

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)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Современные технологии и решения для предупреждения и тушения  
пожаров, оповещений, сигнализаций»

Обучающийся

Э.К. Мирзоев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.В. Чурсаев

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная работа представляет собой исследование современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, а также систем оповещения и сигнализации.

В разделе «Анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров» представлен теоретический анализ современных технологий, применяемых для предупреждения и тушения пожаров, а также систем оповещения и сигнализации.

В разделе «Особенности технологических процессов эксплуатации современных систем» определены необходимые условия и организационно-технические изменения для успешного внедрения современных технологий в системы противопожарной защиты.

В разделе «Оценка эффективности обеспечения противопожарной защиты» проанализированы статистические данные по тушению пожаров в помещениях различного типа.

В разделе «Охрана труда» производится оценка уровней профессионального риска на рабочих местах предприятия.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка предприятия на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлен паспорт безопасности объекта.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Количественная характеристика: объем работы составляет 70 страниц, 20 рисунков, 17 таблиц.

## Содержание

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение .....                                                                                                          | 4  |
| 1 Анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации .....          | 7  |
| 2 Особенности технологических процессов эксплуатации современных систем тушения пожаров, оповещения, сигнализации ..... | 15 |
| 3 Оценка эффективности обеспечения противопожарной защиты помещений с использованием современных технологий .....       | 23 |
| 4 Охрана труда .....                                                                                                    | 36 |
| 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....                                                            | 41 |
| 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....                                                                     | 48 |
| 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности .....                                       | 52 |
| Заключение .....                                                                                                        | 59 |
| Список используемой литературы и используемых источников .....                                                          | 62 |
| Приложение А Паспорт безопасности .....                                                                                 | 66 |

## **Введение**

Актуальность данного исследования также обоснована необходимостью повышения осведомленности населения о современных методах защиты от пожаров и внедрения передовых технологий в повседневную практику.

Системы оповещения и сигнализации, основанные на новых технологиях, способны не только своевременно информировать о возникновении пожара, но и минимизировать время реакции служб экстренного реагирования, что критически важно для спасения жизней.

Таким образом, данное исследование направлено на анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, что не только актуально в свете текущих вызовов, но и необходимо для формирования эффективной системы безопасности на уровне общества и государства.

Цель выпускной квалификационной работы – анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещений, сигнализаций.

Задачи:

- провести анализ современных технологии и решения для предупреждения и тушении пожаров, оповещения, сигнализации
- рассмотреть особенности технологических процессов эксплуатации современных систем тушении пожаров, оповещения, сигнализации
- провести оценку эффективности обеспечения противопожарной защиты помещений с использованием современных технологии и решении для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации.

Объект исследования – производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток.

Предметом исследования являются современные технологии и решения в области противопожарной безопасности.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: литература и статистика пожарных инцидентов.

Практическая значимость исследования – разработать мероприятия, направленные на обеспечение эффективности применения сил и средств при тушении пожаров.

Выпускная квалификационная работа из введения, семи глав, заключения, списка литературы и приложений.

## Термины и определения

«Автоматические системы сигнализации – устройства, предназначенные для обнаружения пожара и оповещения о нем, что способствует быстрому реагированию на угрозу» [26].

«Системы тушения – технологии, используемые для подавления или ликвидации пожаров, включая спринклерные и газовые системы» [27].

«Интеграция с пожарными службами – процесс соединения современных технологий с действиями и процедурами пожарных служб для повышения эффективности реагирования на чрезвычайные ситуации» [24].

«Оценка эффективности – методы и подходы, используемые для определения успешности внедрения технологий противопожарной защиты, включая снижение рисков и финансовых потерь» [34].

«Экологические аспекты – влияние систем противопожарной защиты на окружающую среду, включая соблюдение экологических норм» [12].

«Техносферная безопасность – мероприятия и подходы, направленные на защиту людей и объектов от техногенных рисков и угроз» [41].

«Интегральный экономический эффект – совокупный финансовый результат от внедрения современных технологий, выраженный в снижении ожидаемых потерь от пожаров» [18].

## **1 Анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации**

Технологии открывают новые возможности для мониторинга и управления системами противопожарной безопасности.

Сетевые датчики и сенсоры, объединенные в единую сеть, датчики могут передавать данные в реальном времени, что позволяет оперативно реагировать на изменения и быстро обнаруживать возгорания.

Аналитика и искусственный интеллект – системы на основе ИИ анализируют данные с и прогнозируют возможные угрозы, выявляя аномалии и потенциальные очаги возгорания.

«Мобильные приложения и дистанционное управление – позволяют пользователям следить за состоянием противопожарных систем и управлять ими удаленно» [2].

«Современные технологии включают также использование роботов и дронов для мониторинга и тушения пожаров: роботы-пожарные: автономные устройства, которые могут проникать в зоны, недоступные для людей, и тушить огонь с помощью воды или огнетушащих агентов» [32].

Противопожарные материалы и конструкции, такие как огнестойкие двери и перегородки, создают физические барьеры для распространения огня.

«Использование роботов и дронов для тушения и мониторинга пожаров добавляет дополнительный уровень защиты и эффективности. В целом, интеграция этих технологий способствует созданию более безопасной среды и снижению рисков, связанных с пожарами» [31].

Классификация систем для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации представим на рисунке 1.

«Системы оповещения о пожаре: оповещающие устройства сигнализации. Датчики дыма, тепла или пламени автоматически активируются при обнаружении признаков пожара. Преимущества – быстрое обнаружение пожара и автоматическое оповещение. Недостатки – возможность ложного

срабатывания из-за пыли или пара, а также необходимость регулярного обслуживания» [6].

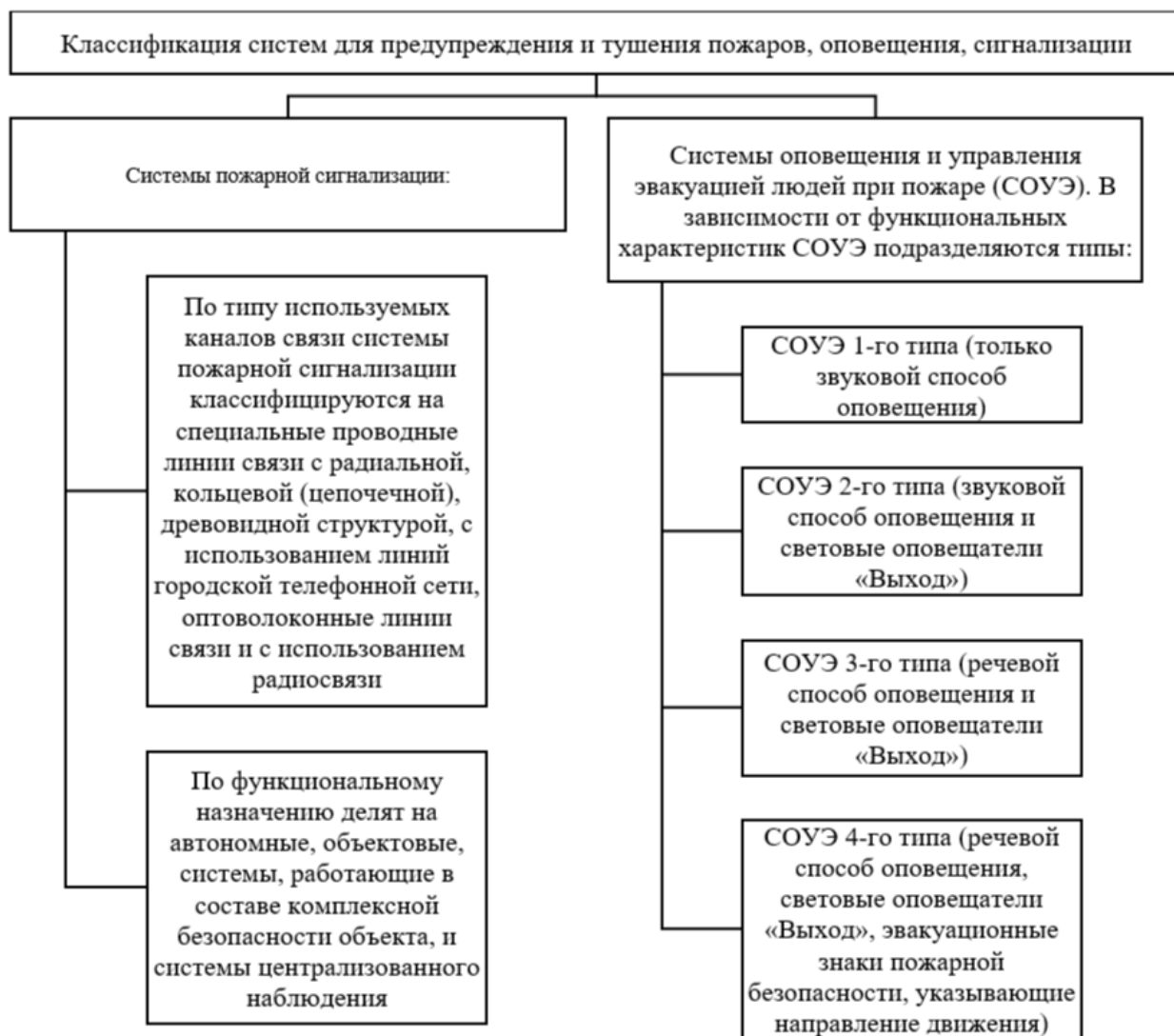


Рисунок 1 – Классификация систем для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации

Ручные оповещатели пожара. Преимущества – возможность быстро реагировать на обнаружение пожара и уведомлять других в здании. Недостатки – возможность злоупотребления или повреждения; голосовые оповещатели пожара.

Системы используют записанные или синтезированные голосовые сообщения для предупреждения людей о пожаре и указании на меры

безопасности. Преимущества – более понятное и информативное оповещение для людей, особенно для тех, кто может иметь проблемы с аудиальным восприятием. Недостатком может быть ненадёжность в условиях высокого шума.

Системы оповещения с использованием мобильных приложений. Некоторые системы оповещения о пожаре предлагают мобильные приложения, которые могут отправлять уведомления о пожаре напрямую на смартфоны пользователей. Это может быть полезным для предупреждения о пожаре в отсутствие обычных оповещающих устройств, но недостатком является зависимость от доступа к сети мобильной связи и активности пользователей.

«Системы оповещения с использованием световых сигналов. Эти системы используют мигающие световые сигналы для предупреждения людей о пожаре, особенно тех, кто может иметь проблемы с аудиальным восприятием. Они могут быть эффективными в помещениях с высоким уровнем шума, но могут быть менее заметными для тех, кто не смотрит в сторону источника света» [7].

Системы пожарной сигнализации представлена на рисунке 2 [34].

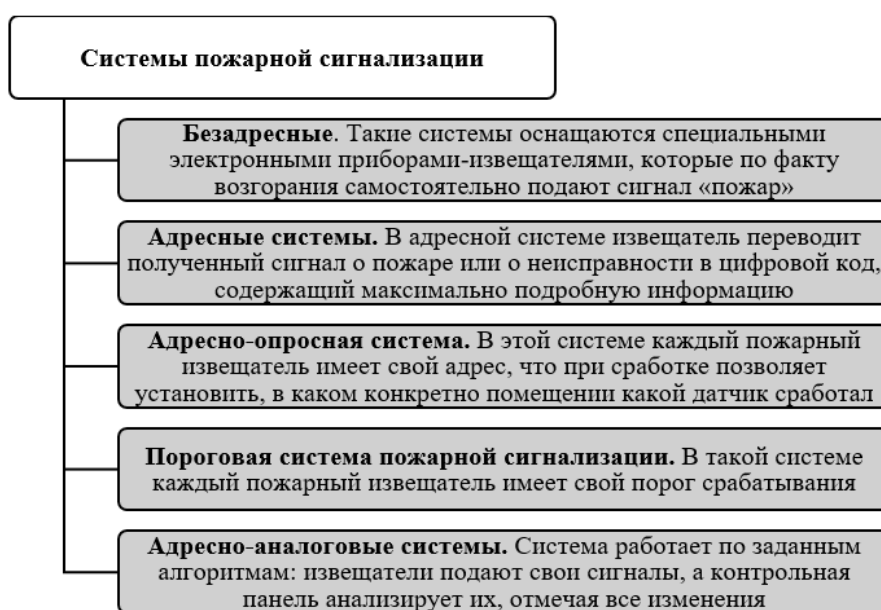


Рисунок 2 – Классификация системы пожарной сигнализации [14, 34, 35]

Итак, классификация систем для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации включает несколько типов, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

«Экономическая целесообразность модернизации систем противопожарной защиты, оповещения и сигнализации определяется путём расчёта интегрального экономического эффекта. Для этого анализируют затраты на приобретение средств и установок противопожарной системы, эксплуатационные расходы на их содержание и прогноз последствий, которые могли бы произойти в результате пожарной ситуации или другого чрезвычайного происшествия» [48].

«Критерием экономически целесообразного варианта выступает вариант с наименьшими затратами. При этом своевременно модернизированная система позволяет предупредить пожар, что намного легче, чем ликвидировать уже возникший» [3].

«Основными нормативно-правовыми актами, регулирующими вопросы пожарной безопасности сегодня являются Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», а также Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях противопожарной безопасности», в которых устанавливаются основные мероприятия, необходимые для обеспечения противопожарной безопасности. К нормативно-правовым актам, регулирующим вопросы пожарной безопасности будут относиться также иные федеральные законы, нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации, муниципальные правовые акты» [27, 33].

«Так, согласно ФЗ «О пожарной безопасности», система обеспечения пожарной безопасности – совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, которые направлены на профилактику пожаров, а также их тушение и проведение аварийно-спасательных работ» [27].

«Параметры экономической эффективности средств противопожарной безопасности рассчитываются по нормативам действенности при

использовании систем, которые определяют защиту определённой организации. В связи с этим проводится проверка защищённости системы и его соответствия нормативным требованиям, а также анализ существующих технических решений и компенсирующих мероприятий» [4].

«Проведение технико-экономического обоснования всегда обуславливается необходимостью выполнения комплекса работ, которые могли бы позволить сформировать полное представление о состоянии в организации» [49].

«Важно также отметить, что для минимизации затраты на противопожарную защиту, а также уменьшение размеров возможного экономического ущерба на сегодняшний день необходимо использовать проверенные методики, пособия и нормативные документы, которые действуют в области обеспечения пожарной безопасности» [3].

«Так, на основании анализа современного законодательства и научных исследований в данной теме оказывается применение сравнительной оценки вариантов защиты. Так, например, рассматривая ситуацию, связанную с тем, если объект построен частично из дерева, то здесь не может служить защитой установка автоматической пожарной сигнализации в случае воспламенения» [15].

«Таким образом, если экономический эффект (И) от использования противопожарных мероприятий будет положительным, то решение будет эффективным и оказывается возможным вопрос о его принятии. Если же в ходе решения будет получено отрицательное значение экономического эффекта, то проект будет неэффективным. При этом выбор эффективного решения всегда должен происходить на основании соблюдения основного условия» [31]:

$$И \geq \max \quad (1)$$

«Интегральный экономический эффект для постоянной нормы

определяется по следующей форме» [15]:

$$И = \sum_{t=0}^T \frac{(П_t - О_t)}{(1 + НД)^t} \quad (2)$$

где  $П_t$  – предотвращение потерь денежных средств в процессе пожара в течение интервала планирования в результате использования противопожарных мероприятий на  $t$ -м шаге расчета;

$О_t$  – оттоки финансовых средств на выполнение противопожарных мероприятий на том же шаге;

$T$  – горизонт расчета положительного расчётного периода, поскольку он равняется номер шага расчета, на котором производится окончание расчета;

$И = П_t - О_t$  – эффект, достигаемый на  $t$ -м шаге;  $t$  – год осуществления затрат;

$НД$  – постоянная норма дисконта, которая равняется оптимальной для инвестора норме дохода на капитал.

«Важно отметить, что эффективность мероприятий о обеспечении пожарной безопасности может также оцениваться изменением количественного показателя, характеризующего соотношение величины возможного ущерба и стоимости материальных ценностей в вариантах при отсутствии противопожарного мероприятия при его выполнении» [30]:

$$Y_{п.о.} = \frac{M(П)}{С_{м.ц.}} \quad (3)$$

где  $Y_{п.о.}$  – уровень пожарной опасности объекта;

$С_{м.ц.}$  – стоимость защищаемых от пожара материальных ценностей.

С учетом возрастающих требований к безопасности, применение современных технологий помогает организациям соответствовать

национальным и международным стандартам в области пожарной безопасности. Это не только минимизирует юридические риски, но и повышает доверие клиентов и партнеров.

«Экономическая эффективность. Хотя первоначальные инвестиции в современные системы могут быть значительными, их применение в долгосрочной перспективе приводит к снижению затрат на восстановление после пожаров и уменьшению страховых выплат. Эффективные системы предупреждения и тушения пожаров помогают избежать больших убытков и сохраняют материальные ценности» [16].

«Применение современных технологий для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации в помещениях различного назначения необходимо по следующим причинам, представленным на рисунке 3» [36].

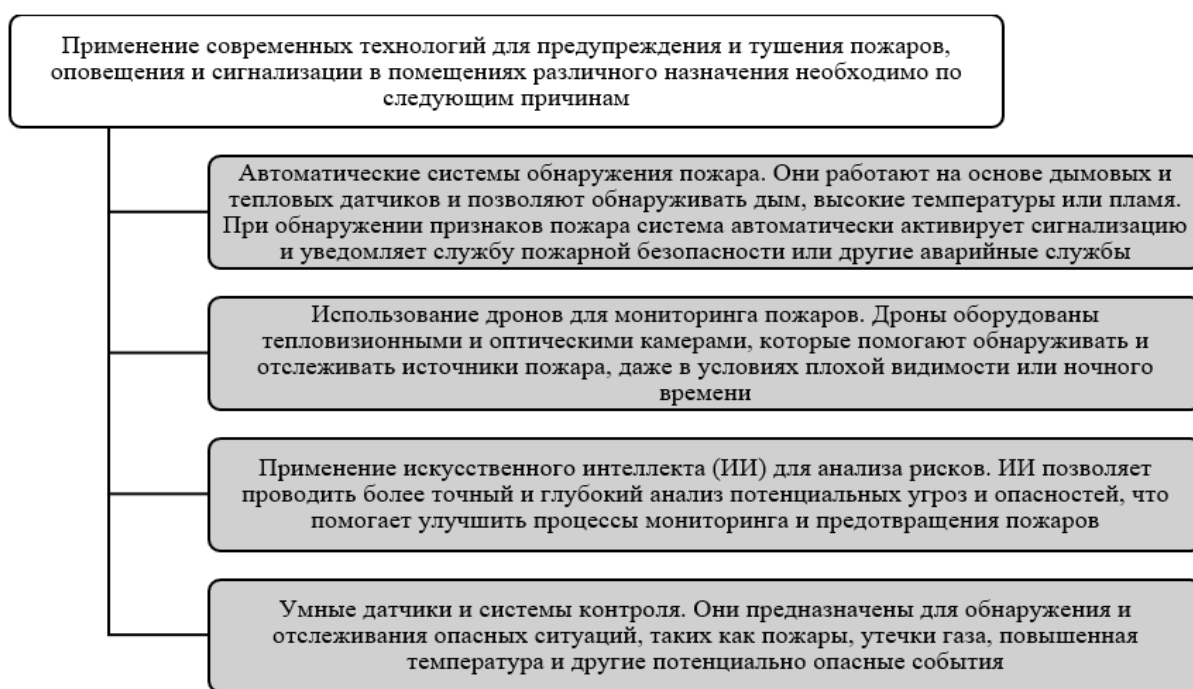


Рисунок 3 – Причины, по которым применение современных технологий для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации в помещениях различного назначения необходимо

Автоматические системы обнаружения пожара. Они работают на основе дымовых и тепловых датчиков и позволяют обнаруживать дым, высокие

температуры или пламя. При обнаружении признаков пожара система автоматически активирует сигнализацию и уведомляет службу пожарной безопасности или другие аварийные службы.

Использование дронов для мониторинга пожаров. Дроны оборудованы тепловизионными и оптическими камерами, которые помогают обнаруживать и отслеживать источники пожара, даже в условиях плохой видимости или ночного времени.

Умные датчики и системы контроля. Они предназначены для обнаружения и отслеживания опасных ситуаций, таких как пожары, утечки газа, повышенная температура и другие потенциально опасные события.

Применение искусственного интеллекта (ИИ) для анализа рисков. ИИ позволяет проводить более точный и глубокий анализ потенциальных угроз и опасностей, что помогает улучшить процессы мониторинга и предотвращения пожаров.

«Интеграция автоматической пожарной сигнализации с другими системами безопасности позволяет создать единое управление и координацию между различными системами безопасности, упрощая процессы обнаружения пожара, эвакуации людей и реагирования на аварийные ситуации» [36].

Вывод по разделу.

В работе проведен анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, а также систем оповещения и сигнализации, которые включают: автоматические системы сигнализации, спринклерные установки и газовые системы, то в свою очередь значительно повышают уровень безопасности, обеспечивая своевременное обнаружение угроз.

Рассмотренные в разделе технологии способствуют не только соблюдению стандартов безопасности, но и снижению финансовых рисков, связанных с возможными пожарами. Таким образом, интеграция современных решений в систему противопожарной защиты является ключевым шагом к созданию безопасной и защищенной среды для жизни и работы людей.

## **2 Особенности технологических процессов эксплуатации современных систем тушения пожаров, оповещения, сигнализации**

Объект исследования – производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток.

Система предупреждения и тушения пожаров на объекте устарела и частично вышла из строя, что снижает уровень пожарной безопасности, например, несколько пожарных извещателей не реагируют на задымление, а звуковые оповещатели в административном корпусе работают с перебоями, что снижает эффективность своевременного обнаружения и оповещения о пожаре. Предложена модернизация комплекса автоматической пожарной сигнализации (АППЗ) – чертежи № 2 и 3.

«Для систем противопожарной защиты – использование адресных систем пожарной сигнализации на объектах с массовым пребыванием людей. Адресные пожарные извещатели выводятся на пульт управления пожарной охраны, что позволяет практически мгновенно узнать о месте возникновения пожара» [17]. «Увеличение количества пожарных извещателей на одну контролируемую зону. Резервирование систем пожаротушения и повышение отказоустойчивости оборудования. Изменение схем расстановки извещателей. Дублирование и резервирование линий шлейфов пожарной сигнализации. Обеспечение бесперебойным электропитанием технических средств автоматических установок пожарной сигнализации» [17].

«Для систем оповещения. Соответствие систем оповещения требованиям ГОСТ Р 42.3.01-2021 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования». Регулярная проверка и обслуживание систем оповещения в соответствии с инструкциями производителя» [11].

Рассмотрим необходимые условия и требуемые организационно-технические изменения при внедрении современных технологий и решений

для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации (рисунок 4).

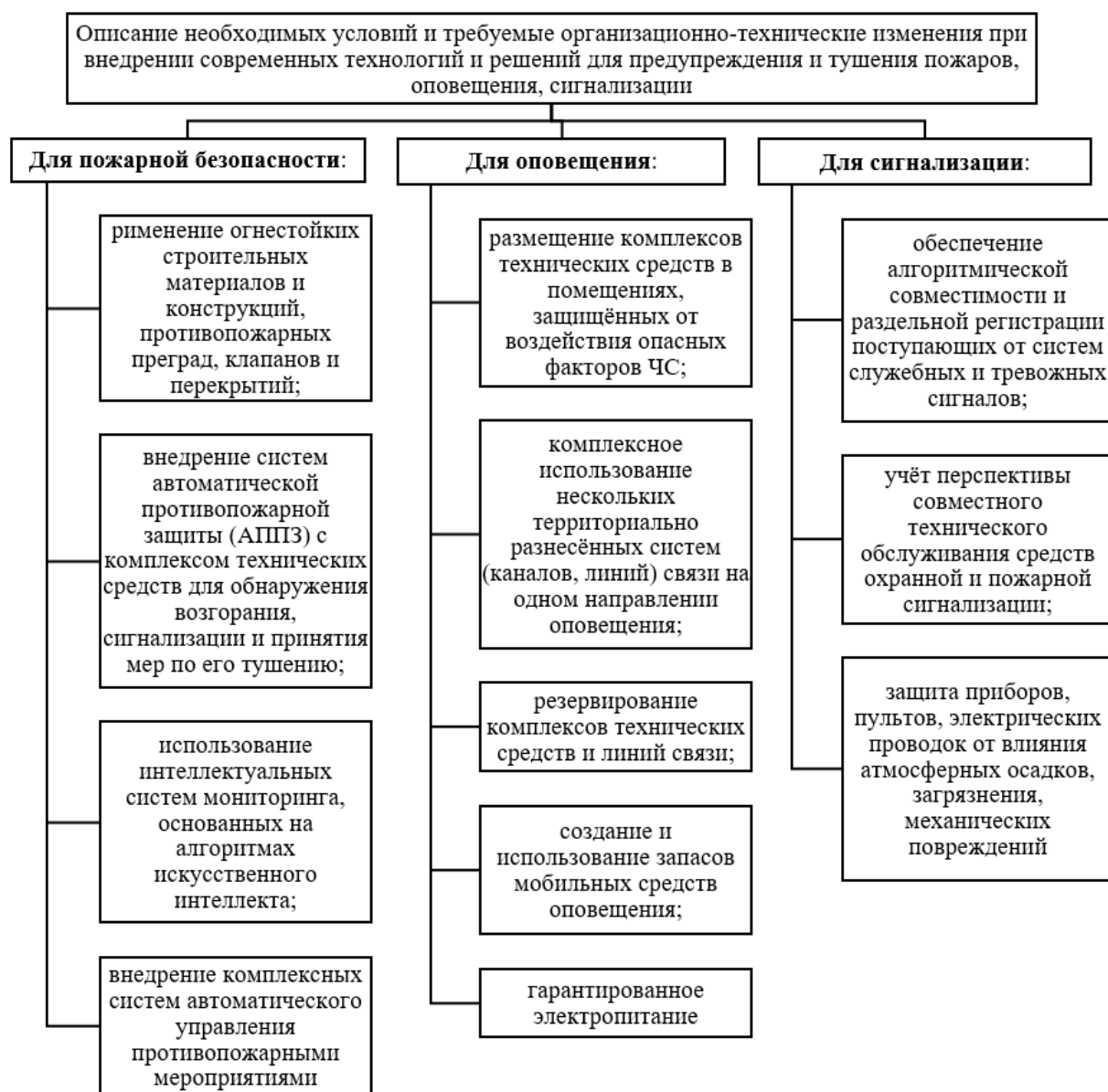


Рисунок 4 – Описание необходимых условий и требуемые организационно-технические изменения при внедрении современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации

Также при внедрении современных технологий и решений необходимо учитывать проектную документацию по инженерным системам, которые влияют на работу систем оповещения или размещение их технических средств. Организационно-технические изменения представим на рисунке 5.

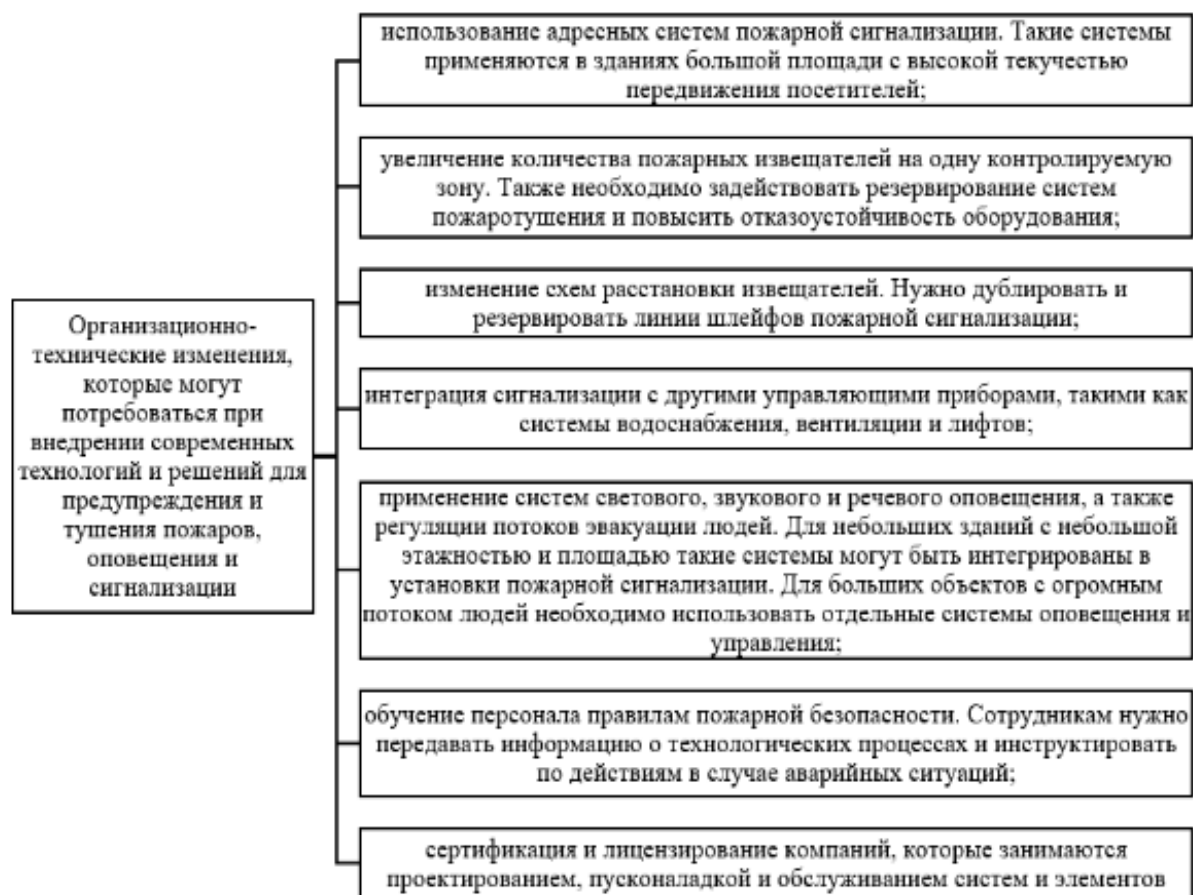


Рисунок 5 – Организационно-технические изменения, которые могут потребоваться при внедрении современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации [19, 29, 34]

«Внедрение современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, а также оповещения и сигнализации требует создания необходимых условий и организационно-технических изменений» [18]. «Организационно-технические изменения включают использование адресных систем сигнализации, увеличение количества извещателей, изменение схем их расстановки, интеграцию с другими управляющими системами, применение комплексных оповещений и обучение персонала» [18].

Таким образом, системный подход к внедрению современных технологий не только повышает уровень безопасности, но и способствует эффективному управлению рисками, что является критически важным для

защиты жизни и здоровья людей. Технологические процессы, которые происходят при эксплуатации систем противопожарной защиты помещений представим на рисунке 6.



Рисунок 6 – Технологические процессы, которые происходят при эксплуатации систем противопожарной защиты помещений [19]

Процесс эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий представим на рисунке 7.



Рисунок 7 – Процесс эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий

«Новые технологии делают подход к пожарной безопасности более эффективным и надёжным, помогая предотвращать и тушить пожары, спасая жизни и имущество людей» [19].

На рисунке 8 представим схему процессов эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации (тип – порошковый) [19].



Рисунок 8 – Схема процессов эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации (порошковый) [19]

«Порошковое пожаротушение – способ локализации и ликвидации возгорания с помощью огнетушащего вещества в виде мелкозернистой порошковой смеси» [19].

«На рисунке 9 представим схему процессов эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации (тип – газовый)» [19].

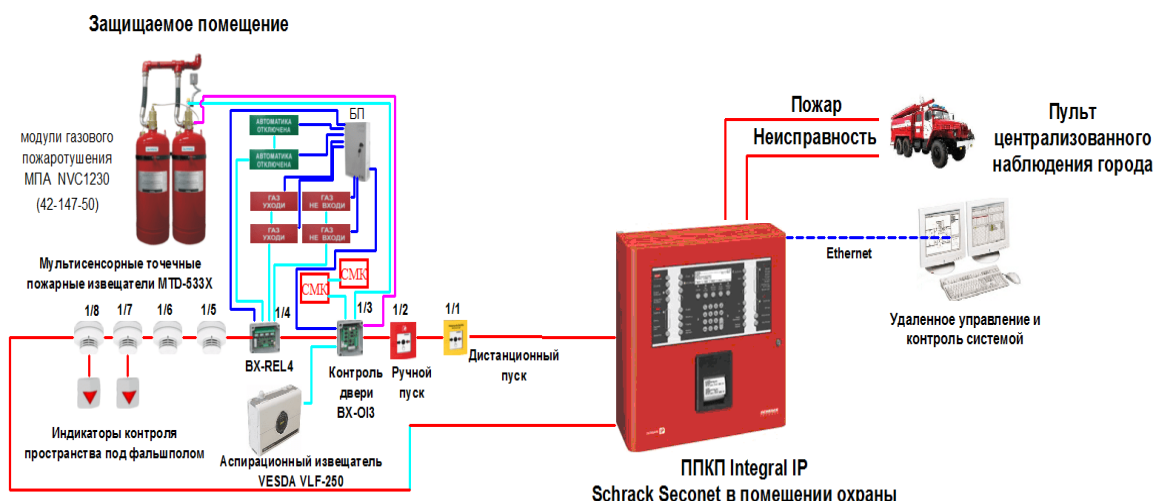


Рисунок 9 – Схема процессов эксплуатации и тушения пожаров с использованием современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения, сигнализации (газовый) [19]

«Проверка состояния огнезащитного покрытия. Проводится в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности и технической документацией изготовителя средства огнезащиты. Если в технической документации нет сведений о периодичности проверки, то её проводят не реже 1 раза в год» [19].

«Устранение повреждений. Если срок эксплуатации огнезащитного покрытия заканчивается, то проводят повторную обработку конструкций и инженерного оборудования или ежегодные испытания, которые подтверждают соответствие конструкций и оборудования требованиям пожарной безопасности» [19].

«Заделка отверстий и зазоров. Работы проводят в местах пересечения противопожарных преград различными инженерными и технологическими коммуникациями, в том числе электрическими проводами, кабелями, трубопроводами» [19].

Контроль функционирования. Включает в себя осмотр и контроль работы различных элементов системы. Например, источники бесперебойного

электропитания технических средств пожарной автоматики осматривают 1 раз в месяц, а контролируют их функционирование 1 раз в 6 месяцев [19].

Комплексные испытания на работоспособность. Их проводят 1 раз в год, но не более 15 месяцев между испытаниями [19].

Замена технических средств. Происходит в соответствии с графиком замены или при необходимости [19].

Устранение неисправностей и ложных срабатываний. Также включает в себя восстановление дежурного режима работы системы после срабатывания.

Процедура пожаротушения состоит из нескольких основных этапов, представленных на рисунке 10.

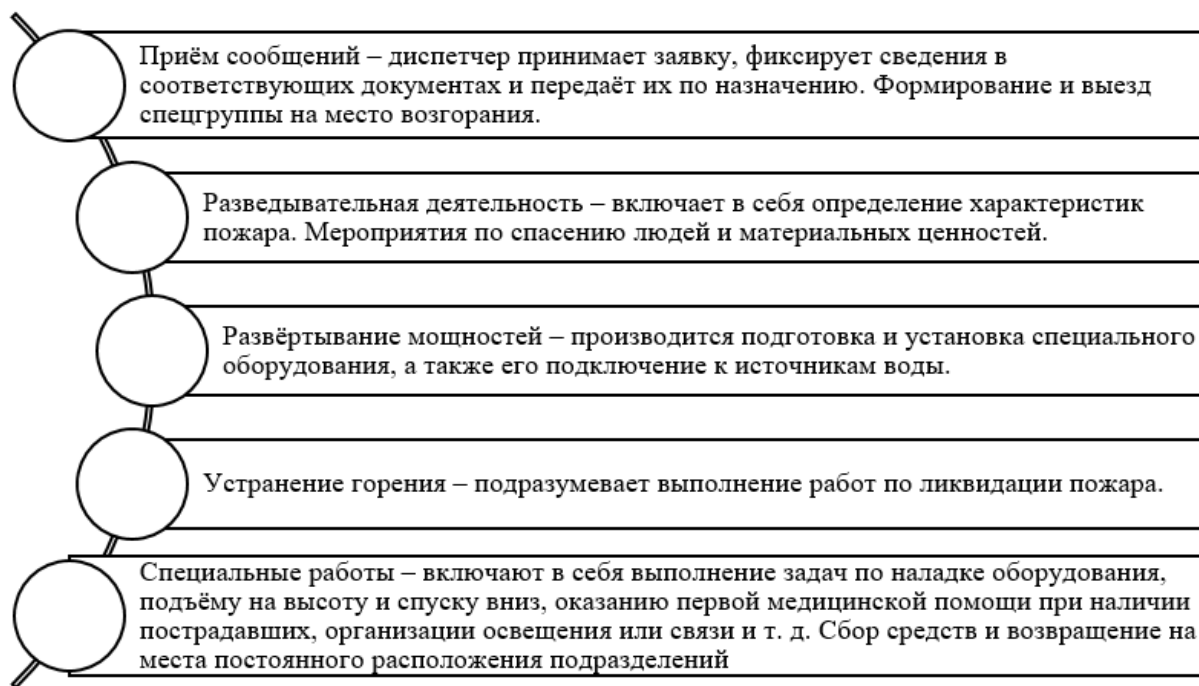


Рисунок 10 – Этапы процедуры пожаротушения [28]

Вывод по разделу.

Внедрение современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, а также оповещения и сигнализации, требует создания определенных условий и организационно-технических изменений.

Организационно-технические изменения, такие как обучение персонала и сертификация компаний, также играют важную роль в повышении эффективности систем противопожарной защиты.

Объект исследования – производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток.

В ходе исследования выявлено, что существующая система предупреждения и тушения пожаров на объекте ООО «Тайгермикс» устарела и частично вышла из строя, что снижает уровень пожарной безопасности. Предложена модернизация комплекса автоматической пожарной сигнализации (АППЗ). Проектирование и монтаж комплекса может быть выполнено компанией ООО «Эридан-влд» в г. Владивосток. Проект получил одобрение начальника СПСЧ ФПС ГПС ГУ МЧС России по Приморскому краю, что подтверждает его соответствие требованиям пожарной безопасности и целесообразность внедрения.

### **3 Оценка эффективности обеспечения противопожарной защиты помещений с использованием современных технологий**

Пожары в крупных помещениях представляют собой серьезную угрозу для жизни и здоровья людей, а также для материальных ценностей.

В данном исследовании соберем данные о пожарах, произошедших в помещениях площадью не менее 1800 м<sup>2</sup> в 2022 и 2023 гг., с акцентом на площадь возгорания, количество привлеченных сил и средств, а также информацию о пострадавших.

2023 год:

22 февраля в Красноярске на улице Свердловской загорелся склад, площадь возгорания составила 2500 м<sup>2</sup>. К тушению пожара привлечено 37 человек и 12 единиц техники [21].

13 февраля в Красноярске на улице Пограничников загорелось здание склада, по предварительной информации, на площади 6000 м<sup>2</sup>. К тушению пожара привлекли около 40 человек и 11 единиц спецтехники. Данных о пострадавших или погибших не поступало [23].

«28 января вечером на территории рынка «Синдика» в подмосковном Красногорске загорелся одноэтажный склад, в котором хранились стройматериалы. Площадь пожара составила 2100 м<sup>2</sup>. Информации о погибших и пострадавших не было [23].

2022 год:

«26 декабря в Новосибирске загорелся склад на площади 1805 м<sup>2</sup>. В помещении хранилась полиграфическая продукция. По данным МЧС РФ, всего к тушению пожара привлекались 75 человек и 23 единицы техники. Информация о погибших и пострадавших пока не поступала» [21].

«17 декабря во Владивостоке на улице Карьерной загорелся склад, произошло обрушение кровли. Пожар удалось локализовать на площади 2000 м<sup>2</sup>. Тушение пожара осложнялось высокой пожарной нагрузкой. По информации ГУ МЧС России по Приморскому краю, условием развития

пожара стало его позднее обнаружение и сообщение о нем, в здании склада отсутствовала автоматическая пожарная сигнализация. Жертв и пострадавших не было [23].

«9 декабря после 23:00 в г. Москва загорелся склад. Площадь возгорания составила 1800 м<sup>2</sup>. Жертв и пострадавших нет» [21].

«20 ноября г. Москва на Комсомольской площади произошел пожар на цветочной базе: горел кирпичный склад на 2500 м<sup>2</sup>. В результате ЧП погибли семь человек, еще семь человек пострадали» [23].

«21 октября в г. Ногинск загорелось складское помещение на территории «Ногинск-Технопарк». Площадь пожара составила 2000 м<sup>2</sup>. Погибших и пострадавших при пожаре нет. Как сообщил ГСУСК России по Московской области, пожар произошел из-за сварочных работ» [23].

«12 сентября в подмосковном Волоколамске загорелся склад с пластиковой крошкой. Площадь пожара составляет 2000 м<sup>2</sup>. Площадь пожара составила 2500 м<sup>2</sup>. По информации регионального главка МЧС, погибших и пострадавших нет. К тушению пожара привлечено 45 человек и 16 единиц техники» [23].

«27 августа в Комсомольске-на-Амуре загорелся склад. Пожар был локализован на площади 2000 м<sup>2</sup>. В ходе тушения возгорания произошло обрушение конструкций кровли. Отмечалось, что тушение было осложнено из-за машинного масла, которое хранилось рядом со зданием» [21].

«19 июля в Анадыре пожар возник на территории складского комплекса. Все люди были эвакуированы, пострадавших нет. Пожар был локализован на площади 1800 м<sup>2</sup>. Спасателям удалось не допустить распространения огня на соседние сооружения и объекты Анадырской ТЭЦ, но от температуры оплавилась кабели, подходящие к ТЭЦ. Порядка 40% потребителей обесточило, они также остались без воды. Спустя несколько часов электроснабжение и подачу холодной воды возобновили во всем городе» [23].

«4 июля в Кызыле в районе «Правый берег» загорелись складские помещения на площади 2 800 м<sup>2</sup>. Пострадавших нет. К ликвидации пожара были привлечены 25 человек личного состава и девять единиц техники» [21].

«15 апреля в Новосибирске загорелся склад с автомаслами и автозапчастями. Площадь возгорания составила более 2200 м<sup>2</sup>. Была угроза обрушения кровли. Сотрудники МЧС России осуществляли эвакуацию бочек с автомаслом. Информация о пострадавших не поступала» [23].

«17 марта в поселке Березник Архангельской области загорелся склад. Площадь возгорания составила 2500 м<sup>2</sup>. По данным экстренных служб, в горевшем одноэтажном кирпичном здании склада хранились продукты питания. Пострадавших нет» [23].

«7 февраля в Подмосковном Дзержинске произошел пожар на металлокаркасном складе. По данным подмосковного главка МЧС, склад горел на площади 2250 м<sup>2</sup>. Пострадавших нет» [23].

«7 января в подмосковных Химках произошел пожар на продовольственном складе, огонь затем перекинулся на соседнее здание с лакокрасочными изделиями. Площадь возгорания составляла 2800 м<sup>2</sup>. Информации о пострадавших не поступала» [21].

Итак, общее количество случаев за 2023 г. – 12, за 2022 г. – 3.

Площадь пожаров: минимальная площадь возгорания: 1800 м<sup>2</sup> (Москва, 9 декабря 2022 г.); максимальная площадь возгорания: 6000 м<sup>2</sup> (в Красноярске).

Средняя площадь возгорания: 2022 г.: около 4 100 м<sup>2</sup> (с учетом крупных инцидентов); 2023 г.: около 2 800 м<sup>2</sup>.

Количество привлеченных сил и средств:

2022 г.: привлечено от 12 до 109 человек и от 4 до 37 единиц техники в зависимости от случая; наибольшее количество привлеченных сил – 109 человек (Богородский округ, 3 мая 2022 г.).

2023 г.: привлечено от 37 до 40 человек и от 11 до 12 единиц техники; наименьшее количество привлеченных сил – 37 человек (Красноярск, 22 февраля 2023 г.).

Сведем всю статистику в диаграмму на рисунке 11.

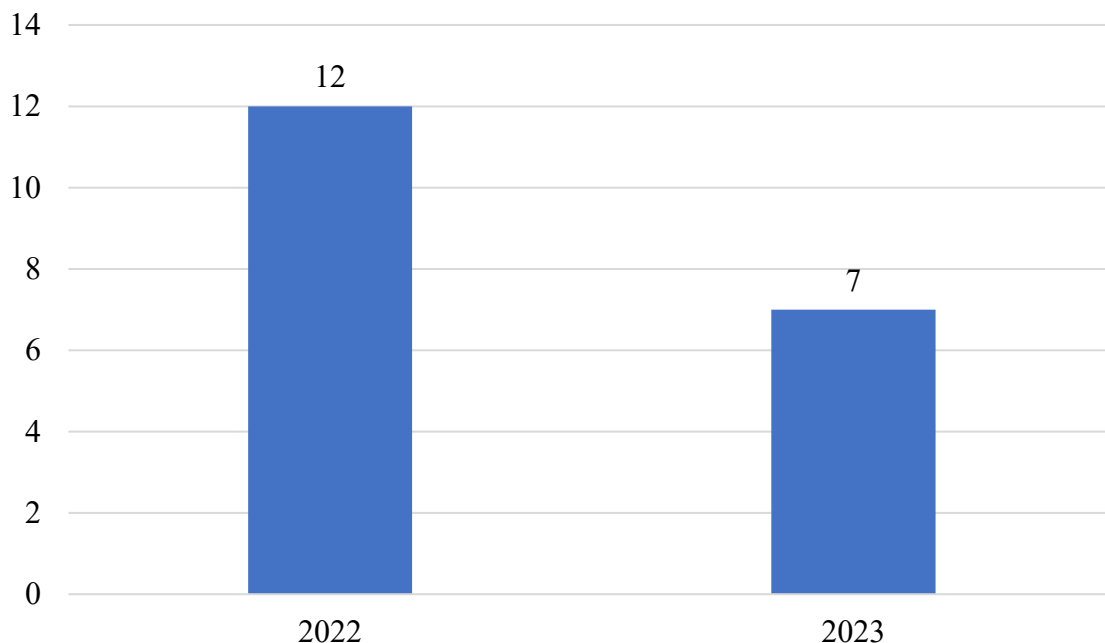


Рисунок 11 – Общее количество случаев пожаров в помещениях, различного типа, объекта защиты не менее 1800 м² за 2022-2023гг.

Информация о пострадавших. В 2022 г.: пострадавшие: 8 (включая 7 погибших в одном инциденте на цветочной базе в Москве). В большинстве случаев информация о пострадавших отсутствовала. В 2023 г.: пострадавшие: 0 (все случаи, по которым есть информация, не привели к жертвам).

Рекомендации: улучшение систем автоматического пожаротушения: рекомендуется установить системы автоматической пожарной сигнализации и спринклерные системы в крупных помещениях; регулярные тренировки и проверки: проведение регулярных учений по эвакуации и тушению пожаров для персонала; мониторинг состояния зданий: важно проводить регулярные проверки состояния зданий и их соответствия нормам безопасности; обучение персонала: обучение сотрудников основам пожарной безопасности и действиям в случае возникновения пожара.

«Общепризнано, что эффективная противопожарная защита включает в себя ряд различных элементов, которые должны быть интегрированы в общие системы пожарной безопасности на предприятии» [22]. «Схема оценки эффективности противопожарной защиты на предприятии представлено на рисунке 12» [27].



Рисунок 12 – Схема оценки эффективности противопожарной защиты на предприятии

«Инструментами, поддерживающими проектирование пожарной безопасности, являются методы расчета (иногда называемые моделями), которые описывают измерения, взаимосвязи и взаимодействия, а также любые необходимые результаты тестов» [22].

«Входными данными являются физические данные для методов расчета, полученные на основе методов измерений (испытаний и т.д.)» [27]. «На практике проектирование пожарной безопасности предполагает

использование научно обоснованных или статистических расчетов для демонстрации эффективного уровня пожарной безопасности для конкретного здания, сооружения или установки» [27]. «Оценка эффективности пожарной безопасности здания разбивается, для упрощения процесса, на восемь отдельных компонентов системы (подсистемы, обозначаемые префиксами SS1 к SS8), относящиеся либо к инструментам для инженерной оценки пожарной безопасности (SS1-SS5), либо к целям пожарной безопасности (SS6 - SS8)» [22].

Компонент системы, относящиеся к инструментам для инженерной оценки пожарной безопасности и к целям пожарной безопасности представим в таблице 1.

Таблица 1 – Компонент системы, относящиеся к инструментам для инженерной оценки пожарной безопасности и к целям пожарной безопасности

| Обозначение                                                                                                        | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «SS1<br>Инициирован<br>ие и развитие<br>пожара» [22]                                                               | «Эта подсистема обеспечивает руководство по использованию методов для прогнозирования возгорания и развития пожара внутри помещения происхождения.<br>Подсистема обеспечивает основу для критического анализа потенциала возникновения и развития пожара. Подсистема может также предоставлять средства для оценки эффективности мер пожарной безопасности, предназначенных для снижения вероятности возгорания, контроля развития пожара и уменьшения высокой температуры, дыма и токсичных продуктов или продуктов, вызывающих нетепловые повреждения» [22]                                                                                                                                                             |
| «SS2<br>Образование<br>сточных вод<br>от тушения<br>пожара» [22]                                                   | «Эта подсистема обеспечивает прогнозирование движения сточных вод от тушения пожаров в зданиях. Подсистема использует другие подсистемы для определения или характеристики пожара. Прогноз развития пожара обеспечивается подсистемой 1, прогноз распространения дыма и пламени через отверстия решается подсистемой 2, в то время как распространение огня через противопожарные преграды обеспечиваются подсистемой 3. Подсистема обеспечивает основу для критического анализа потенциала перемещения сточных вод во время пожара. Подсистема может также предоставлять средства для оценки эффективности мер пожарной безопасности, направленных на снижение неблагоприятных последствий перемещения сточных вод» [22] |
| «SS3<br>Структурная<br>реакция и<br>распростране<br>ние огня за<br>пределы<br>противопожа<br>рных<br>преград» [22] | «Эта подсистема обеспечивает прогнозирование распространения огня за пределы ограждения (например, помещения или отсека), в котором возник пожар, на соседние ограждения внутри здания, другие здания или внешние предметы. Подверженность здания внешним пожарам также решается этой подсистемой. Подсистема использует другие подсистемы для определения характеристики пожара. Подсистема 1, например, обеспечивает прогнозирование времени до вспышки и температуры в помещении, где возник пожар» [22]                                                                                                                                                                                                               |

Продолжение таблицы 1

| Обозначение                                     | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «SS4 – обнаружение и тушение пожара» [22]       | «Эта подсистема обеспечивает прогнозирование времени, необходимого для обнаружения дыма или пламени широким спектром устройств. Это включает в себя время, необходимое для того, чтобы термочувствительные элементы в устройствах пожаротушения или других устройствах реагировали на поток газа, создаваемый зарождающимся или растущим пожаром. Подсистема также предоставляет рекомендации о том, как предсказать, как только произойдет обнаружение, время, необходимое для активации желаемой реакции на пожар, такой как сигнал тревоги, дымоудаление или запуск подачи огнетушащего вещества из устройств пожаротушения. Также рассматриваются методы оценки эффективности многих распространенных стратегий пожаротушения и борьбы с пожарами» [22] |
| «SS5 – вмешательство пожарной службы» [22]      | «Эта подсистема обеспечивает руководство по оценке темпов наращивания ресурсов пожаротушения пожарной службы, включая деятельность любых внутренних или частных пожарных бригад и, в частности:<br>– временной интервал между вызовом в пожарную службу и прибытием пожарной службы;<br>– временной интервал между прибытием пожарной службы и началом подачи огнетушащих веществ в зону пожара со стороны пожарной службы;<br>– временные интервалы, связанные с наращиванием любых необходимых дополнительных ресурсов пожарной службы;<br>– объем ресурсов для тушения пожаров и возможности тушения, доступные в разное время» [22]                                                                                                                     |
| «SS6 Жизнь, здоровье и безопасность людей» [22] | «Посетители и работники здания и пожарные, а также пожарные, находящиеся поблизости от здания, потенциально могут подвергнуться риску воздействия опасных факторов пожара. Поэтому основными целями обеспечения безопасности жизнедеятельности являются обеспечение того, чтобы:<br>– посетители и работники могут эвакуироваться в другую часть здания или полностью эвакуироваться из здания, не подвергаясь опасности;<br>– пожарные могут оказать помощь в эвакуации и предотвратить распространение огня;<br>– обрушение элементов конструкции не угрожало людям (включая пожарных), которые, вероятно, будут находиться рядом со зданием» [22]                                                                                                        |
| «SS7 – защита собственности» [22]               | «Последствия пожара для сохранения жизнеспособности бизнеса и инфраструктуры могут представлять жизненно важный интерес и могут быть существенными, поэтому следует рассмотреть вопрос об ограничении ущерба для структуры систем здания» [22]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| «SS8 – охрана окружающей среды» [22]            | «Пожар, охватывающий несколько зданий, или выброс большого количества опасных веществ может оказать воздействие на окружающую среду, которое совершенно не пропорционально размерам первоначального пожара. А небольшой пожар с участием некоторых токсичных продуктов, который тушится водой, поступающей в соседнюю реку, может привести к значительному или обширному загрязнению окружающей среды» [22]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

«Установка пожарной сигнализации – совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на

включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства. Принципиальную схему представим на рисунке 13» [26].



Рисунок 13 – Принципиальная схема размещения элементов АПС

«Основным документом, определяющим требования системам пожарной сигнализации является Федеральный закон №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ст. 83)» [33].

Помимо №123-ФЗ, требования к системам пожарной сигнализации устанавливают и такие документы, представленные на рисунке 14.

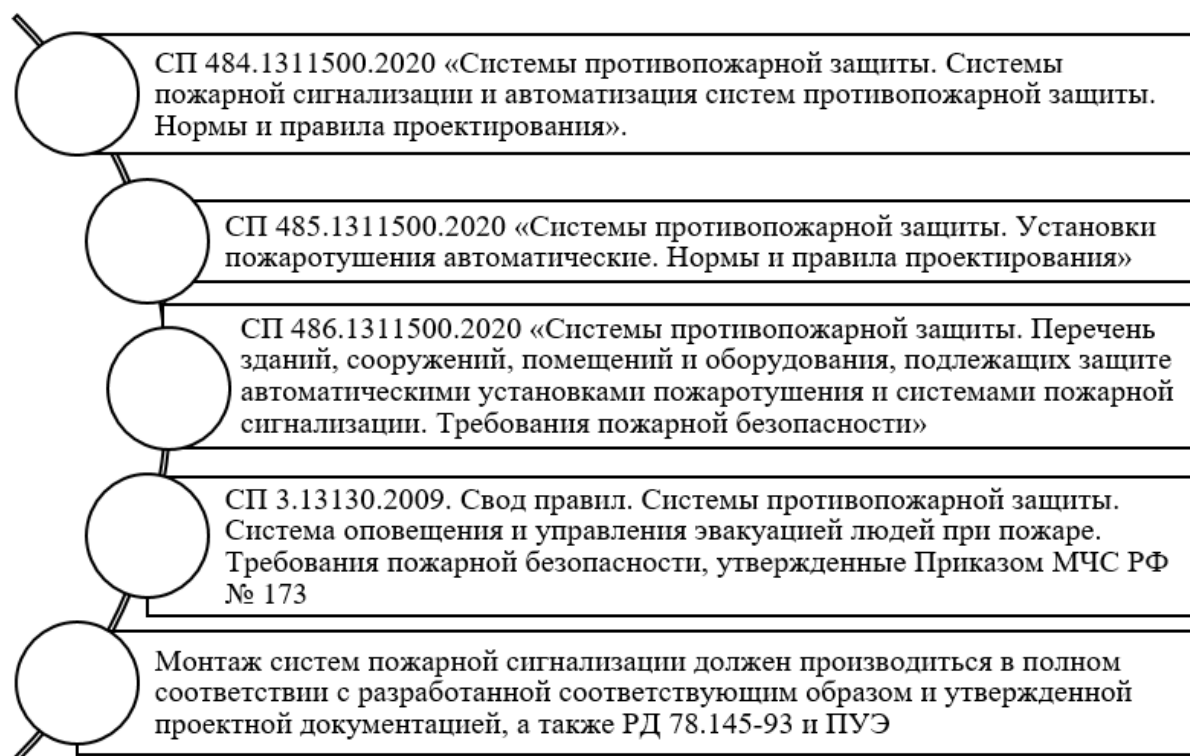


Рисунок 14 – Документы, определяющие требования системы пожарной сигнализации

Таким образом, внедрение современных технологий и систем в области противопожарной защиты не только повышает защиту жизней и имущества, но и позволяет пожарным, управляющим зданиями и частным лицам принимать обоснованные решения и предпринимать оперативные действия в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, связанных с пожаром.

Объект ООО «Тайгермикс» представляет собой производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом. Комплекс предназначен для осуществления производственной деятельности, а также для обеспечения комфортных условий труда сотрудников в административной части.

Архитектурные особенности. Производственный корпус: площадь: 1000 м<sup>2</sup>; высота: 6 метров, что позволяет размещать высокое оборудование и организовывать многоуровневые рабочие зоны; стены: выполнены из огнестойких материалов, обеспечивающих дополнительную защиту от

распространения огня; окна: установлены стеклопакеты с огнестойкими стеклами.

План производственного корпуса с пристроенным административно бытовым корпусом представим на рисунке 15.

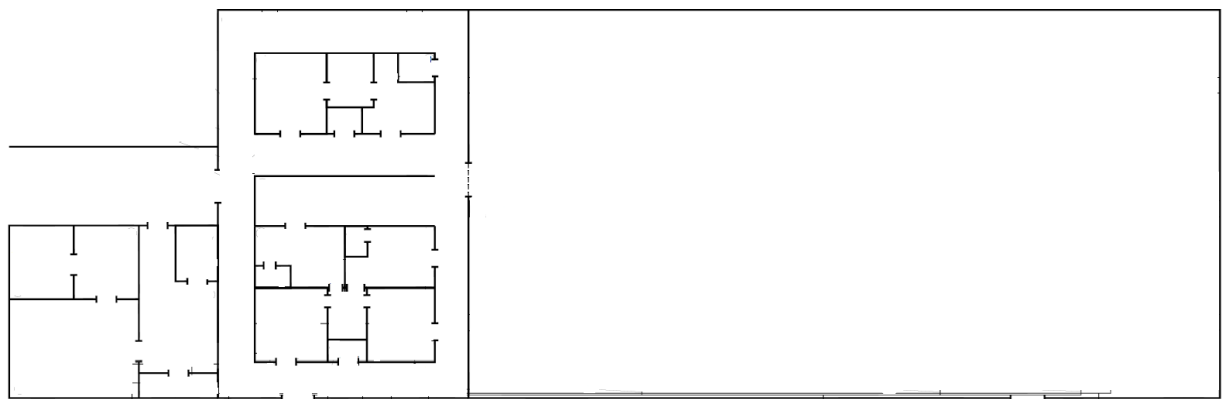


Рисунок 15 – План производственного корпуса с пристроенным административно бытовым корпусом ООО «Тайгермикс»

Административно-бытовой корпус: площадь: 400 м<sup>2</sup>; содержит офисные помещения, комнаты для отдыха, столовую и санитарные узлы; оборудован современными системами вентиляции и кондиционирования.

ООО «Тайгермикс» защищен установками пожаротушения, которые включают в себя: пожарная сигнализация, пенные и газовые установки, системы оповещения.

Однако в сентябре 2024 г. на территории объекта исследования произошло возгорание. В свою очередь датчики сработали не своевременно, что привело к возгоранию на площади 10 м<sup>2</sup>. На место пожара незамедлительно прибыл наряд СПСЧ ФПС ГПС ГУ МЧС России по Приморскому краю.

Данной организации рекомендуется незамедлительно провести замену оборудования для предупреждения и тушения пожаров, оповещений, сигнализаций на современное.

Для обеспечения эффективного оповещения на производственном объекте с пристроенным административно-бытовым корпусом площадью 1400 м<sup>2</sup>, рекомендуется внедрить несколько систем оповещения, которые будут работать в интегрированном режиме (чертежи 2 и 3).

Ниже представлены системы оповещения, которые можно рассмотреть для данного объекта.

«Система автоматической пожарной сигнализации (АПС): датчики дыма и тепла: устанавливаются в ключевых зонах производственного и административного корпусов; центральный пульт управления: сигналы от датчиков поступают на центральный пульт, который обрабатывает информацию и отправляет сигналы тревоги; сигнализация» [22]: при срабатывании датчиков активируются звуковые и световые сигнализаторы (сирены, мигающие лампы) в помещениях.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) голосовые оповещатели: устанавливаются в ключевых местах (коридоры, производственные площади, офисы) для передачи голосовых сообщений; динамические указатели: информируют о направлении эвакуации, указывая безопасные выходы; центральный блок управления: управляет работой системы, активируя голосовые сообщения и указатели при получении сигнала тревоги от АПС.

Система видеонаблюдения и мониторинга: камеры видеонаблюдения: устанавливаются в ключевых зонах для мониторинга ситуации; центральный мониторинг: обеспечивает просмотр видео в реальном времени и запись для последующего анализа; интеграция с АПС и СОУЭ: видеосигналы могут использоваться для подтверждения тревоги и управления эвакуацией.

Система оповещения через мобильные устройства. Система рассылки сообщений: позволяет отправлять текстовые и голосовые сообщения на мобильные телефоны сотрудников в случае чрезвычайной ситуации.

Схема автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения и управления эвакуацией для ООО «Тайгермикс» представлена в графической части.

Некоторые нормативные основания для внедрения ЛСО, представлены на рисунке 16.

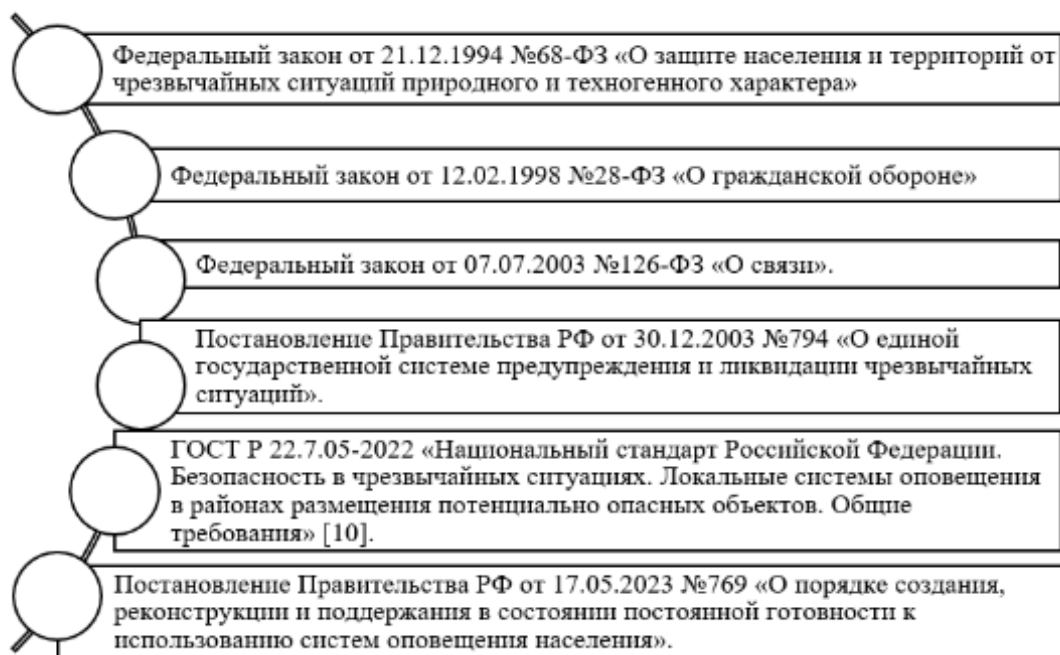


Рисунок 16 – Нормативные основания для внедрения ЛСО

Некоторые технические основания:

Системы оповещения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 42.3.01-2021 «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования» [11].

Оборудование и компоненты противопожарных систем должны иметь сертификаты соответствия требованиям технического регламента Евразийского экономического союза «О требованиях к средствам обеспечения пожарной безопасности и пожаротушения».

Заявленные характеристики систем оповещения при ЧС должны быть подтверждены результатами испытаний с участием федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на решение задач в области

гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

Некоторые преимущества внедрения ЛСО: Широкие возможности оповещения: сирены, громкоговорители, SIP и мобильные телефоны, СМС, email, мгновенные сообщения, видео панно. Предварительные настройки регламентов действий пользователей в зависимости от событий. Взаимодействие с подсистемами радиационного и химического мониторинга, СМИС, АСКАВО. Визуализация событий на интерактивной 2D план-схеме или 3D модели объекта. Технологический мониторинг состояния оконечных устройств оповещения.

Вывод по разделу.

В ходе анализа статистических данных за 2022 и 2023 гг. выявлено, что пожары в крупных помещениях, площадью не менее 1800 м<sup>2</sup>, представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья людей, а также для материальных ценностей.

Статистика показывает снижение числа пострадавших в 2023 г. по сравнению с 2022 г., что свидетельствует о повышении эффективности мер противопожарной защиты и реагирования. Однако, несмотря на это, площади возгораний остаются значительными, что подчеркивает необходимость внедрения автоматических систем сигнализации и противопожарного тушения.

#### 4 Охрана труда

Объект: производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup> (производство сухих бетонных смесей ООО «Тайгермикс»).

«Охрана труда (ОТ) – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия» [17].

«Основываясь на законодательных актах в области охраны труда, разработаем документированную процедуру обучения мерам пожарной безопасности и проверки знаний сотрудников ООО «Тайгермикс». Согласно приказу МЧС РФ от 12.12.2007 г. № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности «Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций»» [9].

«Ответственность за организацию обучения в области пожарной безопасности и своевременную проверку знаний по данному направлению у работников несет директор ООО «Тайгермикс». Основными видами обучения сотрудников ООО «Тайгермикс» являются противопожарный инструктаж и изучение пожарно-технического минимума (далее ПТМ)» [9].

Характеристика рабочего места представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика рабочего места

| Наименование рабочего места   | Оборудование, инструмент на рабочем месте | Материалы, вещества    | Виды выполняемых работ, трудовых операций     |
|-------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------|
| Производственный участок      | Бетономешалки, вибраторы, насосы          | Цемент, песок, добавки | Приготовление и отгрузка бетонных смесей      |
| Лаборатория контроля качества | Аналитическое оборудование, весы          | Химические реагенты    | Проведение испытаний и анализ качества смесей |

Продолжение таблицы 2

| Наименование рабочего места | Оборудование, инструмент на рабочем месте | Материалы, вещества     | Виды выполняемых работ, трудовых операций |
|-----------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------|
| Склад готовой продукции     | Стеллажи, погрузчики                      | Готовые бетонные смеси  | Хранение и отгрузка готовой продукции     |
| Административный корпус     | Компьютеры, офисная техника               | Канцелярские товары     | Управление, планирование, отчетность      |
| Пункт медицинской помощи    | Медицинское оборудование, аптечки         | Лекарственные препараты | Оказание первой помощи работникам         |

Рабочие места на производстве сухих бетонных смесей ООО «Тайгермикс» разнообразны и связаны с различными рисками. Каждое рабочее место, от производственного участка до пункта медицинской помощи, имеет свои специфические инструменты, материалы и виды выполняемых работ. Важно учитывать потенциальные опасности, такие как работа с химическими веществами в лаборатории и механическое оборудование на производственном участке, чтобы обеспечить безопасность сотрудников.

Реестр рисков на рабочем месте проанализируем в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков на рабочем месте

| Опасность                                                          | ID   | Опасное событие                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «Инженер-оператор»                                                 |      |                                                                                                                 |
| 8. Подвижные части машин и механизмов                              | 8.1  | Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования |
| 9. Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ | 9.3  | Заболевания кожи (дерматиты) [6]                                                                                |
| 12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)          | 12.5 | Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества                  |
| «Слесарь-ремонтник»                                                |      |                                                                                                                 |
| 9. Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ | 9.3  | Заболевания кожи (дерматиты) [6]                                                                                |
| 12. Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)          | 12.5 | Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества                  |

Продолжение таблицы 3

| Опасность                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ID    | Опасное событие                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13. Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру                                                                                                                                                                                                                                    | 13.1  | Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13.2  | Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 13.3  | Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха                                     |
| «Грузчик»                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |                                                                                                                        |
| 2. Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов                                                                                 | 2.1   | Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ        |
| 7. Транспортное средство, в том числе погрузчик                                                                                                                                                                                                                                                | 7.1   | Наезд транспорта на человека                                                                                           |
| 22. Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту                                                                                                                                                                                                          | 22.1. | Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме |
| 23. Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30° | 23.1. | Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках                                             |

Оценка вероятности представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка вероятности

| Степень вероятности |                     | Характеристика                                                                                      | Коэффициент, А |
|---------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1                   | Весьма маловероятно | Практически исключено. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки | 1              |

Продолжение таблицы 4

| Степень вероятности |                 | Характеристика                                                                                                                   | Коэффициент, А |
|---------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2                   | Маловероятно    | Сложно представить, однако может произойти. Зависит от следования инструкции. Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки         | 2              |
| 3                   | Возможно        | Иногда может произойти. Зависит от обучения (квалификации). Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая | 3              |
| 4                   | Вероятно        | Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. Часто слышим о подобных фактах. Периодически наблюдаемое событие      | 4              |
| 5                   | Весьма вероятно | Обязательно произойдет. Практически несомненно. Регулярно наблюдаемое событие                                                    | 5              |

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка степени тяжести последствий

| Тяжесть последствий |                  | Потенциальные последствия для людей                                                                                                                         | Коэффициент, U |
|---------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 5                   | Катастрофическая | Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. Авария. Пожар | 5              |
| 4                   | Крупная          | Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). Профессиональное заболевание. Инцидент                              | 4              |
| 3                   | Значительная     | Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. Инцидент                              | 3              |
| 2                   | Незначительная   | Незначительная травма – микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. Инцидент. Быстро потушенное загорание                   | 2              |
| 1                   | Приемлемая       | Без травмы или заболевания. Незначительный, быстроустраняемый ущерб                                                                                         | 1              |

Анкета рисков на рабочем месте на производстве сухих строительных смесей представлена в таблице 6. Оценка риска определена по формуле [26]:

$$R = A * U - \text{оценка риска} \quad (4)$$

где А – Коэффициент – оценка риска, R;

U – коэффициент.

Таблица 6 – Анкета на рабочем месте

| Рабочее место      | Опасность | Опасное событие | Степень вероятности, А | Коэффициент, А | Тяжесть последствий, U | Коэффициент, U | Оценка риска, R | Значимость оценки риска |
|--------------------|-----------|-----------------|------------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Инженер - оператор | 8         | 8.1             | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
|                    | 9         | 9.3             | Вероятно               | 4              | Незначительная         | 2              | 8               | Низкий                  |
|                    | 12.5      | 12.5            | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
|                    | 13        | 13.1            | Вероятно               | 4              | Крупная                | 4              | 16              | Средний                 |
|                    |           | 13.2            | Вероятно               | 4              | Крупная                | 4              | 16              | Средний                 |
|                    |           | 13.3            | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
| Слесарь-ремонтник  | 3         | 3.1             | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
|                    | 8         | 8.1             | Маловероятно           | 2              | Катастрофическая       | 5              | 10              | Средний                 |
|                    | 9         | 9.3             | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
| Грузчик            | 2         | 2.1             | Возможно               | 3              | Значительная           | 3              | 9               | Средний                 |
|                    | 7         | 7.1             | Возможно               | 3              | Крупная                | 4              | 12              | Средний                 |
|                    | 22        | 22.1            | Возможно               | 3              | Крупная                | 4              | 12              | Средний                 |
|                    | 23        | 23.1            | Вероятно               | 4              | Значительная           | 3              | 12              | Средний                 |

В результате анализа анкеты рисков на рабочем месте в производстве сухих строительных смесей, представленной в таблице 6, были выявлены ключевые опасности и потенциальные опасные события, которые могут возникнуть в процессе работы.

Вывод по разделу.

Анализ рисков на рабочих местах демонстрирует необходимость внедрения профилактических мер и обучения персонала, что является ключевым для снижения числа инцидентов. Кроме того, акцент на охране окружающей среды и соблюдении экологических норм подтверждает важность комплексного подхода к безопасности.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Целью охраны окружающей среды является сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидация её последствий.

«Охрана окружающей среды – это комплекс мер, направленный на снижение отрицательного воздействия на природу в результате деятельности человека» [11].

«Экологическая безопасность – это совокупность состояний, процессов и действий, обеспечивающая экологический баланс в окружающей среде и не приводящая к жизненно важным ущербам» [16].

«Под антропогенными воздействиями понимают процесс, обусловленный влиянием деятельности человека, вносящего физические, химические и биологические изменения в окружающую природную среду» [26].

Антропогенная нагрузка организации представим в таблице 7.

Таблица 7 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

| Наименование объекта                                                                                 | Подразделение            | Воздействие на атмосферный воздух | Воздействие на водные объекты | Отходы    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-----------|
| Производственное здание, общей площадью 1400 м <sup>2</sup> на примере ООО «Тайгермикс»г.Владивосток | Производственный участок | Газообразные                      | Сточные воды                  | ТКО       |
| Количество в год                                                                                     |                          | 0,064 т                           | 25 тыс. м <sup>3</sup> /год   | 321,000 т |

Определим, соответствуют ли технологии наилучшим доступным. Результаты анализа технологии на производстве представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

| Структурное подразделение<br>(площадка, цех или другое) |                                                                                                  | Наименование технологии         | Соответствие<br>наилучшей доступной<br>технологии |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|
| Номер                                                   | Наименование                                                                                     |                                 |                                                   |
| 1                                                       | Производственное здание,<br>общей площадью 1400 м <sup>2</sup><br>на примере ООО<br>«Тайгермикс» | Очистка выбросов в<br>атмосферу | Нет                                               |

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представим в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

| Н п/п | Наименование загрязняющего вещества |
|-------|-------------------------------------|
| 1     | Углерод оксид (СО)                  |
| 2     | Оксиды азота (NO <sub>x</sub> )     |
| 3     | Пылевые частицы                     |

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха демонстрируют системный подход к мониторингу загрязняющих веществ. В план-график контроля стационарных источников выбросов включены ключевые загрязняющие вещества, такие как углерод оксид (СО), оксиды азота (NO<sub>x</sub>), пылевые частицы. Это свидетельствует о стремлении к минимизации негативного воздействия на атмосферу и соблюдению экологических стандартов.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представим в таблице 10.

Таблица 10 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

| № п/п | Структурное подразделение (площадка, цех или другое) |                          | Источник |                      | Наименование загрязняющего вещества | Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с | Фактический выброс, г/с | Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7) | Дата отбора проб | Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса | Примечание |
|-------|------------------------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|       | номер                                                | наименование             | номер    | наименование         |                                     |                                                                    |                         |                                                                                                    |                  |                                                                                                       |            |
| 1     | 1                                                    | Производственный участок | 1        | Вентиляционная труба | Углерод оксид (CO)                  | 0,020                                                              | 0,015                   | —                                                                                                  | 25.04.2023       | —                                                                                                     | —          |
|       |                                                      |                          |          |                      | Оксиды азота (NOx)                  | 0,0060                                                             | 0,0040                  | —                                                                                                  | 25.04.2023       | —                                                                                                     | —          |
|       |                                                      |                          |          |                      | Пылевые частицы                     | 0,08                                                               | 0,045                   | —                                                                                                  | 25.04.2023       | —                                                                                                     | —          |
| Итог  |                                                      |                          |          |                      |                                     | 0,106                                                              | 0,064                   | —                                                                                                  | —                | —                                                                                                     | —          |

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представим в таблице

11.

Таблица 11 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

| Тип<br>очистного<br>сооружения | Год<br>ввода в<br>эксплуатацию | Сведения о<br>стадиях очистки,<br>с указанием<br>сооружений<br>очистки сточных<br>вод, в том числе<br>дренажных, вод,<br>относящихся к<br>каждой стадии | Объем сброса сточных, в том<br>числе дренажных, вод, тыс.<br>м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год |                                                                                                                  |             | Наименование<br>загрязняющего<br>вещества<br>или<br>микроорганизма | Дата<br>контроля<br>(дата<br>отбора<br>проб) | Содержание<br>загрязняющих веществ,<br>мг/дм <sup>3</sup> |                                                                                                                           |             | Эффективность очистки<br>сточных вод,<br>% |             |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|
|                                |                                |                                                                                                                                                         | проектный                                                                                                   | допустимый, в<br>соответствии с<br>разрешительным<br>документом на<br>право<br>пользования<br>водным<br>объектом | фактический |                                                                    |                                              | проектное                                                 | допустимое,<br>в<br>соответствии<br>и с<br>разрешением<br>на сброс<br>веществ и<br>микроорганизмов в<br>водные<br>объекты | фактическое | проектная                                  | фактическая |
| Очистные<br>сооружения БИО     | 2018                           | Механическая<br>очистка,<br>усреднитель<br>объемом 1000 м <sup>3</sup> .<br>Резервуар<br>очистки вод<br>объемом 1000 м <sup>3</sup>                     | 0,35;<br>85                                                                                                 | 0,2;<br>60                                                                                                       | 0,07;<br>25 | Взвешенные<br>вещества                                             | 22.02.2023                                   | 0,05                                                      | 0,05                                                                                                                      | 0,45        | 98,7                                       | 98,7        |

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представим в таблице 12.

Таблица 12 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2023 г.

| Наименование видов отходов                                | Код по ФККО      | Класс опасности отходов | Наличие отходов на начало года, тонн | Образовано отходов, тонн | Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн | Утилизировано отходов, тонн | Обезврежено отходов, тонн |
|-----------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1                                                         | 2                | 3                       | 4                                    | 5                        | 6                                                                                  | 7                           | 8                         |
| Смеси масел минеральных отработанных                      | 4 06 320 00 00 0 | 3                       | 0                                    | 0                        | 220,000                                                                            | 0                           | 220,000                   |
| Отходы производства сухих строительных растворов          | 3 46 140 00 00 0 | 4                       | 0                                    | 0                        | 50,500                                                                             | 0                           | 50,500                    |
| Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные | 4 34 110 02 29 5 | 5                       | 0                                    | 0                        | 50,500                                                                             | 0                           | 50,500                    |

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн представим в таблице 13.

Таблица 13 – Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн

| Наименование видов отходов                                | Всего   | Для<br>обработки | Для<br>утилизации | Для<br>обезвреживания | Для<br>хранения | Для<br>захоронения |
|-----------------------------------------------------------|---------|------------------|-------------------|-----------------------|-----------------|--------------------|
| 9                                                         | 10      | 11               | 12                | 13                    | 14              | 15                 |
| Смеси масел минеральных отработанных                      | 220,000 | —                | 220,000           | —                     | —               | —                  |
| Отходы производства сухих строительных растворов          | 50,500  | —                | 50,500            | —                     | —               | —                  |
| Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные | 50,500  | —                | 50,500            | —                     | —               | —                  |

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн представим в таблице 14.

Таблица 14 – Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн

| Наименование видов отходов                                | Наличие<br>отходов на<br>конец года,<br>тонн | Всего | Хранение на<br>собственных объектах<br>размещения отходов<br>(ОРО) | Захоронение на<br>собственных ОРО | Хранение на<br>сторонних<br>ОРО | Захоронение на<br>сторонних ОРО |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 16                                                        | 17                                           | 18    | 19                                                                 | 20                                | 21                              | 22                              |
| Смеси масел минеральных отработанных                      | 47,895                                       | 0     | 0                                                                  | 0                                 | 47,895                          | 0                               |
| Отходы производства сухих строительных растворов          | 267,3                                        | 0     | 0                                                                  | 0                                 | 267,3                           | 0                               |
| Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные | 268                                          | 0     | 0                                                                  | 0                                 | 268                             | 0                               |

Таким образом, результаты контроля демонстрируют активное обращение с отходами, что подчеркивает важность соблюдения экологических норм и стандартов в процессе производства. Необходимость дальнейшего улучшения процессов утилизации и обезвреживания отходов остается актуальной. Рекомендуемые процедуры к аварийным ситуациям представим на рисунке 17.

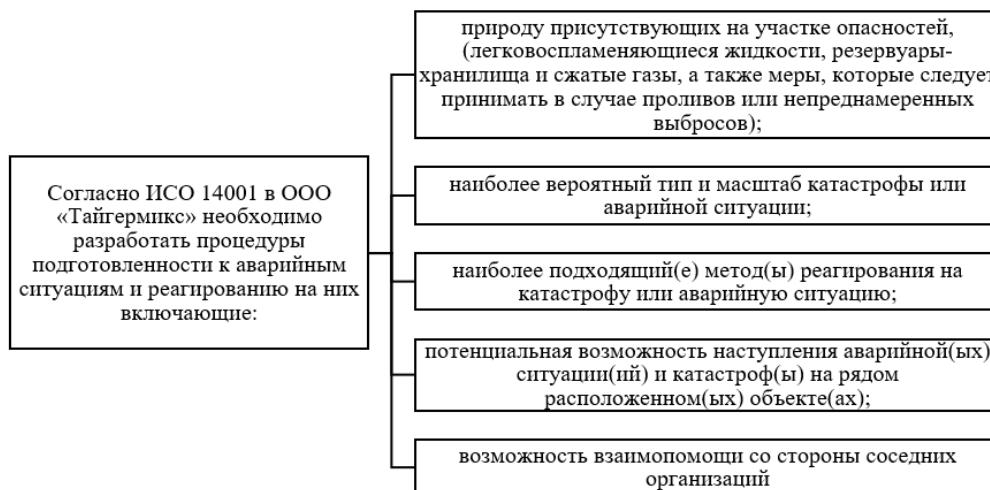


Рисунок 17 – Рекомендуемые процедуры подготовленности к аварийным ситуациям для ООО «Тайгермикс», согласно «ИСО 14001» [10]

«В соответствии с вышеуказанной процедурой ежегодно по приказу директора ООО «Тайгермикс» должно проводится обучение. Регулярное обучение сотрудников позволит устранить панику в случае чрезвычайной ситуации и организовать эффективное исполнение мероприятий по устранению пожара и минимизации последствий от него» [10].

Вывод по разделу.

В данной главе рассмотрены ключевые аспекты охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на предприятии ООО «Тайгермикс». Анализ антропогенной нагрузки показал значительное влияние производственного участка на качество атмосферного воздуха и водных объектов, при этом все подразделения используют наилучшие доступные технологии, что способствует снижению негативного воздействия.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В период эксплуатации возможными причинами, способствующими возникновению и развитию аварий, могут являться внешние воздействия техногенного и природного характера (стихийные бедствия), ошибочные действия персонала, отказы оборудования.

К организационным мерам, уменьшающим масштабы нештатных ситуаций, могут быть отнесены, меры, пре представленные на рисунке 18.

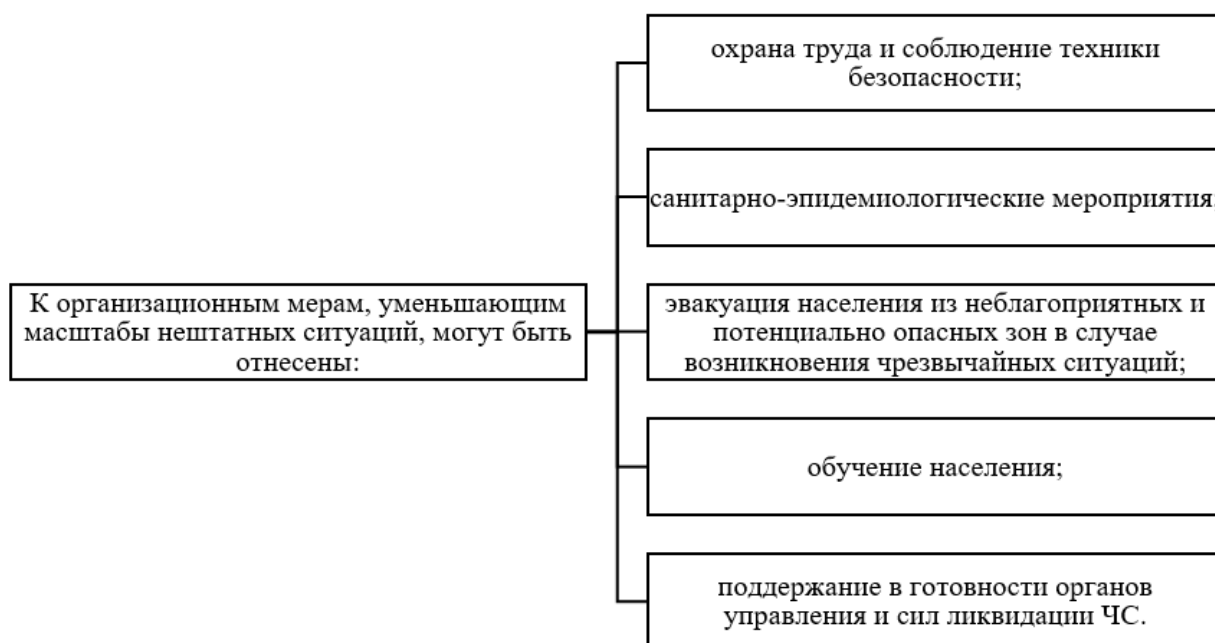


Рисунок 18 – Меры, уменьшающие масштабы нештатных ситуаций [15]

«Первоочередные аварийно-спасательные работы должны включать действия по спасанию людей, локализации или ликвидации аварий, защите обслуживающего персонала от опасных факторов с привлечением находящихся на данном предприятии сил и средств» [15].

На предприятии должен быть определен перечень должностных лиц, обладающих правом объявления аварийного режима и несущих персональную ответственность в соответствии с действующим законодательством за полноту и своевременность их введения в действие.

При возникновении аварии, угрожающей взрывом или пожаром, руководитель объекта (или другое ответственное лицо) обязан вызывать пожарную охрану и медицинскую службу, объявить о вводе на предприятии (в цехе) аварийного режима и задействовании планов, доложить об этом диспетчеру и руководителю предприятия.

Имеющимися силами и средствами необходимо:

- оказать первую помощь пострадавшим при аварии или пожаре, удалить из помещения в безопасную зону всех работников, не занятых ликвидацией аварии или пожара;
- организовать встречу прибывающих пожарных подразделений и других вневедомственных формирований, проинформировать о сложившейся ситуации и оказать содействие в ликвидации аварии;
- на месте аварии и смежных участках прекратить все работы, в том числе с применением открытого огня, не связанные с мероприятиями по ликвидации аварии или пожара; принять все меры к локализации и ликвидации аварии или пожара с применением защитных средств и безопасных инструментов;
- при необходимости включить аварийную вентиляцию и производить усиленное естественное проветривание помещений; при необходимости вызвать дополнительные силы и средства;
- обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара и ликвидации аварии, от возможных выбросов горящего продукта, обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов;
- одновременно с тушением пожара производить охлаждение конструктивных элементов соседних зданий, сооружений или оборудования, которым угрожает опасность от воздействия высоких температур.

Другие мероприятия по ликвидации аварии или пожара в каждом отдельном случае определяются руководителем работ по ликвидации аварии,

исходя из создавшегося положения и с соблюдением мер пожарной безопасности и техники безопасности.

Ответственный руководитель ликвидации аварии, назначенный приказом по объекту, прибывший к месту аварии, обязан продублировать сообщение о возникновении аварии в пожарную охрану и поставить в известность вышестоящие органы, их руководство, диспетчера, ответственного дежурного по предприятию.

Руководитель ликвидации аварии должен создать штаб, организовать встречу сил и средств, привлекаемых согласно планам быстрого реагирования, информировать их старших начальников о пострадавших при аварии, принятых мерах по ликвидации аварии, последствиях, которые могут произойти в результате аварии (взрыв, пожар, отравление) и поставить перед ними конкретные задачи.

Руководители прибывших подразделений являются ответственными исполнителями порученных их подразделениям работ.

При возникновении пожара в период ликвидации аварии руководителем тушения пожара является начальник прибывшего подразделения пожарной охраны. В этом случае руководитель работ по ликвидации аварии и все, находящиеся в его распоряжении работники, поступают в распоряжение руководителя тушения пожара. При этом руководитель аварийных работ помогает руководителю тушения пожара решать вопросы, связанные с особенностями технологического процесса производства.

По происшедшим на предприятии аварии и (или) пожару руководителем предприятия для выяснения причин их возникновения и развития, а также выработки профилактических мер назначается комиссия.

Результаты работы комиссии оформляются актом, по которому руководитель предприятия должен принять решение.

В соответствии с п. 4 СП 132.13330.2011 [11] антитеррористическая защищенность объекта обеспечивается посредством установления в нормативных документах эксплуатирующей организации значений

параметров объекта, отвечающих установленным в законодательстве требованиям антитеррористической защищенности.

Охрана территории предприятия осуществляется силами ЧОП.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что технические мероприятия по защите оборудования способствуют одновременно и защите персонала от воздействия опасных природных и техногенных явлений.

Предложено на объекте определить перечень должностных лиц, обладающих правом объявления аварийного режима и несущих персональную ответственность в соответствии с действующим законодательством за полноту и своевременность их введения в действие.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Объект исследования – производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток.

На данном предприятии система предупреждения и тушения пожаров, оповещение, сигнализация уже устарели, местами вышли из строя.

Проектирование и монтаж в г.Владивосток может выполнить компания ООО «Эридан-влд», расположенная по адресу г. Владивосток, Заречная, ул., 26.

Принятие проектирование и монтаж одобрено начальником СПСЧ ФПС ГПС ГУ МЧС России по Приморскому краю Р.С. Ивановым.

Мероприятия, для эффективности представлены на рисунке 19.

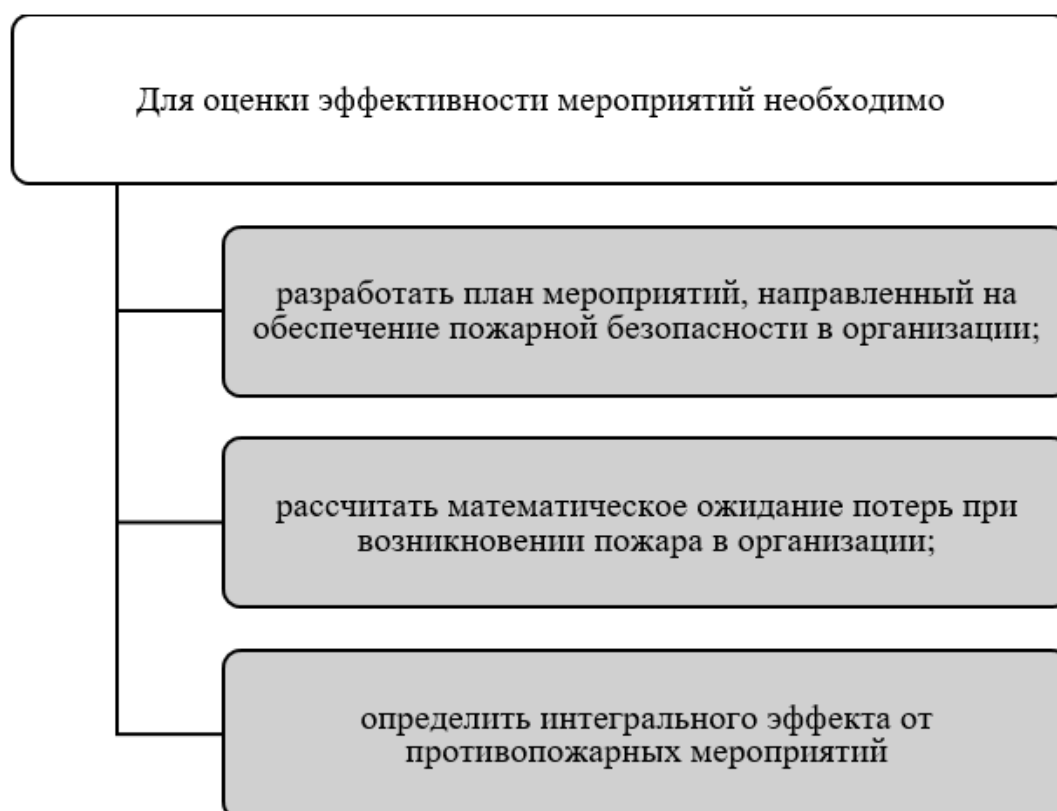


Рисунок 19 – Задачи для оценки эффективности мероприятий

Нами предлагается модернизировать комплекс АППЗ на современный комплекс АППЗ для производственного здания, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток, который будет включать: охранно-пожарную сигнализацию, систему оповещения и управления эвакуацией, автоматическое управление пожаротушением, систему дымоудаления (чертежи № 2 и 3 графической части).

Рассмотрим следующие варианты развития пожаров, представленных на рисунке 20.

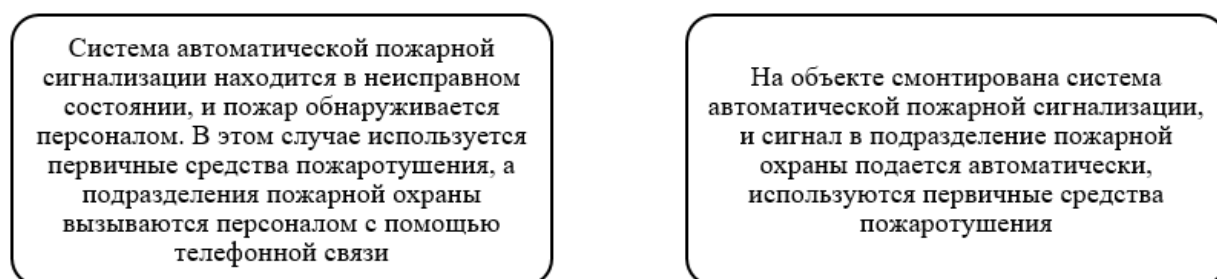


Рисунок 20 – Варианты развития пожаров

Смету затрат на установку системы автоматической пожарной сигнализации представим в таблице 15.

Таблица 15 – Смета затрат на установку системы автоматической пожарной сигнализации производственного здания, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток

| Статьи затрат                                     | Сумма, руб. |
|---------------------------------------------------|-------------|
| Строительно-монтажные работы                      | 20 000      |
| Стоимость оборудования, материалы и комплектующие | 250 000     |
| Пуско-наладочные работы                           | -           |
| Итого:                                            | 270 000     |

Исходные данные для расчетов представим в таблице 16.

Таблица 16 – Исходные данные для расчетов

| Наименование показателя                                                                   | Ед. измер.             | Усл. обоз.       | Базовый вариант      | Проектный вариант |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------|----------------------|-------------------|
| Общая площадь                                                                             | м <sup>2</sup>         | F                | 1 400                |                   |
| Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов                  | Руб/м <sup>2</sup>     | C <sub>т</sub>   | 13 000               |                   |
| Стоимость поврежденных частей здания                                                      | руб/м <sup>2</sup>     | C <sub>к</sub>   | 10 000               | 100047,64         |
| Вероятность возникновения пожара                                                          | 1/м <sup>2</sup> в год | J                | 3,1*10 <sup>-6</sup> |                   |
| Площадь пожара на время тушения первичными средствами                                     | м <sup>2</sup>         | F <sub>пож</sub> | 6                    |                   |
| Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения                       | м <sup>2</sup>         | F*<br>пож        | -                    | 3,8               |
| Вероятность тушения пожара первичными средствами                                          | -                      | p <sub>1</sub>   | 0,79                 |                   |
| Вероятность тушения пожара привозными средствами                                          | -                      | p <sub>2</sub>   | 0,86                 |                   |
| Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами | -                      | -                | 0,52                 |                   |
| Коэффициент, учитывающий косвенные потери                                                 | -                      | к                | 1,63                 |                   |
| Линейная скорость распространения горения по поверхности                                  | м/мин                  | v <sub>л</sub>   | 0,8                  |                   |
| Время свободного горения                                                                  | мин                    | B <sub>свг</sub> | 9                    |                   |
| Стоимость оборудования                                                                    | Руб.                   | K                | -                    | 150 000           |
| Норма амортизационных отчислений                                                          | %                      | Нам              | -                    | 1                 |
| Суммарный годовой расход                                                                  | т                      | W <sub>ов</sub>  | -                    | 62                |
| Оптовая цена огнетушащего вещества                                                        | Руб.                   | Ц <sub>ов</sub>  | -                    | 1 010             |
| Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов                                 | -                      | ктзср            | -                    | 1,3               |
| Годовой фонд времени работы установленной мощности                                        | ч                      | T <sub>р</sub>   | -                    | 0,84              |
| Установленная электрическая мощность                                                      | кВт                    | N                | -                    | 0,13              |
| Коэффициент использования установленной мощности                                          | -                      | к <sub>им</sub>  | -                    | 30                |

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны после оповещения работающем персоналом с помощью телефона в пределах 9 мин

принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{\text{пож}} = n(v_{\text{л}} B_{\text{св.г.}})^2 = 3,14(0,8 \cdot 9)^2 = 162,7 \text{ м}^2$$

Рассчитываем годовые потери для первого сценария пожара [18]:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (5)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения; определяемое по формулам [18]:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (6)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F_{\text{пож}} C_k) 0,52 (1 + k) (1 + k_{p1}) p_2 \quad (7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 8\,100 \cdot 13\,000 \cdot 20 (1 + 1,63) 0,79 = 135644,32 \text{ руб/год;}$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 8\,100 \cdot (13\,000 \cdot 162,7 + 10\,000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) 0,86 = 214\,467,35 \text{ руб/год.}$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании системы автоматической пожарной сигнализации, и сигнал в подразделение пожарной охраны подается автоматически, используются первичные средства пожаротушения:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (8)$$

где  $M(\Pi_1)$  и  $M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; привозными средствами пожаротушения:

$$M(\Pi_1) = JFC_t F_{\text{пож}} (1 + k) p_1 \quad (9)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_t F_{\text{пож}} (1 + k) (1 + k_{p1}) p_3 \quad (10)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 8\,100 \cdot 13\,000 \cdot 20 \cdot (1 + 1,63) \cdot 0,79$$

$$= 111\,831,32 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 8\,100 \cdot 13\,000 \cdot 19 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \cdot 0,95$$

$$= 45\,647,10 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

При нерабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)_1 = 135\,644,32 + 214\,467,35 = 350\,111,67 \text{ руб/год}$$

При оборудовании объекта системой пожарной сигнализацией:

$$M(\Pi)_2 = 111\,831,32 + 45\,647,10 = 157\,478,42 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект  $I$  при норме дисконта 10%.

$$I = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2)) / -C_2 - C_1 / \frac{1}{(1+HД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (11)$$

где  $M(\Pi_1) - M(\Pi_2)$  – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год;

$K_2 - K_1$  – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

$C_2 - C_1$  – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб/год.

В качестве расчетного периода  $T$  принимаем 10 лет.

Интегральный экономический эффект внедрения автоматической пожарной сигнализации представлен в таблице 17.

Таблица 17 – Интегральный экономический эффект внедрения автоматической пожарной сигнализации

| Год осуществления проекта Т | М(П)1 – М(П)2 | Д    | М(П1) – М(П2) Д | К2 – К1 | Денежный поток, руб. |
|-----------------------------|---------------|------|-----------------|---------|----------------------|
| 1                           | 92 633,25     | 0,91 | 84 296,3        | 250 000 | -165 703,7           |
| 2                           | 92 633,25     | 0,83 | 76 885,6        | -       | 76 885,6             |
| 3                           | 92 633,25     | 0,75 | 69 474,9        | -       | 69 474,9             |
| 4                           | 92 633,25     | 0,68 | 62 990,6        | -       | 62 990,6             |
| 5                           | 92 633,25     | 0,62 | 57 432,6        | -       | 57 432,6             |
| 6                           | 92 633,25     | 0,56 | 51 874,62       | -       | 51 874,62            |
| 7                           | 92 633,25     | 0,51 | 47 242,95       | -       | 47 242,95            |
| 8                           | 92 633,25     | 0,47 | 43 537,62       | -       | 43 537,62            |
| 9                           | 92 633,25     | 0,42 | 38 905,96       | -       | 38 905,96            |
| 10                          | 92 633,25     | 0,39 | 36 126,96       | -       | 36 126,96            |
| 11                          | 92 633,25     | 0,35 | 32 421,63       | -       | 32 421,63            |
| 12                          | 92 633,25     | 0,32 | 29 642,64       | -       | 29 642,64            |
| 13                          | 92 633,25     | 0,29 | 26 863,64       | -       | 26 863,64            |
| 14                          | 92 633,25     | 0,26 | 24 084,64       | -       | 24 084,64            |
| 15                          | 92 633,25     | 0,24 | 22 231,98       | -       | 22 231,98            |
| 16                          | 92 633,25     | 0,22 | 20 379,31       | -       | 20 379,31            |
| 17                          | 92 633,25     | 0,20 | 18 526,65       | -       | 18 526,65            |
| 18                          | 92 633,25     | 0,18 | 16 673,98       | -       | 16 673,98            |
| 19                          | 92 633,25     | 0,16 | 14 821,32       | -       | 14 821,32            |
| 20                          | 92 633,25     | 0,15 | 13 894,98       | -       | 13 894,98            |
| Экономический эффект, руб.  |               |      |                 |         | 704 012,58           |

Интегральный экономический эффект от модернизации системы автоматической пожарной сигнализации составит 704 012,58 руб. Установка системы автоматической пожарной сигнализации целесообразна.

Вывод по разделу.

Результаты расчетов показали, что внедрение системы автоматической пожарной сигнализации значительно снижает ожидаемые годовые потери от

пожаров: с 350 111,67 руб. до 257 478,42 руб. Это подтверждает эффективность установки системы, так как она не только минимизирует риски, но и снижает финансовые потери.

Экономический эффект от модернизации системы равен 704 012,58 руб., что делает установку системы автоматической пожарной сигнализации целесообразной и экономически оправданной. Внедрение таких мер обеспечивает не только повышение уровня безопасности, но и защиту финансовых интересов организации.

Таким образом, результаты главы подчеркивают важность системного подхода к обеспечению техносферной безопасности и целесообразность инвестиций в современные технологии для предотвращения чрезвычайных ситуаций.

## Заключение

Итак, в выпускной квалификационной работе был проведен анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещений, сигнализаций.

В первом разделе проведен теоретический анализ современных технологий и решений для предупреждения и тушения пожаров, оповещения и сигнализации.

Системы оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) делятся на несколько типов в зависимости от их функциональных характеристик. Они различаются структурой зонирования оповещения, способом передачи сигналов, наличием связи между зонами и пожарным постом, а также возможностями организации эвакуации и управления инженерными системами здания.

Во втором разделе определили ключевые аспекты успешного внедрения современных технологий – ими являются интеграция с пожарными службами, автоматическое оповещение, точная идентификация местоположения пожара и доступ к дополнительной информации. Организационно-технические изменения, такие как обучение персонала и сертификация компаний, также играют важную роль в повышении эффективности систем противопожарной защиты.

Объект исследования – производственное здание, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом на примере ООО «Тайгермикс» г. Владивосток.

В ходе исследования выявлено, что существующая система предупреждения и тушения пожаров на объекте ООО «Тайгермикс» устарела и частично вышла из строя, что снижает уровень пожарной безопасности. Предложена модернизация комплекса автоматической пожарной сигнализации (АППЗ), включающая охранно-пожарную сигнализацию, систему оповещения и управления эвакуацией, автоматическое

пожаротушение и систему дымоудаления. Реализация проекта обеспечит повышение надежности и эффективности противопожарной защиты производственного здания и административно-бытового корпуса площадью 1400 м<sup>2</sup>. Проектирование и монтаж комплекса может быть выполнено компанией ООО «Эридан-влд» в г. Владивосток. Проект получил одобрение начальника СПСЧ ФПС ГПС ГУ МЧС России по Приморскому краю, что подтверждает его соответствие требованиям пожарной безопасности и целесообразность внедрения.

В третьем разделе определено, что внедрение современных технологий и систем в области противопожарной защиты не только повышает уровень безопасности, но и способствует более эффективному управлению рисками, соответствию стандартам и экономической целесообразности.

В четвертом разделе определено, что предусмотренная документацией организация рабочих мест включает меры по исключению опасных производственных факторов, или снижению до уровней допустимого воздействия. Безопасные условия труда обеспечиваются принятыми на объекте объемно-планировочными и конструктивными решениями, организацией технологического процесса, системы вентиляции, отопления, освещения. В основных рабочих и служебно-бытовых помещениях производственного здания, общей площадью 1400 м<sup>2</sup>, с пристроенным административно-бытовым корпусом, обеспечены нормативные параметры микроклимата и воздушной среды с соблюдением санитарно-гигиенических норм объема и площади помещений, естественной и искусственной освещенности.

В пятом разделе показано, что анализ рисков на рабочих местах демонстрирует необходимость внедрения профилактических мер и обучения персонала, что является ключевым для снижения числа инцидентов. Кроме того, акцент на охране окружающей среды и соблюдении экологических норм подтверждает важность комплексного подхода к безопасности.

В шестом разделе определено, что технические мероприятия по защите оборудования способствуют одновременно и защите персонала от воздействия опасных природных и техногенных явлений. Предложено на объекте определить перечень должностных лиц, обладающих правом объявления аварийного режима и несущих персональную ответственность в соответствии с действующим законодательством за полноту и своевременность их введения в действие.

В результате проведенного анализа в седьмом разделе установлено, что внедрение современной системы автоматической пожарной сигнализации на производственном здании ООО «Тайгермикс» значительно снижает ожидаемые годовые потери от пожаров.

Рассмотрены два сценария развития пожара: первый – при неисправной системе автоматической пожарной сигнализации, и второй – при наличии такой системы. Результаты расчетов показали, что внедрение системы автоматической пожарной сигнализации значительно снижает ожидаемые годовые потери от пожаров: с 350 111,67 руб. до 257 478,42 руб. Это подтверждает эффективность установки системы, так как она не только минимизирует риски, но и снижает финансовые потери.

Интегральный экономический эффект от модернизации системы составил 704 012,58 руб., что делает установку системы автоматической пожарной сигнализации целесообразной и экономически оправданной. Внедрение таких мер обеспечивает не только повышение уровня безопасности, но и защиту финансовых интересов организации.

Таким образом, результаты главы подчеркивают важность системного подхода к обеспечению техносферной безопасности и целесообразность инвестиций в современные технологии для предотвращения чрезвычайных ситуаций. Внедрение передовых технологий в систему противопожарной защиты не только повышает уровень безопасности, но и способствует более эффективному управлению рисками, что является ключевым для устойчивого развития организации.

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Анашечкин А. Д. Производственная и пожарная автоматика. Технические средства автоматической пожарной сигнализации. Учебное пособие по дисциплине «Производственная и пожарная автоматика» / А. Д. Анашечкин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2021. 344 с.
2. Бариев Э. Р. Пожарная безопасность в строительстве: учебн. для высш. учебн. заведений, техникумов и проф.-техн. училищ строит. Профиля / Э. Р. Бариев, В. Л. Чеканов. М. : ООО «ФОИКС», 2022. 223 с.
3. Безопасность жизнедеятельности: учеб. и практикум для сред. проф. образования / С. В. Абрамова; под общ. ред. В. П. Соломина. М. : Издательство Юрайт, 2021. 399 с.
4. Беликов Д. С. Применение современных средств пожаротушения на промышленных объектах / Д. С. Беликов // ООО Издательство «КУБиК», 2023. С. 399-402.
5. Беляков Г. И. Охрана труда и техника безопасности: учеб. для сред. проф. образования / Г. И. Беляков. М. : Издательство Юрайт, 2022. 404 с.
6. Беляков Г. И. Пожарная безопасность: учеб. пособие для сред. проф. образования / Г. И. Беляков. М. : Издательство Юрайт, 2022. 143 с.
7. Беляков Г. И. Электробезопасность: учеб. пособие для сред. проф. образования / Г. И. Беляков. М. : Издательство Юрайт, 2022. 125 с.
8. Виноградов А. Г. Поглощение лучистого теплового потока в распыленной водяной струе: Дисс. канд. физ.-мат. наук / А. Г. Виноградов. Чебоксары, 2022. 146 с.
9. Горелов А. А. Экология / А. А. Горелов. М. : Центр, 2020. 237 с.
10. ГОСТ Р 22.7.05-2022 [Электронный ресурс] : «Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов. Общие требования». URL :

<http://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 19.02.2025).

11. ГОСТ Р 42.3.01-2021 [Электронный ресурс] : «Гражданская оборона. Технические средства оповещения населения. Классификация. Общие технические требования». URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200007215> (дата обращения: 19.02.2025).

12. ГОСТ Р 53325-2012 [Электронный ресурс] : Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний. URL : <http://docs.cntd.ru/document/1200102066/> (дата обращения: 19.02.2025).

13. Демина С. А. Закон на страже природы / С. А. Демина. М. : Юридическая литература, 2022. 459 с.

14. Дубовик А. В. Чувствительность твердых взрывчатых систем к удару / А. В. Дубовик. М. : РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2024. 280 с.

15. Каракеян В. И. Безопасность жизнедеятельности: учеб. и практикум для сред. проф. образования / В. И. Каракеян, И. М. Никулина. М. : Издательство Юрайт, 2022. 313 с.

16. Карнаух Н. Н. Охрана труда: учеб. для сред. проф. образования / Н. Н. Карнаух. М. : Издательство Юрайт, 2022. 380 с.

17. Коренев А. П. Административная деятельность органов внутренних дел. Часть Особенная. Издание второе, исправленное и дополнено / А. П. Коренев. Учебник. М. : МЮИ МВД России. «Щит-М», 2021. 462 с.

18. Корсакова Т. В. Безопасность образовательного пространства: Проблемы охраны здоровья и безопасности детей подростков в системе образования / Т. В. Корсакова // Новосибирск: Изд-во НИПКи ПРО, 2023. 196 с.

19. Кочетков С. И. Основы пожарной безопасности в образовательных учреждениях / С. И. Кочетков, А. В. Марченко, С. В. Петров. Новосибирск: АРТА, 2022. 254 с.

20. Куликов О. Н. Охрана труда в строительстве: учеб. для студентов проф. образования / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. М. : Академия, 2021. 416 с.

21. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]. URL : <http://www.mchs.gov.ru/dop/terms/item/88497/> (дата обращения: 19.02.2025).

22. Михайлов Ю. М. Пожарная безопасность в офисе / Ю. М. Михайлов. М. : Альфа-пресс, 2023. 144 с.

23. МЧС России [Электронный ресурс]. URL : [www.mchs.gov.ru](http://www.mchs.gov.ru) (дата обращения: 19.02.2025).

24. Навацкий А. А. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 1. Производственная автоматика для предупреждения пожаров и взрывов. Пожарная сигнализация: Учебник / А. А. Навацкий. М. : Академия ГПСМЧС России, 2024. 124 с.

25. Николайкин Н. И. Экология / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. М. : Дрофа; Издание 3-е, стер., 2020. 624 с.

26. НПБ 104-03 [Электронный ресурс] : Проектирование систем оповещения людей о пожаре в зданиях и сооружениях. – URL : <http://docs.cntd.ru/document/901866573/> (дата обращения: 19.02.2025).

27. О пожарной безопасности (с изм. и доп., вступ. в силу с 26.11.2024): Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ (ред. от 08.08.2024) // Собрание законодательства РФ. 26.12.1994. № 35. Ст. 3649.

28. Перица А. И. Современные технологии пожаротушения / А. И. Перица, Б. Д. Байтасов // Молодой ученый, 2021. № 42 (384). С. 222-226.

29. Резчиков Е. А. Безопасность жизнедеятельности: учеб. для сред. проф. образования / Е. А. Резчиков, А. В. Рязанцева. М. : Издательство Юрайт, 2022. 639 с.

30. Родионова О. М. Охрана труда: учеб. для сред. проф. образования / О. М. Родионова, Д. А. Семенов. М. : Издательство Юрайт, 2022. 113 с.

31. Тепляков Б. М. Анализ причин пожаров и обстоятельств, обуславливающих их возникновение / Б. М. Тепляков // Научный альманах, 2023. № 6. С. 51-56.

32. Тепляков Б. М. Анализ современного состояния требований пожарной безопасности на объектах защиты / Б. М. Тепляков // Вестник научных конференций, 2024. № 4. С. 101-106.

33. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) // Собрание законодательства РФ. 28.07.2008. № 30 (ч. 1). Ст. 3579.

34. Эвакуация и поведение людей при пожарах: учеб. пособие / В. В. Холщевников. М. : Академия ГПС МЧС России, 2024. 262 с.

35. Электронная библиотека пожарной безопасности [Электронный ресурс]. URL : <http://wiki-fire.org> (дата обращения: 19.02.2025).

36. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. URL : <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 19.02.2025).

## Приложение А

### Паспорт безопасности

ООО «Тайгермикс»  
(наименование объекта (территории))

город Владивосток  
(наименование населенного пункта)

2025 г.

#### I. Общие сведения об объекте (территории)

Общество с ограниченной ответственностью «Тайгермикс»  
(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

690074, Приморский Край, г. Владивосток, ул. Руднева, д. 17  
(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Производство сухих бетонных смесей (23.64)  
(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Первая категория  
(категория объекта (территории))

1400 м<sup>2</sup>  
(общая площадь объекта (территории), м<sup>2</sup>етров, протяженность периметра, метров)

-  
(сведения о государственной регистрации права на объект недвижимого имущества)

Немальцын Илья Александрович (генеральный директор)  
(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

-  
(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

#### II. Сведения о работниках (сотрудниках) объекта (территории) и иных лицах, находящихся на объекте (территории)

##### 1. Режим работы объекта (территории)

ежедневно с 08:00 до 18:00.  
(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

##### 2. Общее количество работников (сотрудников) объекта (территории) 90. (человек)

##### 3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников),

осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), \_50\_. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), \_12\_. (человек)

5. Сведения об арендаторах и иных лицах, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории)

Арендаторы отсутствуют

(полное и сокращенное наименование организации, основной вид деятельности, общее количество работников (сотрудников), расположение рабочих мест на объекте (территории), занимаемая площадь (м<sup>2</sup>етров), режим работы, ф.и.о., номера телефонов (служебного, мобильного) руководителя организации, срок действия аренды и (или) иные условия нахождения (размещения) на объекте (территории))

III. Сведения о потенциально опасных участках и (или) критических элементах объекта (территории)

1. Потенциально опасные участки объекта (территории) (при наличии)

| Наименование     | Количество человек, находящихся на участке, человек | Общая площадь, м <sup>2</sup> етров | Характер террористической угрозы | Характер возможных последствий    |
|------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| ООО «Тайгермикс» | 85 человек                                          | 1400                                | Захват заложников                | Взрыв, гибель, ранения заложников |

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии)

| Наименование        | Количество человек, находящихся на участке, человек | Общая площадь, м <sup>2</sup> етров | Характер террористической угрозы | Характер возможных последствий |
|---------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Несущие конструкции | 15                                                  | 1400                                | Взрыв                            | Разрушение конструкций         |

3. Возможные места и способы проникновения на объект (территорию)

КПП завода

4. Наиболее вероятные средства поражения, которые могут применяться при совершении террористического акта

Взрывные устройства

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта

на объекте (территории)

1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников

(краткое описание основных угроз совершения террористического акта на объекте (территории), возможность размещения на объекте (территории) взрывных устройств, захват заложников из числа работников и иных лиц, находящихся на объекте (территории), наличие рисков химического, биологического и радиационного заражения (загрязнения))

2. Возможные последствия совершения террористического акта на объекте (территории)

1400 м<sup>2</sup>

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, м<sup>2</sup>етров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

| Возможные людские потери, человек | Возможные нарушения инфраструктуры | Возможный экономический ущерб, рублей |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| До 85 человек                     | Разрушение зданий                  | До 105 млн. рублей                    |

V. Силы и средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

1. Силы, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Охрана

2. Средства, привлекаемые для обеспечения антитеррористической защищенности объекта (территории)

Специальные средства

VI. Меры по инженерно-технической, физической защите и пожарной безопасности объекта (территории)

1. Меры по инженерно-технической защите объекта (территории):

а) объектовые и локальные системы оповещения

Локальная система оповещения РСЧС и система оповещения о пожаре

(наличие, марка, характеристика)

б) резервные источники электро-, тепло-, газо- и водоснабжения, систем связи

Отсутствуют

(наличие, количество, характеристика)

в) технические системы обнаружения несанкционированного проникновения на объект (территорию), оповещения о несанкционированном проникновении на объект (территорию) или системы физической защиты

Система охраны

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Ручные металлоискатели – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Система видеонаблюдения в коридорах зданий и периметра

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Светодиодное охранное освещение

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

а) количество контрольно-пропускных пунктов (для прохода людей и проезда транспортных средств)

Количество КПП – 1

б) количество эвакуационных выходов (для выхода людей и выезда транспортных средств)

3 эвакуационных выходов

в) электронная система пропуска

СКУД

(наличие, тип установленного оборудования)

г) укомплектованность личным составом нештатных аварийно-спасательных формирований (по видам подразделений)

Отсутствуют

(человек, процентов)

3. Меры по обеспечению пожарной безопасности объекта (территории):

а) наружное противопожарное водоснабжение

Кольцевая сеть – 200 мм (напор – 40 м)

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Внутренний пожарный водопровод, 2,5 л/с                                                                                                                                                                                                                                                            |
| (наличие, тип, характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| в) автоматическая установка пожарной сигнализации                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Адресная пожарная сигнализация с выводом на пульт охраны, ППКОП «Сигнал-20»                                                                                                                                                                                                                        |
| (наличие, тип, характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| г) автоматическая установка пожаротушения                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| (наличие, тип, характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| д) система противодымной защиты                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| (наличие, тип, характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре                                                                                                                                                                                                                                     |
| СОУЭ второго типа, световые пожарные оповещатели с эвакуационным знаком «Выход»                                                                                                                                                                                                                    |
| (наличие, тип, характеристика)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов                                                                                                                                                                                                                               |
| Эвакуационные пути и выходы соответствуют требованиям:                                                                                                                                                                                                                                             |
| – выход непосредственно наружу;                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| – основные эвакуационные проходы;                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| – обособленный эвакуационный выход                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| – самостоятельный путь эвакуации;                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| самостоятельный эвакуационный выход                                                                                                                                                                                                                                                                |
| (количество, параметры)                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Ростгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз                                                                                             |
| ПЛАН действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций                                                                                                                                                                                                                                 |
| (наличие, реквизиты документа)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| VII. Выводы и рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Надежность охраны и способность противостоять попыткам совершения террористических актов и иных противоправных действий реализована в полной мере                                                                                                                                                  |
| VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)                                                                                                                                                                                                                         |
| Отсутствует                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| (наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений) |
| (наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)                                                                                                                                                                                                                                       |