

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 / специальности)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Контроль технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения

Обучающийся

В.П. Петровский

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н. И.И. Рашоян

(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)

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	9
Перечень сокращений и обозначений.....	10
1 Анализ обеспечения объектов защиты системами и средствами пожарной безопасности.....	11
1.1 Средства и системы автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичные средства пожаротушения.....	11
1.2 Анализ методов контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения	20
Выводы по первому разделу	36
2.1 Расположение объекта, виды оказываемых услуг ООО «МДМ»	37
2.2 Анализ существующей системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения объекта ООО «МДМ»	43
Выводы по второму разделу	49
3 Разработка системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения ООО «МДМ».....	52
3.1 Разработка типового регламента работ по техническому обслуживанию установок пожарной сигнализации и АУПТ.....	52
3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на территориях населенных пунктов.....	65
Выводы по третьему разделу	68
Заключение	70
Список используемых источников.....	74

Приложение А Паспорт автоматической установки пожаротушения, пожарной сигнализации	78
Приложение Б Журнал регистрации работ по техническому обслуживанию и ремонту установок противопожарной защиты.....	79

Введение

Поскольку современная архитектура становится все более сложной и инновационной, нельзя упускать из виду важность интеграции пожарной безопасности в новые проекты. Очень важно включать стратегии пожарной безопасности с самого начала процесса проектирования. В прошлом пожарная безопасность часто рассматривалась как ограничение для творческого архитектурного дизайна. Однако данная точка зрения изменилась. Сегодня архитекторы легко интегрируют противопожарную защиту в свои проекты, что позволяет создавать более инновационные и экономически эффективные решения, которые при этом отвечают необходимым нормам безопасности.

Одной из основных обязанностей любой организации является проведение оценки пожарного риска. Данные оценки необходимы для выявления опасных факторов пожара, таких как источники воспламенения и топливо, а также уязвимых зон и стратегий снижения риска. Проводя тщательную оценку, организации не только соблюдают стандарты безопасности, но и значительно снижают вероятность возникновения пожаров в своих помещениях.

В данном контексте оценка пожарного риска имеет важнейшее значение. Они не только оценивают текущие меры пожарной безопасности, но и предлагают области для улучшения, что в конечном итоге повышает безопасность рабочих мест и защищает сотрудников от потенциального вреда.

Все вышеперечисленное определило актуальность темы исследования магистерской диссертации «Контроль технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения». На основании проведенного анализа, целью исследования является разработка мероприятий по снижению риска возникновения пожара в административном здании ООО «МДМ».

Объект исследования: система обеспечения пожарной безопасности ООО «МДМ».

Предмет исследования: система контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения ООО «МДМ».

Цель исследования: повышение эффективности контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения здания ООО «МДМ» путем разработки комплексных систем.

Гипотеза исследования состоит в том, что разработка комплексных систем пожарной безопасности сможет повысить эффективность контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров в административных зданиях с пребыванием людей, если будут:

- проверены теоретические основы расчета оценки риска возгорания, его характера и места в системе безопасности;
- рассмотрена система контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения ООО «МДМ» и оценены меры, принимаемые по защите от пожара;
- проведен анализ и оценка пожарного риска на рассматриваемом объекте: определена частота возникновения пожаров, рассчитан индивидуальный риск возгорания;
- разработан комплекс предлагаемых инновационных мероприятий по снижению пожароопасности административного здания ООО «МДМ».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проверить теоретические основы расчета риска возгорания, определить его характер и место в системе безопасности;

- описать систему контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения ООО «МДМ» и оценить меры, принимаемые по защите от пожара;
- провести анализ и оценку пожарного риска на рассматриваемом объекте: определение частоты возникновения пожаров; рассчитать индивидуальный риск возгорания;
- разработать комплекс предлагаемых инновационных мероприятий по снижению пожароопасности административного здания ООО «МДМ».

Теоретико-методологическую основу исследования составили: нормативные документы, законодательства и локальные акты, работы ученых по проблемам пожарной безопасности, материалы научных и практических конференций по различным аспектам исследуемой проблемы

Методы исследования. Для решения задач диссертационного исследования использовались как теоретические методы (системно-структурный подход, анализ и синтез, восхождение от абстрактного к конкретному, проектирование, конструирование), так и эмпирические (создание, и теоретическое обобщение данных по пожарным рискам в административных зданиях с нахождением людей).

Опытно-экспериментальная база исследования: Общество с ограниченной ответственностью «МДМ».

Научная новизна исследования заключается в:

- формировании механизма обеспечения пожарной безопасности объектов путем совершенствования системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения;
- разработке методических рекомендаций по повышению уровня пожарной безопасности предприятия.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- постановке и решении проблемы научного обоснования пожарных рисков на примере объекта исследования;
- осуществлении оценки пожарного риска на объекте исследования;
- выдвижении и реализации идеи улучшения пожарной безопасности предприятия.
- разработке мероприятий по снижению пожарного риска на объекте.

Практическая значимость исследования: предложенное мероприятия, а именно, установка комплексной противопожарной системы снизит уровень пожарного риска в административных зданиях с пребыванием людей.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались: изучением состояния разработки проблемы в существующей теории и практике; комплексным использованием разнообразных методик проведения исследования; теоретическим обобщением передового научного опыта и его развитием; внедрением позитивных результатов исследования на предприятии.

Личное участие автора в организации и проведении исследования. Состоит в определении современного, состояния разработки проблемы исследования; обосновании концептуальных положений и проектировании системы оценки производственной безопасности; анализе полученных результатов экспериментальных исследований; формулировании выводов и установленных в исследовании связей и закономерностей; оформлении результатов исследования; предложение о внедрении сформулированных в исследовании положений и рекомендаций.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования.

Публикация статьи на тему: анализ существующей системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров в организации осуществлена в естественно-научно журнале «Точная наука» №153.

На защиту выносятся:

- результаты теоретических основ расчета оценки риска возгорания, его характера и места в системе безопасности показали, что существует много исследований пожарной опасности. Соответствующие исследования в основном сосредоточены на пожарной опасности существующих зданий;
- результат исследования системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров первичных средств пожаротушения ООО «МДМ» и мер, принимаемых по защите от пожара показал, что все технические компоненты системы сигнализации и пожаротушения на объекте циклически проверяются, а результаты всех проведенных испытаний и настроек фиксируются в электронном журнале технической эксплуатации;
- результат анализа и оценки пожарного риска на рассматриваемом объекте показал, что он находится в рамках нормируемого значения;
- комплекс предлагаемых инновационных мероприятий по снижению пожароопасности административного здания ООО «МДМ», который состоит в разработке типового регламента работ по техническому обслуживанию установок пожарной сигнализации и АУПТ, осуществленному совместно с работниками организации по техническому обслуживанию установок пожаротушения, пожарной сигнализации, первичных средств пожаротушения.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, трех разделов, заключения, содержит 2 рисунка, 6 таблиц, список используемых источников (37 источников), трех приложений. Основной текст работы изложен на 77 страницах.

Термины и определения

В настоящем отчете применяют следующие термины с соответствующими определениями:

Безопасная зона – «зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют» [2].

Опасные факторы пожара – «факторы пожара, воздействие которых может привести к травме, отравлению или гибели человека и (или) к материальному ущербу» [2].

Пожар – «неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [2].

Пожарная безопасность – «состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [2].

Перечень сокращений и обозначений

В данной работе используются следующие обозначения и сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место.

АСПДЗ – автоматическая система противодымной защиты.

АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами.

АУВПП-ТРВ – автоматическая установка водяного пожаротушения тонкораспыленной водой.

АУППТ – автоматические установки порошкового пожаротушения.

ГОО – генератор огнетушащего аэрозоля.

ГОС – газовый огнетушащий состав.

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

НПБ – нормы пожарной безопасности.

НТД – нормативно-технический документ.

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией.

СП – свод правил.

УГПТ – установка газового пожаротушения.

УПА – установки пожарной автоматики.

УПЗ – установки противопожарной защиты.

1 Анализ обеспечения объектов защиты системами и средствами пожарной безопасности

1.1 Средства и системы автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичные средства пожаротушения

Непрерывный прогресс общества и развитие экономики привели к постепенной урбанизации и быстрому строительству различных типов зданий. В настоящее время строящиеся инженерные объекты можно увидеть повсюду. Из-за большого количества горючих и легковоспламеняющихся материалов на строительной площадке, большого количества источников огня и тепла, плохих условий пожаротушения и высокого риска возгорания, а при возникновении пожара трудно бороться с огнем. Частые пожары на строящихся инженерных объектах привели к серьезным авариям, связанным с безопасностью, серьезным материальным потерям и несчастным случаям, а также привели к чрезвычайно тяжелым социальным последствиям [4].

В то же время это также повлияет на устойчивое развитие общества и окружающей среды. Таким образом, пожарная опасность инженерных объектов привлекла внимание всех слоев общества. Пожарная опасность жилых зданий любого типа проистекает из их фундаментальной сущности. Жилище человека всегда было пожароопасным. Учитывая особенности эксплуатации административных зданий, можно выделить основные факторы, определяющие риск возникновения пожара:

- определенные пожарные нагрузки очень высоки в административных зданиях (мебель, офисные принадлежности, одежда, предметы домашнего обихода, компьютерные устройства, бытовая техника и так далее);
- при отделке современного интерьера жилых и нежилых домов используются материалы, выделяющие вредные токсичные вещества, такие как панели ПВХ, натяжные потолки, пластиковые

накладки и другое. При сжигании, попадание в организм человека даже в небольших количествах может привести к клеточным последствиям. Выделяющиеся при пожаре продукты горения и пиролиза содержат до 100 видов соединений, большинство из которых токсичны. Наиболее опасными являются токсичные газы, такие как окись углерода, цианистый водород и хлористый водород. Большинство людей становятся заложниками дыма, не находят выхода и умирают от отравления продуктами горения, термического разложения или задыхаются от недостатка. По статистике, количество пострадавших от недостатка кислорода и продуктов сгорания превышает 73% от общего числа пострадавших от пожара;

- в подвалах из легковоспламеняющихся материалов могут возникнуть сильные пожары и опасность дыма на лестничных клетках, если не будут приняты конструктивные решения против проникновения дыма.
- встроенные здания различного назначения увеличивают риск возгорания (магазины, ателье, мастерская, склад, гараж, офис и другие). Если во дворе есть хозяйственная постройка или отдельная постройка (индивидуальный гараж, киоск, торговый павильон и так далее), то в случае пожара доступ к зданию затруднен и существует риск распространения огня на соседние постройки. Уменьшение огнестойкости;
- дымовые газы могут быстро распространяться по вертикали через «утечки» и трещины в конструкциях лестниц, лифтовых шахт и вентиляционных каналов. Риски возгорания строящегося высотного здания относительно велики, с множеством влияющих факторов и, следовательно, с высокой сложностью и неопределенностью, главным образом в следующих аспектах.

Существует несколько возможных причин воспламенения.

Природные явления. Сюда входят землетрясения, лесные пожары и так далее, но самым опасным для жизни риском является молния. Молния повреждает здания, поскольку электрический ток проходит через строительные материалы или по щелям между ними, а энергия рассеивается за счет тепла, реагирующего с содержанием воды в строительных материалах с образованием очень горячих газов. Наибольшему риску подвержены здания с высокими башнями и дымоходами, а также здания на большой высоте, на вершинах или склонах холмов и, как правило, в изолированных местах. Такие конструкции должны быть снабжены системой молниеотводов для рассеивания электрического удара непосредственно на землю.

Человеческая беспечность. Человеческая неосторожность является наиболее распространенной причиной воспламенения, и с ней труднее всего бороться. Пожар может быть вызван сигаретами, свечами, спичками, кухонными принадлежностями и другими предметами. Преднамеренные акты поджога также очень трудно спланировать.

Технологический сбой. Строительные службы, в частности, представляют большой риск воспламенения. Производственные помещения, лаборатории, котельные и большие кухни должны располагаться там, где их угроза сведена к минимуму. В краткосрочной перспективе услуги и установки должны быть правильно спроектированы, указаны, построены, проверены и введены в эксплуатацию. В долгосрочной перспективе должны быть предусмотрены циклы проверки и замены, чтобы можно было поддерживать правильную работу.

Ограничение топлива. Ограничение количества доступного топлива поможет снизить риск двумя способами:

- пожарная нагрузка: контролируя количество материала, который будет гореть и выделять тепло, чтобы способствовать росту огня;
- дымовая нагрузка: это также уменьшит количество дыма, которое может быть произведено.

С одной стороны, строящиеся административные здания не требуют большого объема работ, длительного периода строительства и сложной и изменчивой среды строительства, и эти факторы увеличивают неопределенность пожарного риска. Особенно в пиковый период строительства существует много смешанных операций, операций с открытым огнем и пожарных опасностей, которые легко могут привести к пожарам. С другой стороны, строящиеся здания все еще находятся в строящемся состоянии, большинство систем пожаротушения в зданиях не установлены или не используются, хотя были установлены. Вместо, на строительной площадке есть только временные противопожарные средства, а источник противопожарной воды ограничен. Поэтому в случае пожара пожар быстро распространяется и его сложно потушить. Поэтому важно понимать скрытые опасности возгорания, присущие строящимся многоэтажным зданиям, проводить научную оценку рисков и принимать эффективные превентивные меры. Угрозы и риски, которые возникают в результате пожара, часто превосходят возможные последствия от других происшествий. Поэтому созданию систем пожарной безопасности, которые позволят защитить жизни людей и уберечь от огня материальные ценности, в современном обществе уделено огромное внимание. Требования к системам, призванным решать эти задачи, закреплены на законодательном уровне. А безопасность держится под жестким контролем. Ключевым нормативным документом, регулирующим сферу обеспечения пожарной безопасности продукции, является Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – Закон № 123-ФЗ) [28].

Регламент формулирует критерии, которым должны отвечать все средства противопожарной защиты и тушения, и обязывает производителей проходить процедуру подтверждения соответствия. Рассмотрим подробнее, какой должна быть пожарная автоматика с точки зрения закона, какие существуют схемы сертификации и как остановить выбор на одной из них.

Пожарная автоматика включает в себя комплекс технических средств, предназначенных для обнаружения, тушения или локализации пожара внутри помещений, а также оповещения людей. К средствам пожарной автоматики относятся:

- автоматические установки пожарной сигнализации;
- автоматические установки пожаротушения;
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- автоматические системы противодымной защиты (дымоудаления, или приточно-вытяжной вентиляции);
- автоматические системы управления (исполнительные устройства) различным инженерным и технологическим оборудованием зданий и сооружений (лифтами, электроснабжением, СКУД).

Вышеназванные системы могут быть автономны или интегрированы. Средства пожарной автоматики способны обнаружить пожар на ранней стадии по первичным признакам – температура, дым, инфракрасное излучение и так далее. А далее – действовать в соответствии с заложенной программой: включить систему оповещения и дымоудаления, остановить лифты, разблокировать аварийные выходы и так далее. Все действия направлены на достижение главной цели – сохранить жизни людей в условиях ЧС и максимально снизить материальный ущерб. В зависимости от условий применения, автоматика пожарной безопасности должна соответствовать следующим требованиям:

- возможность обнаружения ЧС на объекте;
- прекращение развития процесса в опасном направлении;
- высокое быстродействие для выполнения противоаварийных мероприятий;
- стабильность во времени, то есть минимальное старение и утомляемость элементов;
- независимость от внешних факторов (температура, влажность, электрические помехи, удары, давление и так далее);

- безотказность при длительной работе;
- высокая надежность;
- минимальное потребление энергии;
- возможность заменять вышедшие из строя элементы без повторного монтажа всей системы [7].

Системы пожарной автоматики сложны и имеют несколько уровней. Поэтому установке в обязательном порядке предшествует проект, где учтены требования действующих нормативных актов и специфика объекта. Проектирование, пусконаладочные работы и обслуживание систем и элементов можно доверять исключительно компаниям, обладающим государственными сертификатами и лицензиями на осуществление подобной деятельности. Это условие распространяется на все типы пожарной автоматики. В основе классификации систем пожарной автоматики – возложенные на них функции. Так, технические устройства могут быть нацелены на обнаружение возгорания, тушение огня или организацию эвакуации и защиту людей и имущества. В России действуют разные формы подтверждения соответствия продукции в области пожарной безопасности – это обязательная и добровольная сертификация, а также декларирование. Выдавать пожарный сертификат или регистрировать декларацию вправе аккредитованный орган по сертификации. Для проведения сертификации разработаны типовые схемы. Каждая из них содержит набор операций и условий их выполнения. По итогам выполнения установленного порядка действий эксперты принимают решение о соответствии или несоответствии продукции требованиям ГОСТа.

Схемы сертификации различаются в зависимости от того, является ли продукция серийной или выпускается ограниченными партиями. Автоматические системы водяного пожаротушения используют различные источники воды, которые могут забираться как из внутренних, так и из внешних источников. К таким источникам относятся системы бытового и коммунального водоснабжения, а также специализированные

противопожарные резервы, такие как водохранилища, которые регулярно пополняются свежей водой. Для обеспечения эффективной работы этих систем и поддержания требуемых гидравлических характеристик часто устанавливаются насосные станции, которые при необходимости повышают давление воды. Присоединение производственного и санитарно-технического оборудования к подводящим, питающим и распределительным трубопроводам установок пожаротушения не допускается.

АУВПП, кроме спринклерных, должны быть оснащены ручным пуском:

- дистанционным – от устройств, расположенных у входа в защищаемое помещение, и при необходимости – с пожарного поста;
- местным – от устройств, установленных в узле управления и (или) в насосной станции пожаротушения.

Насосная станция должна отвечать следующим требованиям:

- насосную станцию размещают в отдельном помещении зданий на первых, цокольных и в подвальных этажах, имеющих отдельный выход наружу или на лестничную клетку, имеющую выход наружу. Насосные станции допускается размещать в отдельно стоящих зданиях или пристройках. У входа в помещение станции должно быть световое табло «Насосная станция»;
- питание электродвигателей насосов, как потребителей 1-й категории, должно быть предусмотрено от двух независимых (радиальных) источников;
- помещение станции должно быть оборудовано телефонной связью с помещением дежурного персонала;
- количество насосов, а также насосов дозаторов должно быть не менее двух (один рабочий, другой резервный). Привод насосов должен осуществляться от электродвигателей. Каждый насос должен быть рассчитан на подачу полного расчетного расхода воды;

- в схеме электроуправления насосной должна быть предусмотрена автоматизация таких операций, как пуск рабочего насоса, пуск резервного насоса в случае отказа или невыхода на режим рабочего насоса, открытие запорной арматуры с электроприводом, переключение цепей управления с рабочего на резервный ввод (фидер);
- «остановку пожарных насосов предусматривают, из помещения насосной станции и с главного щита подстанции;
- дистанционное включение насосов следует предусматривать: со щитов управления, где имеется дистанционное управление установками пожаротушения; с мест размещения запорной арматуры установок пожаротушения; от пожарных кранов и лафетных стволов, не обеспеченных постоянным напором;
- автоматическое включение пожарных насосов должно осуществляться по сигналу включения АУПТ» [12].

Системы противопожарного водоснабжения должны соответствовать нормам, указанным в СП «Наружное противопожарное водоснабжение». Контроль наличия огнетушащей воды в резервуарах должен осуществляться с пульта управления. В случае пожара ожидаемое время тушения с помощью систем водяного или пенного тушения составляет 10 минут. По истечении этого времени система может быть отключена автоматически или вручную. Запаса воды должно быть достаточно для поддержания работы системы в течение 30 минут.

«Так как на одном и том же рабочем месте установлены автоматическая система обнаружения пожара и электрическая система сигнализации с ручным управлением, их, как правило, следует объединять в единую целостную систему» [12]. Аналогичным образом следует интегрировать системы голосового эвакуации, чтобы избежать путаницы.

Для помещений, в которых имеется оборудование с открытыми неизолированными токоведущими частями, находящимися под

напряжением, следует предусматривать автоматическое отключение электроэнергии до момента подачи огнетушащего вещества на очаг пожара. Первичные средства пожаротушения – это приспособления и инструменты для тушения очага возгорания в его начальной стадии. При выборе средств пожаротушения в зависимости от классов пожаров рекомендуется руководствоваться приложением. Для тех объектов, на которых не установлены автоматические комплексы для тушения огня, первичное средство может быть единственным способом самостоятельно ликвидировать очаг до приезда пожарного расчета или предотвратить распространение огня.

Согласно ГОСТ Р 59641-2021: «первичные средства пожаротушения ставят на инвентарный учет, постоянно проверяют их исправность и комплектность. Запрещено использовать средства не по назначению или разукomплектовывать. Хранение противопожарного инвентаря производится в специально оборудованных для этого местах, например, на пожарных щитах. Места размещения должны быть доступны и нанесены на планы эвакуации. Нельзя захламлять проходы к ним» [26]. К первичным средствам пожаротушения относятся:

- ящики с песком;
- кошма 1х1 кв.м., асбестовое полотно;
- огнетушители;
- водопроводная вода;
- лом, багор, лопаты – совковая и штыковая.

Итак, на современных объектах установка современных систем противопожарной защиты играет жизненно важную роль в обеспечении безопасности персонала и посетителей. Эффективность и надежность этих систем имеет первостепенное значение, поскольку от них напрямую зависит безопасность всех, кто находится на объекте. Поэтому обеспечение соответствия этих систем нормам пожарной безопасности является приоритетной задачей. Для этого необходимо детально оценить работу различных компонентов пожарной автоматики, таких как автоматические

системы пожаротушения, сигнализация раннего оповещения, механизмы контроля дыма и протоколы экстренной эвакуации. Вместе эти системы образуют защитную сеть, призванную минимизировать последствия пожара и обеспечить продолжение работы объекта в случае чрезвычайной ситуации.

1.2 Анализ методов контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения

Система противопожарной защиты включает в себя «различные технологии, в том числе водяные и воздушные средства пожаротушения, системы обнаружения и сигнализации, механизмы дымоудаления и внутреннего водоснабжения, интегрированные с автоматическими средствами пожаротушения» [14]. Данные компоненты проходят тщательные испытания, подтверждающие их бесперебойную работу и соответствие определенным нормам пожарной безопасности. Используя точные методы инструментального контроля, специалисты измеряют параметры систем, чтобы убедиться в их соответствии установленным стандартам эффективности и надежности [14].

«В основном все средства пожаротушения можно разделить на две большие группы: первичные (огнетушители, пожарные рукава и пр.) и автоматические (спринклерные, дренчерные или газовые установки). Самое доступное по цене и самое простое средство защиты от пожара – огнетушители. Огнетушители класса «А» предназначены для тушения твердых веществ, горение которых сопровождается тлением (древесины, бумаги, ткани и т. п.). Эти огнетушители и применяются на предприятиях общепита. (Модели класса В служат для тушения горюче-смазочных материалов, класса «С» – газов, «D» – металлов и их сплавов). Углекислотные огнетушители, по типу действующего вещества, пользуются наибольшей популярностью на предприятиях общепита. Они предназначены

для тушения материалов, горение которых не может происходить без доступа воздуха, а также для защиты электроустановок, находящихся под напряжением не более 10 кВ. Автоматические системы пожаротушения предназначены для активации в случае возникновения пожара в зоне их защиты и ограничения или подавления дальнейшего развития пожара» [7].

В рамках комплексной оценки системы противопожарной защиты – от автоматического пожаротушения и сигнализации до дымоудаления и современных автоматических устройств – проверяются на предмет соответствия их характеристик нормативным требованиям. Такое тщательное тестирование призвано подтвердить надежность систем, гарантируя, что объект будет полностью соответствовать стандартам пожарной безопасности и сможет эффективно реагировать на потенциальные угрозы пожара:

- «ознакомление и анализ технической документации (исполнительная и проектная документация) по системе автоматической пожарной сигнализации (АПС);
- осмотр технических средств смонтированной системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) с производством замеров нормативных показателей монтажа оборудования системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) с целью проверки выполнения технических решений, предусмотренных в проектной документации по системе автоматической пожарной сигнализации и соблюдения нормативных требований в области пожарной безопасности;
- проведение выборочных испытаний системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) с целью проверки правильности регистрации сигналов, формирующихся приёмно-контрольным оборудованием системы автоматической пожарной сигнализации (АПС) и реализации, предусмотренных в проектной документации по системе автоматической пожарной сигнализации (АПС), алгоритмов совместной работы системы автоматической пожарной

сигнализации и сопряженных с ней установок и систем противопожарной защиты» [8].

Испытания систем пожарной сигнализации и управления эвакуацией проводятся с использованием инструментальных методов контроля для обеспечения их надлежащего функционирования в случае пожара. Этот процесс включает в себя систематическое исследование эвакуации для оценки ее эффективности в оповещении людей и управлении безопасной эвакуацией в чрезвычайных ситуациях. Процедура тестирования проходит в определенной последовательности, чтобы убедиться, что все компоненты системы работают вместе и соответствуют нормативным стандартам:

- «ознакомление и анализ представленной технической документации (исполнительная и проектная документация);
- анализ предоставленных на исследование в распоряжение специалистов акустических расчетов на предмет соответствия предусмотренного алгоритма работы системы оповещения и управления эвакуацией и содержания необходимого объема вычислений, предусмотренного методическими рекомендациями по расчету уровня звука (параметров звукового давления);
- визуальный осмотр смонтированной системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) людей при пожаре, с производством замеров геометрических параметров расположения смонтированного оборудования, технических средств СОУЭ и оценки их соответствия требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности;
- проведение испытаний работоспособности системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре в соответствии предусмотренных согласно п. 61 ППР в РФ посредством запуска систем в автоматическом (от дымовых пожарных извещателей системы АПС и/или от спринклерной установки пожаротушения) и дистанционном (от кнопок, установленных на путях эвакуации)

режимах с целью определения параметров уровня звука при сработавшей системе оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, путем проведения замеров акустических показателей звука, развиваемого системами звукового и речевого оповещения людей при пожаре в помещениях здания защищаемого СОУЭ;

- проверка количественных показателей системы. Производится путём сравнения полученных в ходе измерений значений уровня звука, развиваемого системами звукового и речевого оповещения людей при пожаре в помещениях здания защищаемого СОУЭ со значениями допустимого уровня звука определяемого в зависимости от функционального назначения защищаемого помещения» [24].

Испытания систем противодымной вентиляции (SVC) включают в себя тщательную проверку системы:

- «ознакомление и анализ представленной технической документации (исполнительная и проектная документация);
- анализ предоставленных на исследование в распоряжение специалистов аэродинамических расчетов на предмет соответствия предусмотренного алгоритма работы системы и содержания необходимого объема вычислений» [2].

Анализ ключевых факторов, таких как уровень давления и производительность вентилятора, в приточных и вытяжных системах дымоудаления проводится с использованием расчетного подхода. Это гарантирует, что системы соответствуют физическим принципам, определяющим тепло- и массообмен во время пожара. Кроме того, эти параметры должны соответствовать нормативным стандартам, изложенным в СП 7.13130.2013:

- «визуальный осмотр смонтированных систем вытяжной и приточной противодымной вентиляции, с производством замеров геометрических параметров расположения смонтированного оборудования, технических средств систем вытяжной и приточной

противодымной вентиляции и оценки их соответствия требованиям нормативных документов в области пожарной безопасности;

- проведение испытаний работоспособности систем вытяжной и приточной противодымной вентиляции посредством запуска систем в автоматическом (от дымовых пожарных извещателей системы АПС и/или от спринклерной установки пожаротушения) и дистанционном (от кнопок, установленных на путях эвакуации) режимах с целью определения аэродинамических параметров систем, путем проведения замеров показателей фактического объемного расхода воздуха, удаляемого системой через дымоприемное устройство непосредственно из защищаемого помещения и замеров показателей избыточного давления создаваемого в защищаемом помещении;
- проверка количественных показателей системы. Производится путём сравнения полученных в ходе измерений значений объемного расхода воздуха, удаляемого системой и показателей избыточного давления, создаваемого в защищаемом помещении со значениями, указанными в вентиляционных паспортах на системы ПДВ» [16].

Для оценки функциональной эффективности системы противодымной вентиляции проводятся испытания:

- «фактического расхода воздуха, удаляемого системами вытяжной противодымной вентиляции через дымоприемные устройства непосредственно из помещений;
- фактического расхода воздуха, удаляемого системами вытяжной противодымной вентиляции через дымоприемные устройства из коридоров (холлов), расположенных на путях эвакуации;
- фактического значения избыточного давления в незадымляемых лестничных клетках типа Н2 (секциях лестничных клеток);
- фактического значения избыточного давления в шахтах лифтов;
- фактического значения избыточного давления в тамбурах» [37].

В ходе проведения измерений используются:

- «Testo 425 для измерения объемного расхода воздуха;
- лазерный дальномер для измерения площади сечения дымоприемного устройства;
- ДМЦ-01 с подключенной к нему трубкой «Пито» для измерения параметров избыточного давления» [34].

Контроль фактических параметров систем вытяжной противодымной вентиляции должен производиться на дымоприемных устройствах наиболее удаленных от вентиляторов участках сетей. В надземных незадымляемых лестничных клетках типа Н2 измерения избыточного давления должны выполняться в 2 этапа:

- все двери лестничной клетки закрыты, измерения производятся на закрытых дверях нижнего и верхнего этажей;
- - все двери лестничной клетки закрыты, за исключением двери на этаже, ведущем из здания наружу, измерения производятся на закрытой двери смежного этажа, расположенного выше от этажа, оборудованного выходом из здания наружу.

В подземных незадымляемых лестничных клетках типа Н2 измерения избыточного давления должны выполняться в 2 этапа:

- все двери лестничной клетки закрыты, измерения производятся на закрытых дверях нижнего и верхнего этажей;
- все двери лестничной клетки закрыты, за исключением двери на этаже, ведущем из здания наружу, измерения производятся на закрытой двери смежного этажа, расположенного ниже от этажа, оборудованного выходом из здания наружу.

При контроле фактических параметров систем приточной противодымной вентиляции, все двери помещений (тамбуров, холлов, вестибюлей, коридоров), расположенных по ходу эвакуации от лестничной клетки до наружного выхода, должны быть открыты.

Для определения скорости истечения воздуха через открытый дверной проем тамбур-шлюза измерения должны производиться на воздухоприточном устройстве системы приточной противодымной вентиляции. Все измерения должны производиться при закрытых оконных проемах. Декоративные и защитные решетки дымоприемных устройств, изменяющие направление движения потока воздуха, перед началом испытаний подлежат демонтажу. Все измерения производятся не менее чем через 2 мин после запуска систем и выхода их на стационарный режим. Количество измерений скорости воздуха должно быть не менее:

- 6 для крыльчатых анемометров;
- 10 для термоанемометров.

Точки измерения анемометрами в мерном сечении должны быть равноудалены друг от друга. Расход воздуха, удаляемого системами вытяжной противодымной вентиляции, скорость истечения воздуха через открытый дверной проем тамбур-шлюзов измеряется анемометрами класса точности не ниже 1,0. Перепад давления в лестничных клетках, лифтовых шахтах, тамбур-шлюзах, лифтовых холлах измеряется дифференциальным манометром класса точности не ниже 1,0. Анемометры, дифференциальные манометры и толщинометры, применяемые при испытаниях, должны быть зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений, иметь свидетельства о поверке.

Диапазоны измерений приборов должны соответствовать требованиям таблице 1.

Таблица 1 – Диапазоны измерений приборов

Тип прибора	Диапазон измерений		Единицы измерения
	min	max	
Анемометр	Не более 0,5	Не менее 20	м/с
Дифференциальный манометр	Не более 5	Не менее 400	Па

Дифференциальные манометры должны быть укомплектованы двумя шлангами длиной не менее 3 м каждый. Внутреннее сечение шланга подбирается по внешнему диаметру приемника давления. При рассмотрении исполнительной и проектной документации тщательно изучаются технические характеристики, чтобы оценить способность системы эффективно выполнять эти жизненно важные функции:

- правильность выбора способа тушения (объемный, поверхностный, локальный), типа АУП;
- правильность выбора огнетушащего вещества и принятой для него в расчетах нормативной концентрации (или других нормативных параметров);
- правильность выбора параметров подачи огнетушащего вещества (ОТВ) в соответствии с требованиями норм ПБ для данных типов АУП;
- продолжительность подачи (времени выпуска) ОТВ;
- интенсивность подачи (секундного расхода) ОТВ;
- суммарное количество ОТВ;
- инерционность АУП;
- алгоритм подачи ОТВ (последовательность включения направлений, батарей, модулей, баллонов, генератора огнетушащего аэрозоля – далее ГОА и тому подобное);
- соответствие размеров объекта (защищаемого помещения) и видов технологических процессов производств требованиям норм на применимость соответствующих огнетушащих веществ, типов АУП;
- соответствие требований по окраске элементов АУП, предусмотренной ГОСТ 12.4.026-76 и нормами ПБ для данного типа АУП;
- категорию электропитания АУП и ее соответствие требованиям норм;
- инерционность АУП;

- алгоритм подачи ОТВ (последовательность включения направлений, батарей, модулей, баллонов, ГОА и тому подобное);
- соответствие размеров объекта (защищаемого помещения) и видов технологических процессов производств требованиям норм на применимость соответствующих огнетушащих веществ, типов АУП;
- соответствие принятых в проекте расчетных геометрических характеристик объекта фактическим;
- соответствие допустимого для применения ОТВ напряжения электрооборудования
- имеющемуся на объекте;
- правильность выбора и расстановки насадков, оросителей и пожарных извещателей;
- обеспечение равномерности распределения ОТВ в соответствии с картой орошения (по объему, площади, высоте защищаемого объекта);
- принятые в проекте значения времени эвакуации обслуживающего персонала из защищаемого помещения и задержки пуска ОТВ, запаса и резерва ОТВ (модулей, ГОА) и их соответствие нормам ПБ для данного типа АУП;
- наличие проектных решений по обеспечению взаимодействия пожарной автоматики с инженерным оборудованием объекта (отключение электропитания, обеспечение необходимого времени эвакуации, отключение вентиляции, закрытие заслонок и так далее);
- наличие устройств (или применение других проектных решений) для удаления ОТВ и продуктов горения после окончания тушения пожара;
- наличие проектных решений по обеспечению заправки, дозаправки ОТВ, подкачки газа-пропеллента, наличие необходимого запаса, резерва ОТВ или средств пожаротушения, обеспечение, при

необходимости, соответствующих услуг, предоставляемых сервисной организацией;

- соблюдение требований норм СП, СНиП, ПУЭ по размещению и компоновке на объекте узлов и элементов, входящих в состав АУП (СПС);
- соответствие принятых в проекте расчетных геометрических характеристик объекта фактическим;
- соответствие допустимого для применения ОТВ напряжения электрооборудования правильность выбора способа тушения (объемный, поверхностный, локальный), типа АУП;
- правильность выбора огнетушащего вещества и принятой для него в расчетах нормативной концентрации (или других нормативных параметров);
- правильность выбора параметров подачи ОТВ в соответствии с требованиями норм ПБ для данных типов АУП ;
- продолжительность подачи (времени выпуска) ОТВ;
- интенсивность подачи (секундного расхода) ОТВ;
- суммарное количество ОТВ;
- в схеме электроуправления насосной должна быть предусмотрена автоматизация таких операций, как пуск рабочего насоса, пуск резервного насоса в случае отказа или невыхода на режим рабочего насоса, открытие запорной арматуры с электроприводом, переключение цепей управления с рабочего на резервный ввод (фидер), формирование командного импульса на отключение технологического оборудования (в случае необходимости) [6].

Внешний (визуальный осмотр):

- «правильность размещения извещателей (соблюдение принятых в проекте расстояний между ними и мест их расположения);
- правильность выполнения линий связи от извещателей до шкафов управления (в установках с электропуском) или от универсальных

сигнализаторов давления (СДУ) и электроконтактных манометров (ЭКМ) к шкафам управления, а от них – к пусковым устройствам установки;

- соответствие проектному решению монтажа источников питания системы подачи огнетушащего средства;
- правильность расположения оросителей (расстояния между ними, от оросителей до стен и пола; их ориентировка на возможные очаги пожара);
- правильность прокладки трубопроводов (прямолинейность труб, вертикальность стояков, прочность крепления к строительным конструкциям и тому подобное);
- наличие блокировочного устройства, предупреждающего преждевременное включение установки объемного тушения, и устройства для отключения вентиляции;
- наличие световой и звуковой предупредительной сигнализации о необходимости покинуть помещение до пуска системы подачи огнетушащего средства (газ, порошок);
- правильность монтажа узлов управления и устройств ручного пуска;
- соответствие количества средств тушения количеству, предусмотренному проектом;
- окраску в красный цвет насосов, узлов управления и ручного пуска, баллонов и емкостей для огнетушащих средств; соответствие окраски трубопроводов цветам в соответствии с требуемыми нормативными документами;
- правильность устройства помещения станции пожаротушения;
- наличие требуемого количества запасных частей (спринклеров, тросовых замков, пиропатронов, сигнальных ламп и др.) и мест для их хранения» [33].

Проверка работоспособности АУП и определение функциональных характеристик системы:

- «приводят в исходное, а затем в рабочее состояние и испытывают работоспособность автоматических средств обнаружения пожара, замеряют секундомером время задержки до срабатывания системы оповещения;
- приводят в исходное, а затем в рабочее состояние средства автоматизации управления;
- проверяют работу блокировочного устройства для отключения вентиляции при пуске установок объемного тушения;
- проверяют работу предупредительной сигнализации в установках объемного тушения;
- проверяют работу устройств ручного (или дистанционного по месту расположения стационарного оборудования) пуска;
- испытывают системы пуска установки и подачи средств тушения без имитации признаков пожара» [35].

В водяных и пенных спринклерных установках:

- «открывают сливной вентиль, при этом включается сигнал тревоги (водяной колокол в установках старого типа и электрический звонок от включения универсального регулятора давления (далее РДУ) или СДУ в установках нового типа), давление в пневмобаке понижается и установленный на нем электроконтактный манометр включает насос-повыситель (в установках с автоматическим пуском);
- сливной вентиль закрывается – сигнал тревоги отключается;
- установку приводят в рабочее состояние» [36].

В водяных и пенных дренчерных установках:

- «закрывают вентиль трубопровода;
- открывают кран ручного пуска на побудительном трубопроводе (в установках с пневматическим и тросовым пуском) или включают электрозадвижку (в системах с электропуском), при этом срабатывает сигнал тревоги и включается насос-повыситель;
- установку приводят в рабочее состояние» [36].

В газовых и аэрозольных системах пожаротушения вместо емкости с огнетушащим веществом к механизму срабатывания подключается светоизлучающее устройство. Такое расположение завершает цепь управления и срабатывания. Имитация пожарного извещателя приводит систему в действие, а выброс огнетушащего вещества отображается свечением индикатора. Регистрируется время между обнаружением пожара и выбросом имитируемого вещества, а также продолжительность выброса после начальной задержки. После того как пожар потушен, изучение автоматической системы пожаротушения дает ценную информацию о его возникновении. Это включает в себя изучение показаний контрольного оборудования, проверку состояния плавких элементов в спринклерах и исполнительных механизмах, а также целостности труб и соединений [18].

При испытании внутренних систем противопожарного водоснабжения (СПВ) процесс начинается с изучения и анализа технической документации, включая исполнительную и проектную документацию на систему. Затем проводится осмотр самой системы, состоящей из трубопроводов и технических компонентов, подающих воду к пожарным гидрантам. В ходе проверки измеряются основные показатели, позволяющие убедиться в том, что монтаж системы соответствует техническим решениям, изложенным в проектной документации, и отвечает нормам пожарной безопасности. Также проводятся функциональные испытания определенных пожарных гидрантов в системе аварийного водоснабжения, чтобы убедиться, что гидравлические характеристики системы соответствуют стандартам пожарной безопасности. В ходе этих испытаний проверяются основные функциональные характеристики, такие как давление, расход и высота струи воды, выходящей из гидранта. При оценке проекта систем внутреннего противопожарного водоснабжения одним из наиболее важных факторов является гидравлический расчет давления, расхода и требуемого расстояния между пожарными гидрантами. Эта оценка проводится на основе систематического

подхода, обеспечивающего сбор всей необходимой информации для выполнения проектных и нормативных требований к системе:

- «необходимость устройства внутреннего противопожарного водопровода по условиям пожарной безопасности технологического процесса» [19];
- «соответствие выбранной схемы внутреннего водоснабжения требованиям пожарной безопасности» [19];
- «правильность определения расходов воды на внутреннее пожаротушение и расчетного количества струй, а также напоров у внутренних пожарных кранов» [19];
- «наличие не менее чем двух удаленных друг от друга вводов от наружного водопровода и кольцевание внутренней сети, если это требуется нормами» [19];
- «соответствие места расположения водомерного узла и его устройства требованиям норм, наличие задвижек на обводных линиях, включаемых от пусковых кнопок, расположенных около внутренних пожарных кранов или сблокированных с устройствами для автоматического включения насоса» [19];
- «правильность размещения внутренних пожарных кранов с точки зрения орошения помещения расчетным количеством струй (оценивается построением карты орошения)» [19];
- «правильность выбора длины рукавов и диаметров насадков у стволов» [19];
- «правильность разделения внутренней сети на ремонтные участки задвижками» [19];
- «соответствие насосной установки требованиям норм» [19];
- «правильность определения количества резервных насосных агрегатов для целей пожаротушения» [19];
- «наличие двух независимых источников энергопитания каждого пожарного насосного агрегата» [19];

- «наличие автоматических устройств для переключения насосных агрегатов при выходе из строя одного из них» [19];
- «изолированность помещения насосной установки от помещений иного назначения» [19];
- «огнестойкость основных конструкций помещения насосной установки» [19];
- «соответствие водонапорных баков и пневматических установок нормативным требованиям» [19];
- «правильность определения объема пожарного запаса воды в водонапорных и водяных баках пневматических установок, исходя из расчетного времени тушения при ручном и автоматическом включении насосов» [19];
- «наличие автоматического отключения водонапорного бака в схеме водопровода с насосом-повысителем при пожаре» [19];
- «обеспечение принятой высотой установки водонапорного бака в схеме водопровода без насоса-повысителя или давлением воздуха в пневматической установке необходимых напоров у внутренних пожарных кранов» [19].

При оценке проекта внутренних систем противопожарного водоснабжения, необходимо не только подтвердить соответствие общим требованиям к системам противопожарного водоснабжения в зданиях, но и оценить специфические аспекты, связанные с уникальными потребностями здания:

- «устройство запасных резервуаров при недостаточной водоотдаче в городском водопроводе или в случае присоединения внутренней сети к тупиковому водопроводу; автоматическое включение пожарных насосов; наличие отключающих задвижек (вентилей) на стояках, обслуживающих три пожарных крана и более;
- устройство на линии между насосами и распределительным коллектором (для присоединения секций спринклерного и

дренчерного оборудования) патрубков с обратными клапанами и стандартными соединительными головками для присоединения передвижных пожарных насосов;

- устройство не менее трех пожарных кранов на планшете сцены при площади его до 500 м² и не менее четырех – при большей площади, а также установка их в закрытых лестничных клетках рабочих галерей и вблизи входов в партер, амфитеатр, на ярусы зрительного зала (для орошения потолка зрительного зала по всей площади);
- устройство на планшете колосниковой сцены кранов диаметром 65 мм с насадками 19 мм и пожарными рукавами длиной 10 м» [11].

Помимо решения общих проблем, существуют конкретные ключевые вопросы, которые необходимо учитывать при оценке систем внутреннего противопожарного водоснабжения для высотных жилых и общественных зданий:

- «предусмотрены ли решения, обеспечивающие подачу воды к каждому из насосов-повысителей данной зоны в случае отключения одного из вводов (например, устройство задвижек на вводе и коллекторе);
- предусмотрено ли устройство двух вводов, кольцевание сети по горизонтали, а также наличие задвижек у основания и на верхних концах стояков;
- обеспечивается ли доступ к трубам внутренней сети в случае скрытой их прокладки;
- соответствуют ли принятые расстояния между кранами условиям орошения каждой точки помещения не менее чем двумя струями;
- предусмотрен ли выпуск двух выведенных наружу патрубков диаметром 77 мм для присоединения рукавов пожарных автомашин;
- предусмотрена ли установка в пожарных кранах, расположенных у основания стояка, диафрагм для снижения давления и уменьшения расхода воды;

- предусмотрено ли в насосной станции устройство телефонной или сигнализационной связи с ближайшей пожарной частью, а также световой и звуковой сигнализации об уровне воды в запасных резервуарах, водонапорных баках и пневматических установках каждой зоны» [5].

При проектировании системы, позволяющей одновременно работать четырем или более струям, необходимо, чтобы каждая зона помещения была охвачена струями как минимум из двух стояков.

Выводы по первому разделу

В данном разделе изучены факторы, определяющие пожарную опасность в зданиях. Подводя итог, можно сказать, что существует много исследований пожарной опасности, и разными исследователями в различное время были разработаны приложения, отвечающие современным нормам. Соответствующие исследования в основном сосредоточены на пожарной опасности существующих зданий.

В разделе так же изучен анализ методов контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения.

2 Краткая характеристика исследуемого объекта

2.1 Расположение объекта, виды оказываемых услуг ООО «МДМ»

ООО «МДМ» располагается по адресу Самарская обл., г. Тольятти, ул. Ларина, д. 169 а. Основной вид деятельности предприятия – торговля розничная мебелью в специализированных магазинах. В данном разделе рассматриваются помещения ООО «МДМ».

Помещение для хранения мебели (склад), в которых монтируется автоматическая установка пожарной сигнализации относятся к нежилым.

Конструкция стен склада – кирпичные. Внутренняя отделка помещений: стены – покраска влагостойкой краской; потолок – побелка.

Общая площадь помещений, находящихся в собственности ООО «МДМ» составляет 1197,3 м². Рассматриваемый в настоящем исследовании основной склад ООО «МДМ» имеет площадь 500 м².

Помещения склада оборудованы санитарно- и электротехническими коммуникациями:

- технологические трубопроводы сетей централизованного отопления, горячей и холодной воды, канализации;
- линии телефонной связи;
- линии электроосвещения.

По привозу товар разбирается для того, чтобы не было скопления между стеллажами на длительное время. Также требуется быстро удалять упаковочный материал и тару с мест приемки и распаковки, организации сортировочных и рабочих площадок.

Практически 100% помещений, находящихся в собственности ООО «МДМ» – складские, остальные – это помещения, где выставлены образцы для торговли, и они находятся в аренде у торговых площадок. В настоящем исследовании будет рассмотрен основной склад ООО «МДМ». Склад возглавляет заведующий складом. В течение дня на складе находятся:

днем – 2 кладовщика, вечером – 3 кладовщика и 5 водителей-экспедиторов. Склад обеспечен датчиками на дым, установлена система оповещения. Склад снабжен средствами пожаротушения: огнетушителями, песком. В установленные сроки огнетушители проверяются и меняются сотрудником предприятия, ответственным по охране труда.

Рассматриваемый склад ООО «МДМ» снабжен только порошковыми огнетушителями класса ABCЕ для всех видов возгораний.

Стратегии противопожарной защиты при внутренней планировке здания направлены на ограничение потенциальной площади поражения огнем, создание условий, способствующих его локализации и эффективному тушению, а также обеспечение безопасной эвакуации жильцов. Чтобы ограничить распространение огня, здание делится на пожарные отсеки, а наиболее пожароопасные зоны, такие как вентиляционные шахты, машинные отделения лифтов и складские помещения, изолируются.

Успешному тушению пожара способствует разделение пожарных отсеков на секции или отдельные помещения в зависимости от их размеров или количества и пожарной опасности содержащихся в них материалов. Эти меры, наряду с изоляцией лестничных клеток, повышают безопасность людей, находящихся в здании, и помогают организовать процесс эвакуации в случае пожара.

В ходе размещения была проведена тщательная оценка соответствия архитектурных и конструктивных аспектов проекта стандартам пожарной безопасности. В том числе проверялось соответствие планировочных решений, эвакуационных путей и выходов требованиям пожарной безопасности, а также оценивалась эффективность мер по борьбе с дымом. В ходе оценки был выявлен ряд существенных несоответствий:

- «помещения венткамер, электрощитовой, кладовой отделены от помещения для хранения автомобилей монолитными железобетонными перегородками с пределом огнестойкости EI 30;

- заполнения проемов помещений венткамер, электрощитовой, кладовой выполнено дверями обычного;
- для покрытий пола в общих коридорах использованы материалы с пожарной опасностью В3, РП2, Д3, Т2;
- величина зазора между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей равна 70 мм;
- отсутствуют механизмы самозакрывания дверей и уплотнения в притворах;
- ширина простенка между дверным проемом воздушной зоны и ближайшим окном равна 1,3 м;
- воздуховоды систем ПД2 для подпора воздуха в шахту для пожарных подразделений выполнены с пределом огнестойкости EI 60;
- транзитные воздуховоды вытяжной противодымной вентиляции гаража, проходящие на кровлю (системы ВД1), выполнены с пределом огнестойкости EI 120» [10].

Согласно ГОСТ Р 59636-2021: «работы по техническому обслуживанию должны быть выполнены специализированными организациями, при условии заключения договора на проведение данных работ, или специализированными службами объекта. В обоих случаях специализированная организация или служба объекта должны обладать правом на проведение данных работ в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации» [30].

Согласно РД 25.964-90, при контроле систем пожарной сигнализации и автоматики установок пожаротушения проверяют:

- «состав проектной документации;
- тип пожарного извещателя (ПИ) в зависимости от требований СНИП и условий эксплуатации;
- количество и размещение ПИ;
- площадь, контролируемая одним дымовым, тепловым ПИ,

- расстояния между извещателями, между извещателем и стеной, в зависимости от высоты;
- площадь, контролируемая ПИ пламени в зависимости от угла обзора и дальности обнаружения в соответствии с паспортными данными, а также условия контроля каждой точки защищаемой поверхности не менее чем двумя ПИ;
 - правильность включения ПИ в шлейфы приемно-контрольного прибора;
 - размещение ручных ПИ;
 - совместимость прибора пожарной сигнализации с принятыми в проекте ПИ, совместимость приборов управления с исполнительными устройствами;
 - размещение оборудования и аппаратуры;
 - оборудование помещений диспетчерских, где находится персонал, несущий круглосуточное дежурство;
 - организацию шлейфов пожарной сигнализации, соединительных и питающих линий приемно-контрольных приборов и приборов управления, обеспечение контроля целостности шлейфов;
 - разделение охранных и пожарных шлейфов (только для охранно-пожарной сигнализации);
 - соответствие данных расчета омического сопротивления шлейфа сигнализации паспортным данным приемно-контрольного прибора;
 - соответствие электроснабжения установок пожарной сигнализации категории надежности;
 - защитное заземление и зануление оборудования;
 - правильность выбора кабелей и проводов линий электропитания, управления и сигнализации в соответствии с требованиями СНиП, ПУЭ, паспортными требованиями к приборам и условиями их применения;
 - правильность прокладки кабелей и проводов, правильность

устройства проходов в стенах и перекрытиях в соответствии с требованиями ПУЭ;

- соответствие параметров искробезопасных цепей требованиям к применяемым приборам;
- соответствие формирования сигнала запуска АСПТ требованиям действующих нормативных документов;
- обеспечение электроуправления установками пожаротушения и сигнализации;
- соответствие уровня помехозащищенности, взрывозащищенности, климатического и механического исполнения применяемого оборудования условиям эксплуатации;
- обеспечение защиты шлейфов и соединительных линий АСПС и АУП от электромагнитных помех» [1].

Согласно ГОСТ Р 71554-2024 при контроле технического состояния систем передачи извещений о пожаре:

- «эксплуатацию СПИ осуществляют в соответствии с проектной документацией, инструкцией по эксплуатации СПИ, руководствами по эксплуатации технических средств СПИ и положениями настоящего стандарта;
- в процессе эксплуатации СПИ дежурный персонал объекта, прошедший подготовку по использованию технических средств СПИ (изучение эксплуатационных разделов технической документации), осуществляет контроль технического состояния элементов объектовой части СПИ посредством внешнего осмотра и документирует все поступающие извещения с указанием даты и времени поступления сигналов в журнале регистрации извещений. Допускается запись (в том числе в автоматическом режиме) указанных извещений с помощью принтера событий, в базах данных и электронных журналах при обеспечении возможности обращения к архивным записям не менее одного года;

- в журнале регистрации извещений для каждой записи приводятся следующие сведения: дата и время регистрации извещения, тип извещения, причина возникновения извещения, фамилия и инициалы осуществившего запись (принявшего извещение, при автоматической регистрации извещений в журнал) сотрудника.;
- при эксплуатации СПИ обеспечивается незамедлительное (в течение 1 ч) информирование ответственного за эксплуатацию СПИ и обслуживающей организации о неисправностях» [22].

Требования к осмотру технических средств СПС представлены в ГОСТ Р 59638-2021:

- «при осмотре автоматических точечных ИП и выносных устройств индикации необходимо удостовериться, насколько это возможно, что они корректно промаркированы, не окрашены или не повреждены иным образом. Также необходимо убедиться, что не были произведены перепланировки помещений, перенос ИП, и в пространстве на расстоянии 0,5 м от ИП не произошло никаких изменений с момента предыдущего осмотра;
- при осмотре аспирационных ИП необходимо убедиться, насколько это возможно, что все воздухозаборные отверстия открыты;
- при осмотре ручных ИП необходимо удостовериться, что ИП не повреждены, корректно промаркированы, не закрыты посторонними предметами или мебелью или не перенесены с момента последнего осмотра;
- при осмотре ИБЭ необходимо убедиться, что индикация соответствует дежурному режиму;
- при осмотре ППКП необходимо убедиться, что индикация соответствует дежурному режиму или с момента прошлого осмотра количество неисправностей и отключений не изменилось, а также, что все световые индикаторы и звуковые сигнализаторы функционируют, отсутствуют внешние повреждения корпусов

приборов (функциональных блоков). Также необходимо ознакомиться с журналом событий ППКП и журналом регистрации извещений.

- при осмотре модулей (блоков) ввода и вывода необходимо убедиться, что отсутствуют видимые нарушения их корпусов или других факторов, негативно влияющих на их функциональность. При наличии на данных модулях (блоках) световой и звуковой возможности индикации она должна быть проверена в ходе осмотра или контроля функционирования» [23].

2.2 Анализ существующей системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения объекта ООО «МДМ»

Пожары могут представлять значительные трудности из-за недостаточного освещения и скопления густого дыма, а также наличия перекрытий и конструктивных элементов, которые могут способствовать распространению пламени на верхние уровни. При возгорании синтетических изоляционных материалов часто выделяются токсичные пары, что повышает риск взрыва, отравления, ожогов и разрушения стеллажей и конструкций, создавая дополнительные завалы.

Для эффективного спасения людей и защиты имущества необходимы немедленные действия. Для этого необходимо знать конструктивные особенности помещений и оборудования, а также уметь быстро оценить границы распространения огня. Для снижения риска следует отключить системы вентиляции [20].

Использование систем дымоудаления может еще больше снизить вероятность взрыва, а системы порошкового пожаротушения особенно полезны при работе с легковоспламеняющимися и химическими веществами,

а также с оборудованием под напряжением, особенно в ситуациях, когда использование воды может принести больше вреда, чем пользы. Этот тип огнетушащего вещества лучше всего использовать в помещениях, где нет людей. Схема, иллюстрирующая систему пожаротушения, сигнализации и оповещения для склада среднего размера (500 м²) ООО «МДМ», показана на рисунке 1.

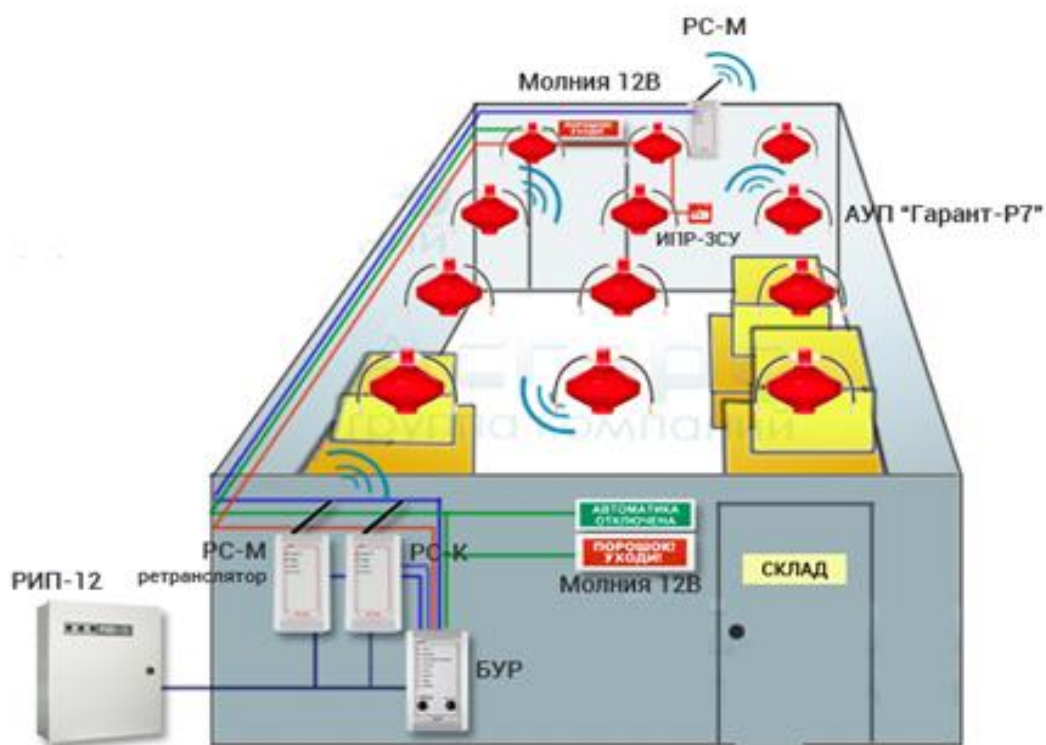


Рисунок 1 – Схема системы пожаротушения, сигнализации и оповещения для склада средних размеров (500 м²)

В таблице 2 представлен состав комплекта.

Таблица 2 – Состав комплекта

Наименование	Описание	Кол.
АУП «Гарант-Р7»	Комплект: МПП «Гарант-7», блок «БОС», кронштейн. «Автоматическое обнаружение пожара и обеспечение пускового импульса при достижении температуры 76°С в зоне установки модуля. Возможность дистанционного ручного пуск модуля по внешней команде при обнаружении нагрева свыше 64°С. ОТВ – порошок» [17].	20
Блок РС-М	«Контроллер состояния БОС (до 29 блоков) и ретранслятор сигналов для других компонентов установки, находящихся вне зоны радиовидимости» [17].	2

Продолжение таблицы 2

Наименование	Описание	Кол.
Блок РС-К	«Координатор сети. Является диспетчером для ретрансляторов РС-М и блоков управляющих реле БУР» [17].	
Блок БУР	«Блок управляющих реле. Прием и отображение сигналов АУП Гарант-Р. Передача извещений на ПЦН. Управление инженерным и технологическим оборудованием. Функция ручного пуска и отмены автоматического пуска МПП» [17].	
Контрольная панель КП	«Контрольная панель Гарант-Р. Отображение состояния всех устройств АУП Гарант-Р. Ведение журнала состояния устройств и пожарной автоматики. Программирование IP-адресов системы. Построение пожарной сигнализации с адресно-аналоговыми беспроводными пожарными извещателями» [17].	1
Брелок диагностики БД	«Брелок диагностики Гарант-Р. Проверка работоспособности и программирование адресов (до 3800 адресов) оборудования АУП Гарант-Р» [17].	1
РИП-12 (исп. 02)	«Источник вторичного электропитания резервированный. 12В/2А, кратковременно до 3А., под аккумулятор 7Ач, микропроцессорное управление» [17].	1
Аккумулятор 12 В, 7 Ач	«Аккумулятор герметичный свинцово-кислотный» [17].	1
ИПР-ЗСУ	«Извещатель пожарный ручной, питание 9 – 28 В, 100 мкА, с кнопкой, 4 схемы включения» [17].	2
Молния 12В «Порошок уходи»	Табло 12 В, 20 мА.	2
Молния 12В «Порошок не входи»	Табло 12 В, 20 мА.	2
Молния 12В «Автоматика отключена»	Табло 12 В, 20 мА.	2
ИО 102-20/Б2П	«Извещатель охранный точечный магнитоконтактный. Предназначен для блокировки дверных и оконных проемов, других строительных, конструктивных элементов зданий и сооружений на открывание или смещение» [17].	2

Особенности эксплуатации системы пожаротушения на базе оборудования «Гарант»:

- «система позволяет минимизировать участие человека как в процессе эксплуатации, так и в аварийной ситуации;
- возможность динамического мониторинга теплового поля объекта при нормальных условиях, а также при возникновении и развитии очага пожара;

- выбор модулей тушения, необходимых для локализации и ликвидации очага пожара, система Гарант-Р производит автономно, без использования центрального управляющего устройства и человеческого фактора (команд оператора);
- радиус действия радиоканала для БОС и БД в пределах прямой видимости – 100 м; для периферийных устройств (РС-М, РС-К, КП, БУР) – не менее 1000 м» [9].

Электрощитовая – это специальное помещение, в котором располагается щит подачи и распределения электроэнергии. Как правило, это небольшое по площади помещение содержит щит или шкаф и служит основной точкой входа для электроснабжения в здании.

При проектировании мер противопожарной защиты распределительного щита рекомендуется использовать автоматическую систему пожаротушения (АУПТ) с применением газа или порошка. Если кабели прокладываются под фальшполом с пожарной нагрузкой более семи литров на квадратный метр, необходимо принять дополнительные меры противопожарной защиты в этой зоне.

Согласно ГОСТ 18322-2016 «Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения», «техническое обслуживание – это «операция или комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании». Под техническим обслуживанием УПА (установки пожарной автоматики) понимают комплекс работ, который обеспечивает контроль технического состояния установок, поддержание их в исправном состоянии, продление ресурса их работы» [21].

Техническое обслуживание УПА включает в себя три основных составляющих:

- «организационные вопросы;
- требования (правила) технического обслуживания;
- способы проверки работоспособности» [21].

В обязанности лица, ответственного за эксплуатацию УПА, входит:

- «организация оперативного контроля работоспособности установок;
- своевременный вызов групп техобслуживания объекта или специализированных подразделений для устранения отказов установок;
- организация ремонта УПА, ведение эксплуатационной документации» [21].

Высококвалифицированное техническое обслуживание и планово-предупредительный ремонт столь важных и ответственных объектов, как сложная сеть устройств автоматической пожарной сигнализации, установок автоматического пожаротушения, специализированных средств сигнализации о возникновении очагов возгорания, могут быть доверены лишь подготовленным специалистам и проверенным организациям, имеющим свидетельство о прохождении всех необходимых процедур государственной сертификации и заключившим соответствующий договор на выполнение данных работ. При любых вмешательствах, связанных с отключением отдельных узлов и линий или всей системы в целом, руководство обеспечивает введение дополнительных мер пожарной безопасности для всех охраняемых объектов и оборудования.

После официального ввода комплекса технических средств противопожарной защиты в постоянную эксплуатацию, администрация назначает ответственных лиц из состава инженерно-технического персонала для организации и координации ее функционирования. На предприятиях формируются специализированные ремонтные подразделения, а также осуществляется круглосуточное дежурство оперативных диспетчеров для мониторинга работоспособности всей системы в режиме реального времени [15].

Возложенная на этих ключевых специалистов обширная ответственность охватывает не только координацию всех процессов эффективной эксплуатации масштабного комплекса устройств и систем

автоматической противопожарной защиты, но и обеспечение своевременного и высококачественного выполнения всех запланированных работ по планово-предупредительному техническому обслуживанию и ремонту в полном соответствии с утверждёнными графиками, а также строгий контроль за сохранностью всех имеющихся в наличии запасных комплектующих и деталей. Кроме того, на них возложена обязанность по проведению систематических инструктажей персонала всех охраняемых объектов относительно правил поведения и действий в чрезвычайных ситуациях. Назначенное должностное лицо поддерживает постоянную связь с органами государственного пожарного надзора и сертифицированной организацией-подрядчиком по текущему долгосрочному договору на техобслуживание системы.

На предприятии у лица, ответственного за эксплуатацию установки пожарной автоматики, должна быть в наличии следующая документация:

- «проектная документация и исполнительные чертежи на установку в полном объеме;
- паспорта на оборудование и приборы;
- ведомость смонтированного оборудования;
- паспорта на зарядку баллонов с ОВ;
- акт приемки и сдачи установки в эксплуатацию;
- инструкции по эксплуатации установок;
- перечень регламентных работ технического обслуживания установок;
- план-график технического обслуживания, журнал учета технического обслуживания, журнал учета неисправностей установок;
- должностные инструкции, графики дежурств оперативного персонала, журнал сдачи-приемки дежурства;
- журнал взвешивания баллонов с ОВ» [25].

Весь комплекс нормативных технических документов, разрабатываемый администрацией объекта и регламентирующий вопросы эксплуатации сложной системы автоматической пожарной сигнализации и оповещения о пожароопасных ситуациях, подвергается тщательному и всестороннему пересмотру, а также обязательной корректировке один раз в три календарных года с момента официального утверждения, так и в случае проведения каких-либо изменений, касающихся условий эксплуатации. Перечень ключевых видов технической документации может быть скорректирован с учётом специфических особенностей конкретного промышленного предприятия при условии согласования с органами государственного пожарного надзора и руководством соответствующих ведомственных структур, в ведении которых находится данный объект, с целью обеспечения актуальности и максимальной полноты содержащейся в них информации.

Выводы по второму разделу

Защита персонала и обеспечение безопасной работы на складе должны быть высшим приоритетом каждого сотрудника компании. Пожары случаются, и их нельзя полностью избежать, поскольку всегда существует риск возникновения пожара. По этой причине дизайн и профилактика имеют решающее значение для уменьшения последствий, вызванных пожарами, дымом, жарой или даже водой, используемой для тушения пожара. Пассивные и активные защитные меры необходимы для оснащения установок надлежащим уровнем безопасности как для персонала, так и для хранимых товаров, минимизации потерь и поддержания бизнеса в рабочем состоянии.

Подводя итог всей совокупности разнообразных организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение длительной, эффективной и круглосуточной бесперебойной эксплуатации сложной технической системы, представленной сетью высокоточных устройств автоматической пожарной сигнализации, современных технологичных

средств оповещения о возникновении очагов пожара и мощных автоматизированных установок пожаротушения, можно выделить ряд ключевых этапов, включающих в себя:

- тщательную и продуманную до мелочей организацию обслуживания всех составляющих элементов и агрегатов данных сложных систем на специально оборудованных группах складских площадей, полностью укомплектованных всем необходимым специализированным инвентарем и оборудованием;
- проработку и строгую логистическую регламентацию всех процессов их транспортировки к местам постоянной службы, с соблюдением рекомендаций и нормативов, установленных для подобных технических объектов;
- сплошное и бесперебойное функционирование систем в режиме постоянной боевой готовности на протяжении эксплуатационного срока;
- планомерную организацию регламентных профилактических работ и своевременное устранение выявляемых неисправностей;
- оперативную организацию ремонтно-восстановительных работ или замену изношенных деталей.

Длительным и наиболее ответственным этапом здесь является постоянный режим дежурства, когда работоспособность оборудования в прямой зависимости от качества и своевременности проводимого техобслуживания. Весь комплекс технических средств обеспечения пожарной безопасности на объектах, включая противопожарные конструкции и перекрытия, системы оповещения, огнетушители, эвакуационные выходы, а также вспомогательное оборудование рабочих мест, должен постоянно содержаться в идеальном рабочем состоянии путем проведения регулярных профилактических осмотров и своевременного ремонта выявленных дефектов, независимо от масштабов и специфики объекта.

Руководство ООО «МДМ» целесообразно наделяет ответственными полномочиями по проверке и обслуживанию систем противопожарной защиты высококвалифицированный персонал или сертифицированную организацию, обладающую необходимым оборудованием и компетенциями. Все выполненные работы строго документируются с целью демонстрации соответствия требованиям нормативно-правовой базы и обеспечения оперативной отчетности по вопросам пожарной безопасности.

Техническое обслуживание автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации ООО «МДМ» проводится с целью поддержания работоспособного состояния установок в процессе эксплуатации путем периодического проведения работ по их профилактике и контролю технического состояния. Результаты освидетельствования оформлены актом технического освидетельствования автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Все технические компоненты системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, предлагаемой в ООО «МДМ», циклически проверяются посредством детальной диагностики на основе специально разработанного перечня контрольных параметров, а результаты всех проведённых испытаний и настроек тщательно фиксируются в электронном журнале технической эксплуатации с целью обеспечения абсолютной надёжности функционирования.

Во всех складских помещениях ООО «МДМ» функционирует высокотехнологичная автоматизированная система мгновенного оповещения о возникновении пожарной опасности, оснащённая эргономичными ручными панелями аварийного срабатывания, удобно размещёнными на маршрутах эвакуации и непосредственно у выходов наружу. Установленная звуковая сигнализация обладает значительной мощностью для мгновенного оповещения персонала на любом производственном или административном участке.

3 Разработка системы контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения ООО «МДМ»

3.1 Разработка типового регламента работ по техническому обслуживанию установок пожарной сигнализации и АУПТ

Комплекс высокоточных датчиков и устройств автоматической системы пожарной сигнализации является краеугольным камнем комплексной системы противопожарной защиты зданий, сооружений и промышленных объектов, концепция которой основывается на принципах превентивной безопасности и раннего предупреждения.

В ООО «МДМ» с 2022 года функционирует система автоматического пожаротушения. При выборе между газовой и порошковой системами пожаротушения в ООО «МДМ» «помимо эксплуатационных последствий были учтены экономические факторы. Газовые системы не оставляют следов на электрооборудовании, стенах и полах, в то время как порошковые огнетушители сложно очистить от загрязнений и может потребоваться косметический ремонт в помещении диспетчерской» [13].

«Порошковые системы пожаротушения обычно используются в общественных зданиях с проводными системами сигнализации, на складах с химическими или жидкими легковоспламеняющимися материалами и в помещениях со сложным оборудованием, находящимся под напряжением» [13]. Для небольших помещений площадью около 50 кв. м в таком решении обычно используются системы пожаротушения и сигнализации на базе установок ПУ «Гранд-Магистр» ООО «Магистраль».

На рисунке 2 показана система автоматического пожаротушения с использованием мелкодисперсного тумана для складского помещения.

Особенности:

- «используя различные модификации клавиатуры (ПУ1, ПУ2 ... ПУ8), на базе данного решения можно организовать систему до 8 отдельных зон пожаротушения.

Достоинства:

- в пожарный шлейф сигнализации могут подключаться дымовые, тепловые и комбинированные извещатели;
- прибор позволяет произвести запуск пожаротушения как в дистанционном, так и в автоматическом режимах;
- система устойчива к обрывам и коротким замыканиям» [9].

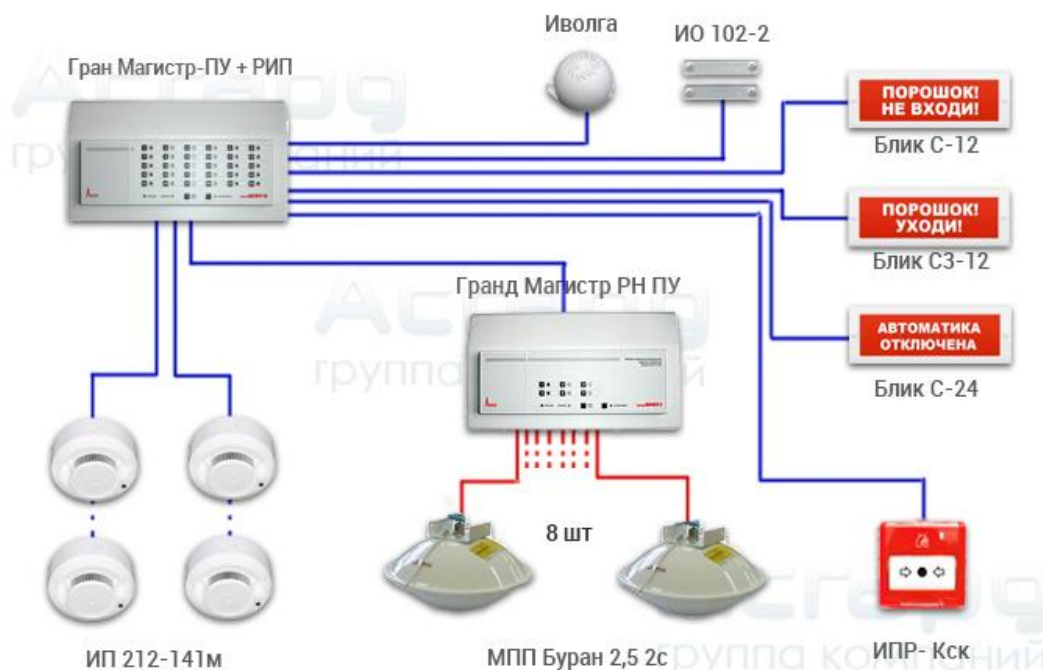


Рисунок 2 – Схема автоматической системы пожаротушения тонкораспыленной водой для складского помещения

В данной работе рассматривается информация, доступная в настоящее время об эффективности систем АПС и ОПС при пожарах. Для оценки эффективности АПС и ОПС обычно используются два подхода: компонентный подход с использованием дерева отказов или аналогичного

метода и системный подход с использованием данных о пожаре, где присутствовали АПС и ОПС. В качестве приемно-контрольного оборудования в ООО «МДМ» используется «Сигнал - 20 П SMD».

Для обнаружения очагов возгорания на ранних стадиях, установлены извещатели пожарные дымовые «ИПД-3.1М», извещатели тепловые ИП 102-2х2. Извещатели дымовые установить на потолке и стенах помещений. Установлена система оповещения людей о пожаре II типа, которая включает в себя:

- звуковой оповещатель «Иволга» со звуковым давлением 105 дБ;
- световые оповещатели пожарные «Блик-С-24», устанавливаемые на путях эвакуации;
- извещатели пожарные ручные «SPR-8L», устанавливаемые на путях эвакуации на высоте 1,5 м от уровня пола.

Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов и соединительных линий пожарной сигнализации произведен в соответствии с требованиями ПУЭ, требованиями технической документации на приборы и оборудование системы пожарной сигнализации. Шлейфы пожарной сигнализации следует выполнить проводом КСПВ, проложенным в коробе. Подключение извещателей пожарных ручных «SPR-8L», дымовых, тепловых и оповещателей пожарных световых «Блик-С-24», выполнить проводом, проложенным в коробе.

Электропитание системы пожарной сигнализации осуществляется по 1 категории согласно ПУЭ от источника вторичного электропитания, обеспечивающего питание АУПС при отсутствии напряжения в сети:

- в дежурном режиме в течение 24 ч;
- в режиме «Тревога» не менее 3 ч.

Защитное заземление (зануление) электрооборудования автоматической установки пожарной сигнализации выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и технической документацией завода-изготовителя.

Конструкции обладают способностью противостоять воздействию огня в течение определенного периода времени, а именно своей несущей способностью, без потери своей структурной устойчивости.

Есть определенный промежуток времени, в течение которого металлическая конструкция может справиться с огнем до обрушения. На это время влияет множество факторов, таких как:

- пожарная нагрузка;
- тип пожара;
- стеллажная конструкция;
- покрытие конструкции;
- место установки (при наличии влажности, воздушных потоков).

Несущая способность металлической конструкции во время пожара может быть увеличена с помощью пассивных защитных систем (материалов и методов, предназначенных для предотвращения, остановки или задержки распространения огня), а также с помощью активной защиты (оборудование и системы, установленные для обнаружения пожаров и избегать их распространения). Меры пожаротушения, которые могут применяться, определяются:

- стандарты, относящиеся к данной предметной области.
- размер склада.
- пожарная нагрузка товара.
- расположение склада относительно других построек.
- требования страховой компании.
- насколько компания заинтересована в защите хранимых товаров.

Таким образом, в помещениях ООО «МДМ» установлена система автоматического извещения о пожаре и автоматическая система пожаротушения согласно нормативным требованиям, которая требует разработки регламентов для ее обслуживания.

При проведении комплекса мероприятий по эксплуатации разветвленной сети высокотехнологичных устройств пожаротушения и

своевременного оповещения о возникновении очагов возгорания крайне важно обеспечить их технически безупречное, вдумчивое и взвешенное использование строго в соответствии с каждой деталью утверждённой проектно-конструкторской документации, включающей в себя полный комплект инструкций и рекомендаций по применению всех агрегатов и механизмов, по частям входящих в состав данных сложных технических устройств, рассчитанных на многолетнюю и надёжную эксплуатацию в условиях повышенных требований к безопасности.

Данный комплекс мероприятий по эксплуатации разветвленной сети высокотехнологичных устройств пожаротушения включает в себя тщательное, всесторонне обоснованное и продуманное до мелочей применение как основных, так и вспомогательных механизмов автоматических систем пожаротушения, автоматической пожарной сигнализации и охранно-пожарной сигнализации с детальным, всесторонним учётом их непосредственного технического предназначения и функционального назначения, а равно хранение всех запасных деталей, узлов и агрегатов указанных высокотехнологичных устройств в специально отведённых, оборудованных по последнему слову техники помещениях при соблюдении абсолютно всех необходимых условий, гарантирующих их полную, надёжную сохранность на долгие годы бесперебойной и безаварийной работы.

Данная техническая система комплекса мероприятий по эксплуатации разветвленной сети высокотехнологичных устройств пожаротушения, способная фиксировать даже минимальные концентрации возгорания в воздухе или первые признаки утечки токсичных веществ, заблаговременно устанавливается на объекте и предназначена для своевременного оповещения диспетчерских подразделений экстренных служб о возникновении чрезвычайной ситуации на самой ранней стадии, что позволяет максимально сократить время реагирования. При необходимости данная система может быть интегрирована в единую диспетчерскую сеть местных подразделений

пожаротушения. Система пожарной сигнализации состоит из нескольких частей, таких как пожарные извещатели, ручные кнопки, сигнальные устройства (мигающая лампа и сирена), информационный центр пожарной охраны, а также хранилище ключей пожарной охраны и карты прохождения пожарной охраны. Если подключенная система пожарной сигнализации срабатывает, она оповещает местную пожарную команду, включает внутреннюю сигнализацию и может инициировать дальнейшие меры, такие как открытие дымоходов, закрытие противопожарных затворов или аналогичные системы противопожарной защиты. Благодаря этому на путях эвакуации и эвакуации в течение более длительного времени не задымляется воздух, чтобы присутствующие могли спастись.

На объектах ООО «МДМ» при реконструкции существующих АУПС или при проектировании и монтаже новых АУПС, в том числе и в составе установок пожаротушения, дымоудаления и систем оповещения должны применяться:

- «цифровые системы с распределенной архитектурой и передачей сигналов состояния элементов системы от ППКП к общему ПКУ по проводному цифровому интерфейсу связи;
- волоконно-оптические каналы передачи цифровой информации от ППКП к ПКУ (при высоком уровне электромагнитных полей в местах прохождения цифрового интерфейса связи);
- точечные дымовые ПИ с цифровой микропроцессорной обработкой сигнала;
- линейные оптические дымовые ПИ для помещений большой площади и высотой более 4 м (например, в залах КРУЭ)» [29].

ППКП и ППУ следует устанавливать в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме АУПТ, или АСПДЗ, или СОУЭ, или инженерным оборудованием должно

осуществляться при срабатывании не менее двух ПИ, включенных по логической схеме «И».

Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме АУПТ должно осуществляться за время, не превышающее разности между предельным временем развития очага пожара и инерционностью установок пожаротушения, но не более чем необходимо для проведения безопасной эвакуации. Формирование сигналов на управление в автоматическом режиме СОУЭ, АСПДЗ или инженерным оборудованием объекта должно осуществляться за время, не превышающее разности между минимальным значением времени блокирования путей эвакуации и временем эвакуации после оповещения о пожаре.

В помещение с круглосуточным пребыванием дежурного персонала должны быть выведены извещения о неисправности приборов контроля и управления, установленных вне этого помещения, а также линий связи, контроля и управления техническими средствами СОУЭ, АСПДЗ, АУПТ и других УПЗ. При отсутствии на объекте персонала, ведущего круглосуточное дежурство, извещения о пожаре должны передаваться диспетчеру оперативно- диспетчерской службы (группы) структурного подразделения ДЗО (ПЭС) или в подразделения пожарной охраны по выделенному в установленном порядке радиоканалу или другим линиям связи в автоматическом режиме. Пуск системы противодымной вентиляции следует осуществлять от дымовых или газовых ПИ.

Не допускается одновременная работа в защищаемых помещениях АУПТ (газовых, порошковых и аэрозольных) и дымозащиты.

Приемка в эксплуатацию АУПС и других УПЗ без проведения комплексной наладки и опробования не допускается.

При приемке в эксплуатацию выполненных работ по монтажу и наладке комиссия проводит проверку:

- «качества и соответствия выполненных монтажно-наладочных работ представленной проектной документации, ПУЭ, технологическим картам и технической документации предприятий-изготовителей;
- проверку соответствия реализации категории надежности электроснабжения требованиям ПУЭ и проектной документации;
- комплексные испытания работоспособности АУПС и УПЗ» [3].

В необходимых случаях комиссия проводит и другие проверки параметров, оговоренные техническими условиями на аппаратуру.

Представители пусконаладочной организации предоставляют комиссии протокол измерения сопротивления изоляции проводов (кабелей) шлейфа сигнализации.

Методика испытаний при приемке технических средств сигнализации в эксплуатацию определяется в каждом конкретном случае рабочей комиссией.

При обнаружении несоответствий выполненных работ проектной документации, комиссия должна составить акт о выявленных дефектах, на основании которого монтажно-наладочная организация должна устранить их в оговоренный срок и вновь предъявить технические средства сигнализации к сдаче.

АУПС и УПЗ считаются принятыми в эксплуатацию, если проверкой установлено следующее:

- «монтажные и пусконаладочные работы выполнены в соответствии с требованиями норм проектирования, СП, ПУЭ, технической документацией предприятий-изготовителей;
- результаты измерений в пределах нормы;
- комплексные испытания работоспособности технических средств сигнализации дали положительные результаты» [13].

При контроле технического состояния необходимо провести внешний осмотр оборудования (пожарные извещатели и их чувствительные элементы, защитные сетки и стекла должны быть очищены от пыли), проверить наличие пломб на элементах и узлах, подлежащих опломбированию.

При проверке работоспособности лицо, ответственное за эксплуатацию УПЗ должно:

- «убедиться в срабатывании ПИ и выдаче соответствующих извещений на ППКП и сигналов управления с ППУ;
- убедиться в работоспособности шлейфа ПС по всей его длине путем имитации обрыва или короткого замыкания в конце шлейфа ПС, а также проверить исправность электрических цепей запуска;
- убедиться в работоспособности приемно-контрольных приборов, а также приборов управления совместно с периферийными устройствами (оповещателями, исполнительными устройствами)» [27].

Внедрение эффективных систем пожарной сигнализации и автоматизации противопожарной защиты является обязательным требованием для обеспечения безопасности в любом здании, снижая риски и защищая жизни людей и имущество.

Обслуживание систем пожарной сигнализации – важный процесс, который необходимо проводить не реже одного раза в год. Он включает в себя деактивацию первичного извещателя, чтобы предотвратить ложные сигналы тревоги, поступающие в пожарную охрану, а также проверку работоспособности дымовых извещателей, ручных извещателей и проверку точности работы информационного центра пожарной сигнализации. Также важно проверить, не активируются ли во время технического обслуживания какие-либо другие сигнальные или противопожарные устройства. Во время технического обслуживания проверяется состояние батарей системы путем измерения тока покоя и напряжения, чтобы убедиться в их исправности и обеспечить работоспособность системы пожарной сигнализации даже при отключении электроэнергии.

В рамках регулярного технического обслуживания необходимо периодически заменять некоторые износившиеся компоненты. Например, батареи аварийного питания следует менять каждые четыре года в

соответствии с рекомендациями производителя. Пожарные извещатели с компенсацией загрязнения подлежат замене не чаще чем через восемь лет. Те, что не имеют такой компенсации, необходимо проверять через пять лет. В соответствии с нормативными требованиями, проверки работоспособности системы проводятся ежеквартально обученным персоналом. В ходе этих проверок выявляются загрязнения или повреждения компонентов пожарной сигнализации, а также изменения в конструкции здания или факторы окружающей среды, такие как ремонт или изменения в использовании.

Обслуживание систем пожарной сигнализации должно осуществляться сертифицированной и специализированной компанией. Данная компания также часто проводит проверки извещателей. Как правило, такие проверки проводятся в течение года, причем каждый квартал проверяется примерно 25% извещателей, что гарантирует, что все извещатели будут проверены в течение одного года.

Пожарные извещатели проверяются с помощью проверочного газа, а тепловые извещатели активируются нажатием кнопки проверки тепла до подачи сигнала тревоги. Затем в пожарном информационном центре проверяется идентификационный номер каждого извещателя, чтобы подтвердить, был ли он активирован. Кроме того, во время технического обслуживания проверяются все системы, подключенные к системе пожарной сигнализации.

В зависимости от требований сюда могут входить, например, следующие противопожарные устройства:

- открытие дымоходов и эвакуационных дверей;
- закрытие противопожарных дверей и противопожарных ворот;
- лифт, который автоматически перемещается в подвал или в зону, где не происходит активация;
- отключение систем вентиляции.

Если подключенное противопожарное оборудование проверяют разные компании, лучше проводить обслуживание оборудования в один и тот же день.

Представленные пункты являются основными для составленных регламентов и могут быть адаптированы в зависимости от специфики конкретного объекта и его систем противопожарной защиты.

В ходе исследования, вместе с сотрудниками ООО «МДМ», ответственными за пожарную безопасность были проведены работы по разработке типовых регламентов технического обслуживания систем противопожарной защиты, все данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ».

Разработаем типовой регламент работ по техническому обслуживанию установок пожарной сигнализации (таблица 3). Оформление паспорта сигнализации показано в Приложении А. Разработанный с сотрудниками ООО «МДМ» журнал проведения ТО и ППР представлен в Приложении Б.

Таблица 3 – Типовой регламент технического обслуживания систем пожарной сигнализации (данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ»)

Перечень работ	Периодичность обслуживания		Оформление документов
	Дежурный персонал	Исполнитель	
Внешний осмотр составных частей системы на отсутствие механических повреждений, грязи, прочности креплений, наличие пломб (приемно-контрольных приборов, шлейфа сигнализации, извещателей, оповещателей)	Ежедневно, при обходе оборудования	1 раз в 3 месяца	Журнал проведения ТО и ППР (персоналом объекта – при наличии дефектов)
Контроль работоспособности приемно-контрольного прибора	Ежедневно	1 раз в 3 месяца	Оперативный журнал, Журнал проведения ТО и ППР
Контроль основного и резервного источников питания и проверка автоматического переключения питания с рабочего ввода на резервный	1 раз в месяц	1 раз в 3 месяца	Оперативный журнал, журнал проведения ТО и ППР
Проверка работоспособности составных частей системы (приемно-контрольного прибора, извещателей, оповещателей,		1 раз в 3 месяца	Журнал проведения ТО и ППР

Продолжение таблицы 3

Перечень работ	Периодичность обслуживания		Оформление документов
	Дежурный персонал	Исполнитель	
измерение параметров шлейфа сигнализации и так далее)			
Профилактические работы в соответствии (проверка внутренних поверхностей, очистка, смазка, подпайка, замена элементов тех. средств). Восстановление элементов ТС, выработавших ресурс или пришедших в негодность.		1 раз в 3 месяца или в соответствии с паспортными данными заводов-изготовителей	Журнал проведения ТО и ППР
Измерение сопротивления защитного рабочего заземления		ежегодно	Протокол, журнал ТО и ППР
Измерение сопротивления изоляции электрических цепей.		1 раз в 3 года	Протокол, Журнал ТО и ППР

В ходе исследования, вместе с сотрудниками ООО «МДМ», ответственными за пожарную безопасность. Были проведены работы по разработке типовых регламентов технического обслуживания систем противопожарной защиты, все данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ». Разработаем типовой регламент работ по техническому обслуживанию установок пожаротушения (таблица 4). Журнал проведения ТО и ППР представлен в Приложении Б.

Таблица 4 – Типовой регламент работ по техническому обслуживанию установок пожаротушения (данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ»)

Перечень работ	Периодичность обслуживания		Оформление документов
	Заказчик	Исполнитель	
Внешний осмотр составных частей установки (технологической части – трубопроводов, оросителей, обратных клапанов, дозирующих устройств, запорной арматуры, манометров, пневмобака, насосов; электротехнической части – шкафов	Ежедневно, при обходе оборудования	Ежемесячно	Журнал проведения ТО и ППР (персоналом объекта – при наличии дефектов)

Продолжение таблицы 4

Перечень работ	Периодичность обслуживания		Оформление документов
	Заказчик	Исполнитель	
электроуправления, электродвигателей; сигнализационной части – приемно-контрольных устройств, шлейфов сигнализации, извещателей, оповещателей) на отсутствие повреждений, коррозии, грязи, течи, прочности крепления, наличия пломб			
Контроль давления, уровня воды, рабочего положения запорной арматуры	Ежедневно, при обходе оборудования	Ежемесячно	Оперативный журнал, Журнал проведения ТО и ППР
Контроль основного и резервного источников питания и проверка автоматического переключения питания с рабочего ввода на резервный	Еженедельно	Еженедельно	
Проверка качества ОВ	Еженедельно	1 раз в 3 месяца	Журнал проведения ТО и ППР
Перемешивание раствора	Еженедельно	1 раз в 3 месяца	
Профилактические работы	Еженедельно	1 раз в 3 месяца	
Проверка работоспособности установки в ручном и автоматическом режимах	Еженедельно	1 раз в 3 месяца	
Промывка трубопроводов и смена ОВ	Ежегодно	Ежегодно	Оперативный журнал, журнал проведения ТО и ППР
Метрологическая проверка КИП	Ежегодно	Ежегодно	Журнал проведения ТО и ППР
Измерение сопротивления защитного и рабочего заземления	1 раз в 3 года	1 раз в 3 года	Протокол, журнал ТО и ППР
Гидравлические и пневматические испытания трубопроводов на герметичность и прочность	1 раз в 3,5 года	1 раз в 3,5 года	Протокол, Журнал ТО и ППР
Техническое освидетельствование составных частей установки, работающих под давлением	1 раз в 3,5 года	1 раз в 3,5 года	Протокол, Журнал ТО и ППР

В ходе исследования, вместе с сотрудниками ООО «МДМ», ответственными за пожарную безопасность. Были проведены работы по разработке типовых регламентов технического обслуживания систем

противопожарной защиты, все данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ». Типовой регламент работ по техническому обслуживанию первичных средств пожаротушения представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Типовой регламент работ по техническому обслуживанию первичных средств пожаротушения (данные были предоставлены сотрудниками ООО «МДМ»)

Перечень работ	Периодичность обслуживания		Оформление документов
	Заказчик	Исполнителем	
Первоначальная проверка, в процессе которой производят внешний осмотр, проверяют комплектацию огнетушителя и состояние места его установки	При вводе в эксплуатацию	При вводе в эксплуатацию	Журнал учета огнетушителей
Осмотр места установки огнетушителя и подходов к нему, а также проведение внешнего осмотра огнетушителя	1 раз в 3 месяца	1 раз в 3 месяца	Журнал учета огнетушителей
Внешний осмотр огнетушителя (как при вводе в эксплуатацию), осмотр места его установки и подходов к нему	1 раз в год	1 раз в год	Журнал учета огнетушителей
Перезарядка огнетушителей	1 раз в 5 лет	1 раз в 5 лет	Журнал учета огнетушителей

Данные мероприятия помогут обеспечить высокую степень безопасности и защиты на объекте. Рекомендуется также учитывать особенности конкретного объекта и требования пожарной безопасности.

3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности на территориях населенных пунктов

Оснащение склада ООО «МДМ» системой пожаротушения, сигнализации и оповещения, а также разработка регламента по техническому обслуживанию средств автоматического обнаружения и тушения пожаров,

первичных средств пожаротушения требует финансового обеспечения (таблица 6).

Таблица 6 – План финансового обеспечения мероприятия

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
Оснащение склада системой пожаротушения, сигнализации и оповещения	План мероприятий по улучшению условий пожарной безопасности на 2025 г.	684 650	4 кв. 2025 г.	Главный инженер
Разработка регламента по техническому обслуживанию средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения		89 500	4 кв. 2025 г.	Главный инженер

«Далее необходимо выполнить расчеты оценки эффективности предлагаемых к реализации мероприятий. Оценку эффективности мероприятия целесообразно проводить на этапе планирования. Основным инструментом, который поможет организации ответить на вопрос целесообразно ли проведения мероприятия и принять правильное решение, является расчет экономического эффекта» [31].

«Экономический эффект от реализации мероприятия – это конечный результат, который возникает после реализации мероприятий и приводит к улучшению безопасности в организации либо позволяет минимизировать возможный ущерб. Экономический эффект измеряется разностью между денежным доходом от реализации мероприятия (предотвращенный ущербом) и денежными расходами на осуществление мероприятия» [31]:

$$Э_r = Y - Z \quad (1)$$

где « $\mathcal{E}_r$ – годовой экономический эффект, руб.;

Y – величина годового ущерба, потерь организации (от пожара), руб.;

Z – затраты на реализацию мероприятия, руб» [31].

$$\mathcal{E}_r = 2960000 - 774150 = 2185850 \text{ руб.}$$

Величина годового ущерба, потерь организации (от пожара) рассчитывается по формуле:

$$Y = C - И + P - O \quad (2)$$

«где Y – сумма ущерба;

C – стоимость имущества;

$И$ – сумма износа;

P – расходы по спасению и приведению имущества в порядок;

O – стоимость остатков имущества, пригодного для дальнейшего использования (по остаточной стоимости)» [31].

$$Y = 1750000 - 140000 + 1550000 - 200000 = 2960000 \text{ руб.}$$

«Основной целью расчета экономического эффекта является определение эффективности. Эффективность – одна из характеристик качества мероприятия, которая отражает соотношение затрат и результатов внедрения с экономической точки зрения. То есть это характеристика, которая отвечает на вопрос, стоит реализовывать мероприятие или нет, повлияет ли оно позитивно на обеспечение безопасности в организации» [31]:

$$\mathcal{E} = \frac{y}{3}, \quad (3)$$

где «Э – экономическая эффективность мероприятия» [31].

$$\text{Э} = \frac{2960000}{774150} = 3,82$$

«Срок окупаемости – минимальный временной интервал (от начала осуществления мероприятия), за пределами которого ЧДД становится и в дальнейшем остается положительным» [31]:

$$T_{\text{ок}} = \frac{3}{\text{Э}}, \quad (4)$$

«где З – величина приведенных затрат на проведение природоохранных мероприятий, руб.;

Э – годовой экономический эффект от проведения природоохранных мероприятий, руб.» [31].

$$T_{\text{ок}} = \frac{774150}{2185850} = 0,35$$

Годовой экономический эффект в размере 2185850 рублей указывает на положительное влияние предлагаемых мероприятий. Этот показатель является результатом повышения эффективности процессов обеспечения пожарной безопасности. Экономическая эффективность мероприятия с показателем 3,82 может быть рассмотрена как достаточно высокая. Если значение выше 1, это обычно означает, что выгоды превышают затраты, и мероприятие является целесообразным. В вашем случае, значение 3,82 указывает на то, что на каждую вложенную единицу ресурса получается 3,82 единицы выручки или выгоды.

Выводы по третьему разделу

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по оснащению склада системой пожаротушения, сигнализации и оповещения и разработке

регламента по техническому обслуживанию средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения.

Поскольку пожарная безопасность является критически важным аспектом защиты здания и его жителей, лучше всего работать в тесном сотрудничестве с техническим специалистом, специализирующимся на проектировании и установке систем обнаружения пожара. Опытный специалист в сфере инженерной противопожарной защиты, обладающий обширными теоретическими познаниями и значительным практическим опытом эксплуатации разнообразных технических систем пожаротушения и раннего предупреждения возникновения пожаров, способен проанализировать весь имеющийся на значимом промышленном предприятии арсенал средств противопожарной защиты и, проведя всестороннюю экспертизу, подготовить исчерпывающие рекомендации относительно наилучшего варианта конфигурации автоматизированной системы оперативного обнаружения возможных пожароопасных происшествий.

Годовой экономический эффект в размере 2185850 рублей указывает на положительное влияние предлагаемых мероприятий. Этот показатель является результатом повышения эффективности процессов обеспечения пожарной безопасности. Экономическая эффективность мероприятия с показателем 3,82 может быть рассмотрена как достаточно высокая. Если значение выше 1, это обычно означает, что выгоды превышают затраты, и мероприятие является целесообразным. В вашем случае, значение 3,82 указывает на то, что на каждую вложенную единицу ресурса получается 3,82 единицы выручки или выгоды.

Заключение

Тема магистерской диссертации – «Контроль технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения».

Во введении раскрывается актуальность исследования, ставятся цели и задачи исследования. Описывается объект и предмет исследования. Во введении так же приводится научная новизна работы, ее практическая значимость и практики применения результатов работы.

В первом разделе изучены факторы, определяющие пожарную опасность в зданиях. Подводя итог, можно сказать, что существует много исследований пожарной опасности, и разными исследователями в различное время были разработаны приложения, отвечающие современным нормам. Соответствующие исследования в основном сосредоточены на пожарной опасности существующих зданий.

В разделе так же изучен анализ методов контроля технического состояния средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения.

Во втором разделе дана краткая характеристика исследуемого объекта. Защита персонала и обеспечение безопасной работы на складе должны быть высшим приоритетом каждого сотрудника компании. Пожары случаются, и их нельзя полностью избежать, поскольку всегда существует риск возникновения пожара. По этой причине дизайн и профилактика имеют решающее значение для уменьшения последствий, вызванных пожарами, дымом, жарой или даже водой, используемой для тушения пожара. Пассивные и активные защитные меры необходимы для оснащения установок надлежащим уровнем безопасности как для персонала, так и для хранимых товаров, минимизации потерь и поддержания бизнеса в рабочем состоянии.

Подводя итог всей совокупности разнообразных организационных и технических мероприятий, направленных на обеспечение длительной, эффективной и круглосуточной бесперебойной эксплуатации сложной технической системы, представленной сетью высокоточных устройств автоматической пожарной сигнализации, современных технологичных средств оповещения о возникновении очагов пожара и мощных автоматизированных установок пожаротушения, можно выделить ряд ключевых этапов, включающих в себя:

- тщательную и продуманную до мелочей организацию обслуживания всех составляющих элементов и агрегатов данных сложных систем на специально оборудованных группах складских площадей, полностью укомплектованных всем необходимым специализированным инвентарем и оборудованием;
- проработку и строгую логистическую регламентацию всех процессов их транспортировки к местам постоянной службы, с соблюдением рекомендаций и нормативов, установленных для подобных технических объектов;
- сплошное и бесперебойное функционирование систем в режиме постоянной боевой готовности на протяжении эксплуатационного срока;
- планомерную организацию регламентных профилактических работ и своевременное устранение выявляемых неисправностей;
- оперативную организацию ремонтно-восстановительных работ или замену изношенных деталей.

Длительным и наиболее ответственным этапом здесь является постоянный режим дежурства, когда работоспособность оборудования в прямой зависимости от качества и своевременности проводимого техобслуживания. Весь комплекс технических средств обеспечения пожарной безопасности на объектах, включая противопожарные конструкции и перекрытия, извещательные и оповещательные системы,

огнетушители и экстингуишеры, эвакуационные коридоры и выходы, а также вспомогательное оборудование рабочих мест, должен постоянно содержаться в идеальном рабочем состоянии путем проведения регулярных профилактических осмотров и своевременного ремонта выявленных дефектов, независимо от масштабов и специфики объекта.

Руководство ООО «МДМ» целесообразно наделяет ответственными полномочиями по проверке и обслуживанию систем противопожарной защиты высококвалифицированный персонал или сертифицированную организацию, обладающую необходимым оборудованием и компетенциями. Все выполненные работы строго документируются с целью демонстрации соответствия требованиям нормативно-правовой базы и обеспечения оперативной отчетности по вопросам пожарной безопасности.

Техническое обслуживание автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации в ООО «МДМ» проводится с целью поддержания работоспособного состояния установок в процессе эксплуатации путем периодического проведения работ по их профилактике и контролю технического состояния. Результаты освидетельствования должны быть оформлены актом технического освидетельствования автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Все технические компоненты системы автоматической пожарной сигнализации и пожаротушения, предлагаемой в ООО «МДМ», циклически проверяются посредством детальной диагностики на основе специально разработанного перечня контрольных параметров, а результаты всех проведённых испытаний и настроек тщательно фиксируются в электронном журнале технической эксплуатации с целью обеспечения абсолютной надёжности функционирования.

Во всех складских помещениях ООО «МДМ» функционирует высокотехнологичная автоматизированная система мгновенного оповещения о возникновении пожарной опасности, оснащённая эргономичными ручными

панелями аварийного срабатывания, удобно размещёнными на маршрутах эвакуации и непосредственно у выходов наружу. Установленная звуковая сигнализация обладает значительной мощностью для мгновенного оповещения персонала на любом производственном или административном участке.

В третьем разделе рассмотрены мероприятия по оснащению склада системой пожаротушения, сигнализации и оповещения и разработке регламента по техническому обслуживанию средств автоматического обнаружения и тушения пожаров, первичных средств пожаротушения.

Поскольку пожарная безопасность является критически важным аспектом защиты здания и его жителей, лучше всего работать в тесном сотрудничестве с техническим специалистом, специализирующимся на проектировании и установке систем обнаружения пожара. Опытный специалист в сфере инженерной противопожарной защиты, обладающий обширными теоретическими познаниями и значительным практическим опытом эксплуатации разнообразных технических систем пожаротушения и раннего предупреждения возникновения пожаров, способен проанализировать весь имеющийся на значимом промышленном предприятии арсенал средств противопожарной защиты и, проведя всестороннюю экспертизу, подготовить исчерпывающие рекомендации относительно наилучшего варианта конфигурации автоматизированной системы оперативного обнаружения возможных пожароопасных происшествий.

Годовой экономический эффект в размере 2185850 рублей указывает на положительное влияние предлагаемых мероприятий. Этот показатель является результатом повышения эффективности процессов обеспечения пожарной безопасности. Экономическая эффективность мероприятия с показателем 3,82 может быть рассмотрена как достаточно высокая. Если значение выше 1, это обычно означает, что выгоды превышают затраты, и мероприятие является целесообразным. В вашем случае, значение 3,82 указывает на то, что на каждую вложенную единицу ресурса получается 3,82 единицы выручки или выгоды.

Список используемых источников

1. Автоматические системы пожаротушения и пожарной сигнализации. Правила приемки и контроля. Методические рекомендации [Электронный ресурс] : РД 25.964-90. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 08.11.2024).
2. Бадагуев Б. Т. Пожарная безопасность на предприятии: Приказы, акты, журналы, протоколы, планы. М. : Альфа-Пресс, 2021. 720 с.
3. Бегашев И. М. Проектирование пожарной сигнализации, систем оповещения и управление эвакуацией при пожаре при пожаре // Научный аспект. 2024. №8. С. 9259-9263.
4. Брушлинский Н. Н. Мировая пожарная статистика. М. : Академия ГПС МЧС России, 2020. 126 с.
5. Грачев В. Ю. Зарубежные руководства по оценке пожарного риска. Екатеринбург : ООО «СИТИС», 2019. 35 с.
6. Григорьев Л. Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты. г. Пермь: Сфера, 2019. 122 с.
7. Горбунова Л. Н., Васильев С. И. Основы промышленной безопасности: учебное пособие. СПб. : Сибирский федеральный университет, 2020. 502 с.
8. Есин В. М., Сидорук В. И., Токарев В. Н. Пожарная профилактика в строительстве. М. : ВИПТШ МВД РФ. 2022. 150 с.
9. Журнал эксплуатации систем противопожарной защиты. М. :Проспект, 2024. 60 с.
10. МДС 21-1.98 Предотвращение распространения пожара. [Электронный ресурс] : Пособие к СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 21.09.2024).
11. Мосалков И. Л. Здания, сооружения и их устойчивость при пожаре: учебник. М. : Академия ГПС МЧС России, 2022.65 с.

12. Насосные станции пожаротушения и водоснабжения [Электронный ресурс] : ГК Аргель. URL: <https://www.vo-da.ru/articles/nasosnye-stancii/pozharotusheniya> (дата обращения: 15.10.2024).

13. Несина А. С. Интеграция системы пожарной сигнализации с системами автоматизации и управления зданием // Инновации и биотехнологии. 2022. №4. С. 172-173.

14. Носков В. П. Оповещение и информирование в системе мер гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности. М. : Институт риска и безопасности, 2021. 320 с.

15. О федеральном государственном пожарном надзоре [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ № 290 от 12.04.2012 (ред. от 17.04.2024). URL: <http://base.garant.ru/70161266/> (дата обращения 19.09.2024).

16. Отопление, вентиляция и кондиционирование [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013 от 25.02.2013. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 10.10.2024).

17. План тушения пожара ООО «МДМ» / ООО «МДМ», 2023. 44 с.

18. Пузач С. В. Новые представления о расчете необходимого времени эвакуации людей и об эффективности использования портативных фильтрующих самоспасателей при эвакуации на пожарах. М. : Академия ГПС МЧС России, 2023. 222 с.

19. Ройтман В. М. Инженерные решения по оценке огнестойкости проектируемых и реконструируемых зданий. М. : Пожарная безопасность и наука, 2023. 382 с.

20. Сальков О. А. Комментарий к ФЗ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». М. : Деловой двор, 2023. 712 с.

21. Система технического обслуживания и ремонта техники [Электронный ресурс] : ГОСТ 18322-2016 от 01.09.2017. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 04.10.2024).

22. Системы передачи извещений о пожаре [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 71554-2024 от 01.09.2024. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 05.11.2024).

23. Системы пожарной сигнализации [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59638-2021 от 15.09.2021. URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 10.11.2024).

24. Смирнов С. Н. Противопожарная безопасность. М. : ДиС, 2021. 144 с.

25. Собурь С. В. Пожарная безопасность предприятия: Курс пожарно-технического минимума: учебно-справочное пособие. М. : ПожКнига, 2022. 480 с.

26. Средства первичные пожаротушения [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59641-2021 от 15.09.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180688> (дата обращения: 05.11.2024).

27. Сурина Г. П. Информационные системы в испытаниях средств пожарной сигнализации // Техносферная безопасность. 2022. №3. С. 54-61.

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 11.07.2008 (ред. от 25.12.2023). URL: <https://tehexpert1.23kr.ru/docs/> (дата обращения: 09.09.2024).

29. Тимофеев Д. В. Система пожарной сигнализации как элемент системы пожарной безопасности организации // Матрица научного познания. 2024. №6. С. 31-33.

30. Установки пожаротушения автоматические [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 59636-2021 от 15.09.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180683> (дата обращения: 07.11.2024).

31. Фрезе Т. Ю. Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в организации [Электронный ресурс] : Методическое пособие по написанию раздела ВКР. URL: <https://edu.rosdistant.ru/mod/assign/view.php?id=132795> (дата обращения: 08.11.2024).

32. Экономика безопасности труда : учебно-методическое пособие. СПб. : ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный университет, 2013. 58 с.

33. Boguslawska A. The Impact of Outdoor Temperatures on the Efficacy of Natural Ventilation and Smoke Exhaust Systems // MDPI. 2022. №1. 27-36.

34. Cong H. Experimental studies on the smoke extraction // International Journal of Thermal Sciences. 2021. №2. P. 8-14.

35. Gupta S. Performance characteristics and assessment of fire alarm system // Materialstoday. 2022. №5. P. 2036-2040.

36. Maintenance and Inspection of Fire Protection [Electronic resource]. URL: <https://www.dromon.com/wp-content/uploads/2023/02/C23006-Maintenance-and-Inspection.pdf> (дата обращения: 21.10.2024).

37. Shi Y. Influence of smoke exhaust volume and smoke vent layout on the ceiling centralized smoke exhaust effect in tunnel fires // MDPI. 2024. №3. P. 2-14.

Приложение А

Паспорт автоматической установки пожаротушения, пожарной сигнализации

1. Общие сведения

Наименование защищаемого объекта	Тип установки	Наименование организации, выполнившей проект	Наименование организации, выполнившей монтаж
Склад (500 м ²)	АПС	ООО «Сигнализация»	ООО «Подрядчик работ»
	АУПТ	ООО «Сигнализация»	ООО «Подрядчик работ»

2. Состав установки

Номер установки	Состав	Количество	Год выпуска
1	Прибор АПС	1	2019
2	Прибор АУПТ	1	2019

Количество извещателей (оросителей), установленных на высоте, м:

5-8 _____ 36 _____

8-15 _____ 12 _____

свыше 15 _____ - _____

Средства подъема на высоту _____ имеются _____

Категория защищаемого объекта по электробезопасности _____ 2 _____

Другие сведения _____ нет _____

3. Сведения о проведенных заменах (дополнениях) установки

Номер установки	Наименование замененного узла	Дата	Обоснование
1	Блок питания	21.08.2023	Неисправность блока питания

Приложение Б

Журнал регистрации работ по техническому обслуживанию и ремонту установок противопожарной защиты

Первый лист журнала

Предприятие-Исполнитель

структурное подразделение, участок

Журнал № _____
регистрации работ по техническому
обслуживанию и ремонту установок
противопожарной защиты

наименование объекта

Начат " ____ " _____ 20 ____ г. Окончен " ____ " _____ 20 ____ г.

Второй лист журнала

1. Наименование объекта и его местонахождение (адрес, телефон)

2. Перечень установок _____

3. Номер договора, дата его заключения _____

4. Годовая стоимость работ _____

5. Банковские реквизиты Заказчика _____

6. Банковские реквизиты Исполнителя _____

7. Должность, фамилия, имя, отчество ответственного за эксплуатацию установки (установок) и образец его подписи _____

8. Номер и дата приказа, которым назначено ответственное лицо Заказчика за эксплуатацию установки (установок) _____

Продолжение приложения Б

9. Должность, фамилия, имя, отчество лиц Исполнителя, осуществляющих техническое обслуживание _____

Примечание: В журнале пронумеровано и прошнуровано _____ листов

Третий лист журнала

Проведение периодического инструктажа персонала Исполнителя ответственным лицом Заказчика

Дата проведения инструктажа	№№ или наименование инструкции (правил) по ОТ	Должность, ФИО и роспись лица, проводящего инструктаж	Профессия, ФИО, роспись исполнителя работ по ТО и Р
-----------------------------	---	---	---

Последующие листы журнала

Дата выполнения работ	Тип установок, ТС, узлов	Описание выполненных работ, заключение о техническом состоянии	Наименование и количество замененных комплектующих	Подпись Исполнителя	Заключение по выполненной работе ответственного лица Заказчика, его подпись
-----------------------	--------------------------	--	--	---------------------	---