шт.	2	-

Продолжение таблицы 8

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
коробка монтажная огнестойкая	КМ-О-(4к)-IP41-г	-	ООО НПП «Гефест»	шт.	23	-
труба стальная электросварная (закладная), ГОСТ 10704-91	d20	-	Россия	м	16	-
кабель-канал с крышкой, самозатухающий ПВХ, огнеупорность ПВ-0	25x16	СКК10-025-016-1-К01	ГК ИЕК	м	24	-
кабель-канал с крышкой, самозатухающий ПВХ, огнеупорность ПВ-0	40x16	СКК10-040-016-1-К01	ГК ИЕК	м	6	-
шуруп стальной оцинкованный	штифт РН 4,2x32мм	-	ООО «Экопласт»	шт.	60	-
дюбель универсальный металлический	5x30 мм	-	ООО «Экопласт»	шт.	60	-
труба ПВХ легкая черная D=20, с протяжкой (PR01.0055)	020	269546	Промрукав	м	820	-

Продолжение таблицы 8

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
скоба металлическая однолапковая	19-20	-	ООО «Экопласт»	шт.	1640	-
шуруп стальной оцинкованный	шлиц РН 4,2x32мм	-	ООО «Экопласт»	шт.	1640	-
дюбель универсальный металлический	5x30 мм	-	ООО «Экопласт»	шт.	1640	-
кабель огнестойкий	КПСЭнг(А)-FRLS 1x2x0,75	-	ООО НПП «Спецкабель»	м	1012	-
кабель силовой	ВВГнг(А)-FRLS 3x1,5	-	ОАО «Электрокабель»	м	48	-
провод силовой желто-зеленый	ПуГВнг(В)-LS 1x4,0	-	ОАО «Электрокабель»	м	10	-
пена противопожарная (в комплекте с трубкой)	СР 620	-	НИЛТИ	шт.	3	-
ЗИП						
извещатель пожарный дымовой оптико-электронный	ИП 212-45	-	Рубеж	шт.	12	-
извещатель пожарный ручной	ИПР-513-10	-	Рубеж	шт.	1	-
Сопутствующие СМР						
пробивка отверстий в стенах (кирпич)				шт.	54	-

Продолжение таблицы 8

Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа опросного листа	Код оборудования, изделия материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Примечание
пробивка отверстий в перекрытиях (бетон)	-	-	-	шт.	6	-
сверление отверстий (для оборудования) (кирпич)	-	-	-	шт.	28	-
сверление отверстий (для шкафов)	-	-	-	шт.	4	НКУ
количество каналов программирования	-	-	-	шт.	120	-

Вторым значимым мероприятием по своевременному оперативному реагированию и проведению профилактических работ по пожарной безопасности, а также аварийно-спасательных работ на пожаре является создание в ООО ЧОО «Былина» добровольной пожарной дружины, оснащенной современными пожарно-спасательным оборудованием и снаряжением [10], [12], [14]. Нами предлагается для оснащения добровольной пожарной дружины следующее пожарно-спасательное снаряжение. Самоспасатель фильтрующий Зевс 30У применяется при экстренной эвакуации во время пожара. Защищает органы дыхания, зрения, кожных от токсичных продуктов горения (включая монооксид углерода), образующихся при пожаре. Самоспасатели – средство защиты одноразового использования, независимо от времени его использования. В связи с этим, упакованы в герметичную упаковку, которая вскрывается непосредственно перед применением. Время защитного действия – 30 минут, в течение него человек должен покинуть опасную зону.

В комплект поставки входят: рабочая часть, герметичная упаковка, руководство по эксплуатации, паспорт, сумка. В рабочую часть входят:

- огнестойкий капюшон со смотровым окном, внешним регулируемым оголовьем, эластичным шейным обтюратором, полумаской и клапаном выдоха;
- комбинированный фильтр в металлическом или полимерном корпусе. Соответствие нормативным документам: ФЗ № 123-ФЗ, ГОСТ Р 53261–2009, ТР ТС 019/2011. Гарантийный срок хранения – 6 лет. Перед применением необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации. Время защитного действия: не менее 30 минут. Защита от отравляющих веществ (марка фильтра): АХ, А, В, Е, К, SX(CO)P3. Процедура создания в ООО ЧОО «Былина» добровольной пожарной дружины и оснащения ее оборудованием представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Процедура создания в ООО ЧОО «Былина» добровольной пожарной дружины и ее оснащения

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
подбор и формирование списка добровольных пожарных в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина»	ФЗ-100 [10], Приказ МЧС России от 14.01.2021 № 15 [12], Приказ МЧС России от 12.03.2020 № 154 [14]	список добровольных пожарных в ООО ЧОО «Былина»	3 рабочих дня
разработка приказа и Положения о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина»	список добровольных пожарных в ООО ЧОО «Былина»	проект приказа и Положения о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	2 рабочих дня
согласование приказа по формированию добровольной пожарной дружины в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	руководители подразделений ООО ЧОО «Былина»	проект приказа и Положения о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	согласованный приказ и Положение о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	3 рабочих дня
утверждение приказа по формированию добровольной пожарной дружины в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	согласованный приказ и Положение о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	утвержденный приказ и Положение о добровольной пожарной дружине (приложение к приказу) в ООО ЧОО «Былина»	2 рабочих дня
прием и регистрация заявления и документов, необходимых для предоставления государственной	директор ООО ЧОО «Былина» (заявитель)	должностное лицо регистрирующего органа, выполняющее	заявление и необходимые документы по требованию регламента	зарегистрированные заявление и документы заявителя	в течение одного рабочего дня с даты их

Продолжение таблицы 9

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
услуги по регистрации в реестре общественных объединений пожарной охраны и сводном реестре добровольных пожарных		функции организации и ведения делопроизводства, осуществляет регистрацию заявления и документов, поступивших от заявителя			поступления в регистрирующий орган (МЧС)
рассмотрение заявления и документов, принятие решения о предоставлении государственной услуги	начальник или заместитель начальника регистрирующего органа	должностное лицо регистрирующего органа	зарегистрированные заявление и документы заявителя	решение о предоставлении государственной услуги	исполнитель в течение 10 рабочих дней с даты регистрации заявления и документов
внесение в реестры сведений об общественных объединениях пожарной охраны и (или) добровольных пожарных	начальник или заместитель начальника регистрирующего органа; директор ООО ЧОО «Былина» (заявитель)	должностное лицо регистрирующего органа	решение о предоставлении государственной услуги	уведомление заявителю о регистрации общественного объединения пожарной охраны и (или) добровольных пожарных	в срок, не превышающий 20 рабочих дней с даты регистрации в регистрирующем органе заявления

Продолжение таблицы 9

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
					предоставлен ии государственной услуги
оснащение добровольной пожарной дружины в ООО ЧОО «Былина»	директор ООО ЧОО «Былина»	специалист по пожарной профилактике ООО ЧОО «Былина», бухгалтер	уведомление заявителю о регистрации общественного объединения пожарной охраны и (или) добровольных пожарных	Финансовые документы, материальные ведомости по пожарной технике и аварийно-спасательному снаряжению	30 рабочих дней

Для оснащения добровольных пожарных предлагается специальная защитная одежда от тепловых воздействий КСЗО ТВ тип У, вид А, Б (БОП II) производства ООО «Гидрант».

Комплект специальной защитной одежды от тепловых воздействий (КСЗО ТВ) предназначен для защиты тела пожарного от повышенных температур, тепловых потоков, возникающих при тушении пожаров и проведении связанных с ними аварийно-спасательных работ, а также от неблагоприятных климатических воздействий: отрицательных температур (от минус 40°C), ветра, осадков. Изготовлен из брезента арт.11211 СКПВ.

Вид А (для начальствующего состава) отличается от вида Б (для рядового состава) наличием капюшона, дополнительными сигнальными элементами.

В комплектацию КСЗО ТВ вида Б входят: куртка, брюки, съемные теплоизоляционные подкладки куртки и брюк, руководство/паспорт и ремкомплект.

Масса комплекта – не более 6,5 кг.

Основные теплофизические показатели данной одежды представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Теплофизические показатели защитной одежды

Наименование теплофизического показателя	Значение теплофизического показателя
устойчивость материала верха к воздействию температуры 200 °С, не менее	240
время воздействия теплового потока 5,0 кВт/м ² , с, не менее	240
устойчивость к контакту с нагретым до 400 °С твердыми поверхностями, с, не менее	3
устойчивость к воздействию открытого пламени, с, не менее	5
теплопроводность при температуре 50-150°C, Вт/м °С, не более	0,06
кислородный индекс, % (об), не менее	26

3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации

Расчет экономической эффективности реализации программы обеспечения пожарной безопасности в ООО ЧОО «Былина», которая обеспечивает установку системы СПС и СОУЭ, создание и оснащение добровольной пожарной дружины (программа может быть использована для организаций и учреждений различного профиля) проводим на основе заданных показателей, представленных в таблице 11.

Таблица 11 – Общие данные по зарегистрированным пожарам

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	ин	пр
количество зарегистрированных пожаров	П	тыс. шт.	157	111
количество погибших людей при пожарах	Г	тыс. чел.	18	5
количество населения, получивших травмы при пожарах	Т	тыс. чел.	10	2
экономический ущерб от пожаров	Р	тыс. руб.	52300	25200
количество спасенных при пожарах	С	тыс. чел.	87	129
планируемые объемы расходов по каждому году реализации Программы	Срас	тыс. руб.	110000	165000

Снижение показателя «количество зарегистрированных пожаров» в результате реализации Программы $P_{сн}$ рассчитывается по формуле:

$$P_{сн} = 157 - 111 = 46, \quad (1)$$

где $P_{ин}$, $P_{пр}$ – количество зарегистрированных пожаров, определяемое по инерционному и программному сценариям по каждому году реализации Программы.

Снижение показателя «количество погибших людей при пожарах» $\Gamma_{сн}$ рассчитывается по формуле:

$$\Gamma_{сн} = 18 - 5 = 13 \quad (2)$$

где $\Gamma_{ин}$, $\Gamma_{пр}$ – количество погибших людей при пожарах, определяемое по инерционному и программному сценариям по каждому году реализации Программы.

Снижение показателя «количество населения, получившего травмы при пожарах» $T_{сн}$ рассчитывается по формуле:

$$T_{сн} = 10 - 2 = 8, \quad (3)$$

где $T_{ин}$, $T_{пр}$ – количество населения, получившего травмы при пожарах, определяемое по инерционному и программному сценариям по каждому году реализации Программы.

Снижение показателя «размер экономического ущерба» $P_{сн}$ рассчитывается по формуле:

$$P_{сн} = 52300 - 25200 = 27100, \quad (4)$$

где $P_{ин}$, $P_{пр}$ – экономический ущерб от пожаров, определяемый по инерционному и программному сценариям по каждому году реализации Программы.

Увеличение показателя «количество спасенных при пожарах» $C_{сн}$ рассчитывается по формуле:

$$C_{сн} = 165000 - 110000 = 55000, \quad (5)$$

где $C_{инь}$, $C_{пр}$ – количество спасенных при пожарах, определяемое по инерционному и программному сценариям по каждому году реализации Программы.

Для оценки экономической эффективности определяется экономический эквивалент одной единицы каждого из используемых целевых показателей с применением экспертных, статистических и расчетных методов, характеризующий среднестатистические материальные и людские потери:

- средний ущерб на 1 пожар (тыс. руб.) – $\mathcal{E}_п$;
- экономический эквивалент 1 погибшего (тыс. руб.) – $\mathcal{E}_г$;
- экономический эквивалент 1 травмированного (тыс. руб.) – $\mathcal{E}_{тр}$;
- экономический эквивалент 1 спасенного при пожарах (тыс. руб.) – $\mathcal{E}_{сп}$.

Согласно статистическим данным по пожарам, средняя величина экономического ущерба на одном пожаре $\mathcal{E}_п$ составляет 300000 рублей. Таким образом, оценка $\mathcal{E}_п$ является экономическим эквивалентом двух показателей: количество зарегистрированных пожаров и размер экономического ущерба.

Под экономическим эквивалентом 1 погибшего $\mathcal{E}_г$ понимается возмещение, которое должны получить родственники погибшего в результате пожара. Оценка экономического эквивалента человеческой жизни, включающего оценку полученного образования, способность к труду и созданию определенных материальных или духовных ценностей, цену поддержания здоровья и другое, в зависимости от возраста человека составляет в среднем 3000000 рублей. В расчетах принята величина 3800000 рублей на 1 погибшего.

Под экономическим эквивалентом 1 травмированного $\mathcal{E}_{тр}$ понимается, соответственно, возмещение, которое должен получить человек при потере здоровья в результате пожара. В расчетах принята величина 500000 рублей на 1 травмированного.

Под экономическим эквивалентом 1 спасенного $\mathcal{E}_{\text{сп}}$ понимается возможный вклад спасенного человека в развитие экономики государства. В расчетах принята величина, равная 3800000 рублей на 1 спасенного.

Определение величины эффекта по снижению социально-экономического ущерба $У_{\text{СЭУ}}$ при реализации Программы осуществляется по формуле:

$$У_{\text{СЭУ}} = 27100 + (13 \cdot 3800000) + (8 \cdot 500000) + (55000 \cdot 3800000) = 209053427100 \quad (6)$$

Общий социально-экономический эффект от реализации Программы $S_{\mathcal{E}}$ определяется по формуле:

$$S_{\mathcal{E}} = 209053427100 - 165000 = 209053262100, \quad (7)$$

где $C_{\text{рас}}$ – планируемые объемы расходов по программному сценарию реализации Программы.

Вклад от реализации мероприятий Программы в доходы федерального бюджета $D_{\text{фб}}$ определяется как доля бюджета в валовом внутреннем продукте. По официальным статистическим данным, указанная доля составляет 10 процентов. Расчет производится по формуле:

$$D_{\text{фб}} = 209053262100 \cdot 0,1 = 20905326210 \quad (8)$$

Итоговые показатели представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Итоговые показатели расчета

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Значение
Снижение показателя «количество»	Псн	шт.	46

Продолжение таблицы 12

Наименование показателя	Условное обозначение	Единица измерения	Значение
зарегистрированных пожаров» в результате реализации Программы			
снижение показателя «количество погибших людей при пожарах»	Гсн	чел.	13
снижение показателя «количество населения, получившего травмы при пожарах»	Тсн	чел.	8
снижение показателя «размер экономического ущерба»	Рсн	тыс. руб.	27100
увеличение показателя «количество спасенных при пожарах»	Ссн	чел.	55000
эффект по снижению социально-экономического ущерба	Усэу	тыс. руб.	209053427100
общий социально-экономический эффект от реализации Программы	Сэ	руб.	209053262100
вклад от реализации мероприятий Программы в доходы федерального бюджета	Дфб	руб.	20905326210

Выводы по третьему разделу:

В работе сделана оценка эффективности мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения в ООО ЧОО «Былина г. Тольятти. Предложено внедрение и произведен расчет по установке современной СПС и СОУЭ.

Разработана процедура взаимодействия всех служб организации и подрядчика, оформления, согласования, утверждения соответствующих локальных нормативных актов при управлении процессом установки СПС и СОУЭ от разработки технического задания до приемки в эксплуатацию.

Разработана процедура создания в ООО ЧОО «Былина» добровольной пожарной дружины и ее оснащения аварийно-спасательным оборудованием и пожарным снаряжением.

Вклад от реализации мероприятий Программы – комплекса представленных мероприятий – в доходы федерального бюджета 20905326210 рублей.

Заключение

В работе изучены государственные нормативные требования по оперативному реагированию пожарных подразделений, требования к пожарно-спасательному оборудованию и снаряжению, содержащиеся в законодательных и других нормативно-правовых актах.

Проведен анализ современных образцов пожарно-спасательного оборудования, снаряжения и современного состояния технического оснащения подразделений МЧС России. Анализ показал, что несоответствующее оборудование пожарных приводит к увеличению масштабных пожаров. Кроме того, существуют проблемы с недокомплектом аварийно-спасательного оборудования.

Проанализированы методы повышения оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации и управления и улучшения материально-технической базы. Сделан вывод, что улучшение материально-технической базы достигается за счет рационального планирования материально-технического обеспечения.

Оценена эффективность мероприятий по внедрению современных образцов пожарно-спасательного оборудования и снаряжения.

Разработаны и предложены регламентированные процедуры по повышению оперативности реагирования подразделений пожарной охраны на основе совершенствования организации управления и улучшения материально-технической базы, как территориальных органов, так и отдельной организации.

Программа обеспечения пожарной безопасности в ООО ЧОО «Былина», которая обеспечивает установку системы СПС и СОУЭ, создание и оснащение добровольной пожарной дружины, может быть использована для организаций и учреждений различного профиля и экономически эффективна.

Список используемых источников

1. Автоматизированная система управления противопожарной защитой [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 135240. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=1846cf4a6be2ba4c3208de4771b6e4a3> (дата обращения: 08.11.2023).
2. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 22.9.01-95. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007056?ysclid=loojqyruaj766972089> (дата обращения: 07.11.2023).
3. Ведерко, С. Н. Аварийно-спасательная подготовка: учебное пособие/С. Н. Ведёрко, В. В. Третьяков. – Минск: РИПО. 2020. – 264 с. – ISBN 978-985-7234-17-2. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214838> (дата обращения: 07.11.2023).
4. Ветошкин, А. Г. Основы пожарной безопасности. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие/А. Г. Ветошкин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. – 448 с. – ISBN 978-5-9729-0438-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168504> (дата обращения: 07.11.2023).
5. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2022 году» [Электронный ресурс]: Государственный доклад. URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/6751> (дата обращения: 07.11.2023).
6. Масаев, В. Н. Основы организации и ведения аварийно-спасательных работ. Спасательная техника и базовые машины: Учебное пособие для слушателей, курсантов и студентов Сибирской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России/Масаев В.Н., Вдовин О.В., Муховиков Д.В. – Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017.

– 179 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/912691> (дата обращения: 07.11.2023).

7. Места дислокации подразделений пожарной охраны. Порядок и методика определения [Электронный ресурс]: Свод правил СП 11.13130.2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071155?ysclid=look03o76429072917> (дата обращения: 07.11.2023).

8. Методические рекомендации по применению средств индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре [Электронный ресурс]: Методические рекомендации утв. МЧС России 11.10.2011 № 2-4-60-12-19. URL: <https://docs.cntd.ru/document/456079938?ysclid=loojsne1n8988702310> (дата обращения: 07.11.2023).

9. Мобильный роботизированный комплекс пожаротушения [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 2580779. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=e05e94a76ac2c99bbb8dcfa42dcb7a99> (дата обращения: 08.11.2023).

10. О добровольной пожарной охране [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 100 от 06.05.2011 (ред. от 29.12.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902276967?ysclid=lookpfcq1a832555578> (дата обращения: 07.11.2023).

11. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 69 от 21.12.1994 (с изм. на 19.10.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9028718?ysclid=loojf4guff358796513> (дата обращения: 07.11.2023).

12. Об утверждении Административного регламента предоставления Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий государственной услуги по регистрации в реестре общественных

объединений пожарной охраны и сводном реестре добровольных пожарных [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 14.01.2021 № 15. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573663492?ysclid=lookznu49e610909879> (дата обращения: 07.11.2023).

13. Об утверждении Положения о пожарно-спасательных гарнизонах [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 25.10.2017 № 467. URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610976?ysclid=look1nnkzj588124359> (дата обращения: 07.11.2023).

14. Об утверждении Порядка формирования и ведения реестра общественных объединений пожарной охраны и сводного реестра добровольных пожарных и о признании утратившим силу приказа МЧС России от 04.08.2011 № 416 [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 12.03.2020 № 154 (ред. от 10.11.2021). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_364474/?ysclid=lookw35yb471400465 (дата обращения: 07.11.2023).

15. Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 01.10.2020 № 737. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566030578?ysclid=look6i1bu5605384343> (дата обращения: 07.11.2023).

16. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России от 20.10.2017 № 452 (ред. от 28.02.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/542610964?ysclid=lookrrqu7i32562375> (дата обращения: 07.11.2023).

17. Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования [Электронный ресурс]: ГОСТ Р

МЭК 60950-2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118648> (дата обращения: 07.11.2023).

18. Пожарная безопасность: справочник/под ред. д-ра техн. наук, проф. С. В. Собуря. – 9-е изд., с изм. – Москва: ПожКнига, 2023. – 304 с. – (Библиотека нормативно-технического работника). – ISBN 978-5-98629-114-7. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/2032534> (дата обращения: 07.11.2023).

19. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 232.1311500.2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200122147> (дата обращения: 07.11.2023).

20. Пожарная техника. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.047-86. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007105?ysclid=loojlh18om749783444> (дата обращения: 07.11.2023).

21. Роботизированный пожарный комплекс на базе пожарных мини-роботов-оросителей с системой удаленного доступа [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 677622. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=d7de4b7c967bae6275c1f126343c70b8> (дата обращения: 08.11.2023).

22. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 07.11.2023).

23. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Свод правил СП 3.13130.2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071145> (дата обращения: 07.11.2023).

24. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 07.11.2023).

25. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: Свод правил СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 07.11.2023).

26. Собурь, С. В. Пожарная безопасность объектов защиты классов Ф1-Ф4: учебно-справочное пособие/С. В. Собурь. – Москва: ПожКнига, 2023. – 336 с. – (Пожарная безопасность предприятия). – ISBN 978-5-98629-110-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1927437> (дата обращения: 07.11.2023).

27. Способ определения пожарным, находящимся на объекте пожара, направлений на выходы из помещений, коридоров, вестибюлей в условиях пониженной видимости путем использования носимого нелинейного радиолокатора, входящего в экипировку пожарного, и параметрических рассеивателей [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 2772573. URL: <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=6531e7e9885f2d43fe85c27ef8af3a7d> (дата обращения: 08.11.2023).

28. Степаненко, А.В. Тактика сил РЧС и гражданской обороны: учебное пособие/А.В. Степаненко. – Тольятти: ТГУ, 2018. – 73 с. – ISBN 978-5-8259-1267-7. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139750> (дата обращения: 07.11.2023).

29. Техника пожарная. Извещатели пожарные мультикритериальные. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 57552-2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146338> (дата обращения: 07.11.2023).

30. Техника пожарная. Оповещатели пожарные индивидуальные. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 55149-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097862> (дата обращения: 07.11.2023).

31. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 53325-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102066?ysclid=lg3f2iuzgb789667594> (дата обращения: 07.11.2023).

32. Техника пожарная. Требования безопасности [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.037-78. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012062?ysclid=looji62rx194126516> (дата обращения: 07.11.2023).

33. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 123 от 22.07.2008 (ред. от 01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 07.11.2023).

34. Adam Krasuski, Mariusz Pecio. Application of an Integrated Risk Assessment Software to Quantify the Life Safety Risk in Building during a Fire [electronic resource] MATEC Web Conf. V. 247, 2018. Fire and Environmental Safety Engineering 2018. URL: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201824700011> (date of application: 08.11.2023).

35. Daniel Madrzykowski. Firefighter Equipment Operational Environment: Evaluation of Thermal Conditions [electronic resource] UL Firefighter Safety Research Institute Columbia, MD 21045 August 2017. URL: <https://d1gi3fvbl0xj2a.cloudfront.net/files/2021-07/RFEvaluationThermalConditions.pdf> (date of application: 08.11.2023).

36. Harry Podschwilt¹, William Jolly, Ernesto Alvarado, Satyam Verma, Blanca Ponce, Andrea Markos, Vannia Aliaga-Nestares and Diego Rodriguez-Zimmermann. Reliability of cross-regional applications of global fire danger

models: a Peruvian case study [electronic resource] *Fire Ecology* volume18, Article number: 25 (2022). URL: <https://doi.org/10.1186/s42408-022-00150-7> (date of application: 08.11.2023).

37. Kevin McGrattan Simo Hostikka Randall McDermott Jason Floyd Craig Weinschenk Kristopher Overholt. *Fire Dynamics Simulator User's Guide* NIST [electronic resource] Special Publication 1019 Sixth Edition URL: https://www2.thunderheadeng.com/files/net/nistdocs/FDS_User_Guide.pdf (date of application: 08.11.2023).

38. Klimek P., Varga J., Jovanovic A.S., Szekely Z. Quantitative resilience assessment in emergency response reveals how organizations trade efficiency for redundancy [electronic resource] *Safety Science*. 2019, vol. 113, pp. 404–414. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.017> (date of application: 08.11.2023).

39. Vishal Murugan, K.s. Satyanarayanan. A review on research of fire-induced progressive collapse on structures [electronic resource] July 2021 *Journal of Structural Fire Engineering* ahead-of-print(ahead-of-print). URL: https://www.researchgate.net/publication/353280987_A_review_on_research_of_fire-induced_progressive_collapse_on_structures (date of application: 08.11.2023).