

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Анализ пожарных рисков и разработка мероприятий по снижению выявленных рисков на объекте защиты

Обучающийся

С.В. Густокашин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Е.В. Полякова

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2023

Аннотация

Тема: «Анализ пожарных рисков и разработка мероприятий по снижению выявленных рисков на объекте защиты».

Актуальность темы ВКР заключается в том, что в России ситуация с возникновением ЧС техногенного характера, в частности, из-за пожаров, практически не снижается. Это требует постоянной работы в области оценки пожарных рисков на производственных объектах и разработки мероприятий по их снижению.

На основе характеристики объекта защиты в работе проведен анализ пожарной безопасности на участке и анализ системы обеспечения пожарной безопасности.

Итогом ВКР становится разработка мероприятий по снижению пожарных рисков на объекте защиты.

Объектом исследования являются пожарные риски и их определение для предприятия.

Предметом исследования являются мероприятия противопожарного характера.

В разделе «Общая характеристика объекта защиты» представлено описание пожарно-технических характеристик здания МБДОУ «Детский сад № 16».

В разделе «Анализ пожарных рисков на объекте защиты» представлен анализ пожарной безопасности на участке: наличие взрывопожароопасных веществ и материалов; обоснование возможных мест развития пожара; пути возможного распространения пожара; места возможных обрушений строительных конструкций; возможные параметры пожара.

В разделе «Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков на объекте защиты» предложены мероприятия по обеспечению безопасности при организации системы пожарной безопасности МБДОУ «Детский сад № 16» и снижению пожарных рисков в здании.

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

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка МБДОУ «Детский сад № 16» на окружающую среду и оформлены результаты производственного экологического контроля по предприятию.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнена оценка эффективности разработанного плана мероприятий по оборудованию помещений МБДОУ «Детский сад № 16» усовершенствованной системой автоматической пожарной сигнализации.

Структура выпускной квалификационной работы включает введение, основную часть из трех разделов, заключение, список использованных источников: объем работы составляет 75 страниц, 11 рисунков, 15 таблиц.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Общая характеристика объекта защиты	10
2 Анализ пожарных рисков на объекте защиты.....	25
3 Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков на объекте защиты	37
4 Охрана труда.....	47
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	53
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	59
Заключение	68
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Схема эвакуации людей при пожаре (1 этаж)	76
Приложение Б Схема эвакуации людей при пожаре (2 этаж).....	77

Введение

Актуальность темы обусловлена тем, что, несмотря на развитие противопожарных систем, средств автоматизации пожаротушения, повышения уровня контроля за состоянием пожарной безопасности и требований к работникам по соблюдению норм и правил пожарной безопасности, в России ситуация с возникновением ЧС техногенного характера, в частности, из-за пожаров, практически не снижается. Пожары оказывают огромное негативное влияние не только для людей, но и животного и растительного мира, инфраструктуры, окружающей среды в целом.

Говоря о необходимости совершенствования противопожарной защиты производственных (промышленных) объектов, следует обратиться к данным статистики, которую предоставляет Министерство РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России). Так, в 2022 г. было зафиксировано более 153 тыс. пожаров, в которых погибло более 10 тыс. чел., получили травмы более 12 тыс. чел. Несомненным отрицательным последствием пожаров стало наличие прямого материального ущерба (в совокупном размере более 2,5 трлн. руб.

На долю техногенных причин приходится более 15% всех произошедших пожаров. На предприятиях, где уделено недостаточно внимания вопросу противопожарных мероприятий, распространение такого бедствия приводит обычно к более серьезным последствиям. Ключевыми причинами являются нарушение дисциплины труда и соблюдения техники безопасности при работе с механизмами, машинами, электрооборудованием. Играет роль и человеческий фактор.

Для того чтобы оценить масштаб последствий ЧС в виде пожара, а также уровень безопасности человека, на производствах обычно используют понятие «риска». Понятие «риска» рассматривалось еще такими исследователями как В.А. Акимов, А.А. Быков, Н.Н. Брушлинский, Ю.Л.

Воробьев, В.А. Владимиров, Д.М. Гордиенко, С.В. Соколов и другими. С развитием науки и практики безопасности жизнедеятельности на предприятиях стали разрабатываться нормативно-правовые акты, в частности, затрагивающие вопросы пожарной безопасности и оценку пожарного риска. Ключевым нормативным документом в данной области сегодня является Федеральный закон от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Цель выпускной квалификационной работы – снизить пожарные риски на объекте за счёт предложенных противопожарных мероприятий.

Для достижения цели выпускной квалификационной работы предстоит решить следующие задачи:

- привести общую характеристику объекта защиты;
- провести анализ пожарных рисков на объекте защиты;
- разработать мероприятия по снижению пожарных рисков на объекте защиты (включая вопросы охраны труда, охраны окружающей среды и экологической безопасности);
- оценить эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объектом исследования является объект защиты, курируемый предприятием ООО «МонАвтСистем».

Предметом исследования являются пожарные риски на предприятии.

Методы исследования, использованные в выпускной квалификационной работе, следуют из логики исследования и обусловлены целью и задачами: анализ нормативно-правовых документов и литературных источников, синтез, индуктивный метод, сравнительный.

Термины и определения

В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Анализ опасностей – «это метод, используемый для проверки рабочего места на наличие опасностей, которые могут привести к несчастным случаям» [16].

Вероятность возникновения пожара – «математическая величина возможности появления необходимых и достаточных условий возникновения пожара (загорания)» [24].

Загрязнение окружающей среды – «поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду» [13].

Огнетушащее вещество – «вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения» [24].

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [27].

Очаг пожара – «место первоначального возникновения пожара» [12].

Пожарная безопасность объекта защиты – «состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [26].

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [24].

Пожарная сигнализация – «совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд»

[24].

Пожарный извещатель – «техническое средство, предназначенное для обнаружения факторов пожара и/или формирования сигнала о пожаре» [24].

Пожарный риск – «мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и её последствий для людей и материальных ценностей» [12].

Причина пожара – «явление или обстоятельство, непосредственно обуславливающее возникновение пожара (загорания)» [24].

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [14].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [14].

Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Тушение пожара – «процесс воздействия сил и средств, а также использование методов и приемов для ликвидации пожара» [24].

Угроза пожара – «ситуация, сложившаяся на объекте, которая характеризуется вероятностью возникновения пожара, превышающей нормативную» [24].

Ущерб от пожара – «жертвы пожара и материальные потери, непосредственно связанные с пожаром» [10].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей работе применяют следующие сокращения и обозначения:

АПС – Автоматическая пожарная сигнализация;

АПТ – Автоматическое пожаротушение;

АУПС – Автоматическая установка пожарной сигнализации;

ЛВЖ – Легковоспламеняющиеся жидкости;

ПДК – Предельно допустимая концентрация;

ПУЭ – Правила устройства электроустановок;

СНиП – Строительные нормы и правила;

СОУЭ – Система оповещения и управления людей при пожаре;

СП – Свод правил;

ФЗ – Федеральный закон.

1 Общая характеристика объекта защиты

Общество с ограниченной ответственностью «Монтаж автоматических систем охранно-пожарной сигнализации» (далее по тексту – ООО «МонАвтСистем») располагается по адресу: 452530, Респ. Башкортостан, р-н Дуванский, с. Месягутово, ул. Солнечная, д. 9, кв. 1.

Основной вид деятельности (по ОКЭД-2): 80.20 Деятельность систем обеспечения безопасности. Среди дополнительных видов деятельности: 33.12 Ремонт машин и оборудования, 33.14 Ремонт электрического оборудования, 43.21 Производство электромонтажных работ и прочие [11].

На рисунке 1 представлена организационная структура ООО «МонАвтСистем».



Рисунок 1 – Организационная структура ООО «МонАвтСистем»

Утвержденная организационная структура обладает простотой, отсутствием двойного подчинения, высокой оперативностью в принятии управленческих и исполнительских решений. Руководитель каждого из

подразделений несет ответственность за свой участок работы. Недостатком такой структуры может являться двойственность в понимании приказом линейного руководителя разными отделами.

ООО «МонАвтСистем» принимало участие в 4 государственных закупках в течение 2020-2021 гг. Непосредственным объектом для анализа было выбрано предприятие – заказчик ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» (с. Дуван Дуванского района Республики Башкортостан).

Здание МБДОУ «Детский сад № 16» расположено по адресу: с. Дуван, Медицинский переулок, д.13.

Назначение существующего строения: Общественное здание, профиль – дошкольное образовательное учреждение.

Форма здания в плане, этажность, наличие подвалов: Здание 2-х этажное, сложной «Н»-образной в плане формы, с подвальным помещением. Высота этажей до низа конструкций перекрытий 3300 мм. Здание построено в 1982 году, на момент обследования сведений о проведении капитального ремонта нет.

Благоустройство площадки: Территория вокруг здания благоустроена, выполнена вертикальная планировка. Площадка имеет спокойный рельеф с уклоном на северо-запад. Озеленение территории в виде спланированных насаждений деревьев, кустарника и газонов. Отмостка выполнена из асфальтобетона. На дворовой территории расположены игровые площадки вспомогательные и бытовые сооружения.

Санитарно-технические устройства здания: Здание оборудовано инженерными системами:

- водоснабжение – централизованное;
- горячее водоснабжение – местное;
- канализация – централизованная;
- отопление – централизованное;
- электроснабжение – централизованное;

– вентиляция – естественная и принудительная.

Планировочные решения: В здании располагаются спальные, игровые, учебные, административные и бытовые помещения, комнаты приема пищи, санузлы.

Пространственные жесткость здания: В конструктивном отношении здание бескаркасного типа с кирпичными несущими стенами. Пространственная жесткость здания обеспечивается системой вертикальных и горизонтальных несущих элементов.

Описание существующих конструкций здания представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Описание существующих конструкций здания

Элемент (конструкция) здания	Описание
Фундаменты	Фундаменты здания ленточные, мелкозаложенные, сборные железобетонные по монолитному железобетонному ростверку. Основание естественное
Стены наружные и внутренние	Наружные и внутренние стены выполнены из силикатного и керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. Толщина наружных и внутренних стен составляет 510 мм и 380 мм
Перегородки	Перегородки выполнены из силикатного кирпича на цементно-песчаном растворе толщиной 125 мм
Перекрытие и покрытие	Перекрытия здания выполнены из сборных железобетонных многопустотных плит уложенных по несущим стенам. Покрытие здания совмещенное выполнено из сборных железобетонных многопустотных плит уложенных по несущим стенам
Лестницы	Лестницы сборные железобетонные и металлические
Заполнение оконных и дверных проемов	Заполнение оконных и дверных проемов в виде деревянных блоков. Двери однопольные и двухпольные. Окна створчатые. Остекление двойное
Полы	Полы бетонные облицованные мелкоформатными облицовочными материалами, дощатые облицованные рулонными материалами ПВХ
Кровля	Кровля малоуклонная, выполнена из рулонных материалов. Водоотвод наружный не организованный
Отделка фасада	В качестве отделки фасада применены вставки из керамического кирпича в кладку из силикатного кирпича

Вертикальная гидроизоляция в виде обмазочного слоя битума. Горизонтальная гидроизоляция фундаментов выполнена в виде двух слоев рубероида, уложенных по монолитному армопоясу в уровне подвального перекрытия. Увлажнения наружных стен в цокольной части с внутренней и наружной стороны помещения из-за подпитки влаги наблюдается на локальных участках, что свидетельствует о нарушении гидроизоляционного слоя в процессе эксплуатации здания

В надземной части здания наблюдаются вертикальные трещины с раскрытием до 3мм в несущих стенах. Также наблюдается неравномерная просадка деформационных блоков друг относительно друга, вследствие чего происходит раскрытие деформационных швов. В целом, учитывая состояние вышележащих конструкций, можно отметить, что фундаменты соответствуют передаваемым на них нагрузкам. Но на общее состояние фундаментов оказывает негативное влияние геологические процессы, связанные с подработкой грунтов.

Горизонтальная гидроизоляция выполнена в виде двух слоев рубероида, уложенных по монолитному армопоясу в уровне подвального перекрытия. С наружной стороны в цокольной части стен обнаружены участки увлажнения, возникшие в результате замачивания атмосферными осадками.

Наружные несущие стены здания ниже и выше отметки 0,000 имеют участки с характерными следами замачивания атмосферными водами. Внутренние несущие стены здания ниже отметки 0,000 имеют участки со следами замачивания коммуникационными водами. Наружные и внутренние стены выше отметки 3,300 имеют участки с характерными следами замачивания атмосферными водами.

Несущие стены и перегородки вследствие замачивания атмосферными и коммуникационными водами, имеют участки поражения биологическими и химическими агентами. В результате замачивания атмосферными и коммуникационными водами, а также влияния режима повышенной

влажности, из-за отсутствия вентиляции, открытые участки арматурных каркасов монолитных поясов несущих стен ниже отметки 0,000 подвергаются воздействию коррозии. В цокольной части стен имеются участки разрушения штукатурного слоя из-за замачивания атмосферными водами.

Наружные и внутренние стены имеют повреждения в виде вертикальных и наклонных деформационных трещин с раскрытием до 3мм. Участки наружных стен в подоконной части из-за повреждения или отсутствия металлических фартуков и в местах сопряжения с бетонными над входными козырьками подвергаются периодическому замачиванию атмосферными водами, что приводит к размораживанию и выветриванию кирпичной кладки, результатом чего является ее разрушение, а также поражение биологическими и химическими агентами.

Наружные стены имеют участки с разрушением массива кладки в цокольной части из-за нарушения гидроизоляционного слоя, парапетной части из-за разрушения парапетных плит, в карнизной части из-за нарушения конструкций отливов. Указанные разрушения обусловлены размораживанием кладки вследствие периодического замачивания атмосферными водами и конденсатного увлажнения в процессе эксплуатации.

Наружные железобетонные наборные лестницы деформированы из-за повреждений конструкций крыльца. Конструкции крыльца имеют отклонения от стены здания до 100 мм в результате неравномерной просадки грунтового основания под крыльцом и основным зданием. Конструкции крыльца также имеют повреждения связанные с разработкой грунта в непосредственной близости для подведения коммуникаций к зданию. Элементы лестниц подвергаются периодическому замачиванию атмосферными водами, вследствие чего происходит разрушение конструкций из-за размораживания и поражение химическими и биологическими агентами.

Деревянные элементы заполнения оконных и дверных проемов имеют повреждения в виде поражения деструктивной гнилью и разрушения защитного лакокрасочного покрытия.

Из-за неравномерной просадки деформационных блоков здания, и как следствие отклонения несущих стен от вертикальной оси, элементы заполнения оконных и дверных проемов имеют перекосы, что затрудняет их нормальную эксплуатацию.

Также имеются разрушение подоконной части оконных проемов, выпадение заделки между стенами здания и деревянными оконными переплетами.

В процессе эксплуатации в санузлах и в помещениях с мокрыми процессами бетонные полы получили повреждения в виде деформации подстилающего слоя, результатом чего явилось частичное разрушение облицовочного слоя и отклонение плоскости полов от горизонтали. Герметичность облицовочного слоя полов в коридорах, спальнях, комнатах, игровых и учебных помещениях частично нарушена.

На значительных участках дощатый настил полов, из-за нарушения облицовочного слоя и замачивания технологическими водами, поврежден деструктивной гнилью. В 2016-2017 году был произведен ремонт кровли здания из рулонных материалов.

Поверхность кровли ровная. На некоторых участках имеются повреждения в виде разрушения железобетонных парапетных плит.

Исходя из реального состояния основных строительных конструкций здания, имеющих дефекты и повреждения, можно констатировать, что в настоящий момент данное здание находится в работоспособном состоянии. Отдельные строительные конструкции, не соответствуют предъявляемым к ним требованиям и поэтому не отвечают условиям безопасной эксплуатации.

Все строительные конструкции, которые были применены для возведения здания объекта наблюдения со стороны ООО «МонАвтСистем», нестареющие.

«На случай возникновения пожара обеспечена возможность безопасной эвакуации людей, находящихся в здании, через эвакуационные выходы с первого этажа наружу непосредственно или через коридор, вестибюль, лестничную клетку, со второго этажа здания в коридор или проход, ведущий к лестничной клетке, или в лестничную клетку, имеющую выход непосредственно наружу или через вестибюль, отделенный от коридоров перегородками с дверями, а также на любом этаже из помещения в соседние помещения на том же этаже, обеспеченные выходами, указанными выше» [1].

Схемы эвакуации из помещений объекта защиты изображены в приложениях А и Б.

«Суммарная ширина маршей лестничных клеток в зависимости от числа людей, находящихся на наиболее населенном этаже, кроме первого, а также ширина дверей, коридоров или проходов на путях эвакуации во всех этажах выполнена из расчета не менее 0,6м на 100 человек. В здании отсутствуют винтовые лестницы и забежные ступени на путях эвакуации» [2].

«Число эвакуационных выходов из здания выполнено более двух, с первого этажа – 6, со второго – 6. Эвакуационные выходы в здании детского сада расположены рассредоточено» [2].

Выходы в количестве:

- «4-х из технического подполья площадью 1247,5 м², выполнены в осях 7-8/Е-И, 6-7/Е-И, 15-16/Т-Ф и 16-17/Т-Ф (проект шифр 71-413 альбом I л. л. АСН-2, АС-1 и АС-2). Техническое подполье имеет высоту 1,68 м, общий объем подполья под зданием детского сада № 126 составляет 2514,6 м³» [2]. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания, за исключением дверей:
- «на балконы и площадки, предназначенные для эвакуации, из помещений с одновременным пребыванием не более 15 человек, из

кладовых площадью не более 200 м², из санитарных узлов. Все указанные выше двери допускается открывать внутрь помещений» [2].

Все четыре лестничные клетки обеспечены естественным освещением через световые проемы в наружных стенах.

В проемах внутренних стен лестничных клеток установлены двери. «Двери из помещений и коридоров в лестничные клетки в открытом положении не уменьшают расчетную ширину эвакуационных проходов» [9]. «Наружные пожарные лестницы, предназначенные для эвакуации людей со второго этажа здания, сообщаются с помещениями через площадки (балконы), устроенные на уровне эвакуационных выходов, и имеют ограждения высотой не менее 0,8м (фактически – 0,9м)» [5].

«Угол уклона наружных пожарных лестниц выполнен 1:1, ширина наружных пожарных лестниц – 1,17м (АС-10)» [5].

В соответствии с национальными стандартами и сводами правил по Постановлению Правительства № 815, «обеспечены противопожарные разрывы от здания детского сада до ближайших зданий, строений: жилые пятиэтажные дома с северной стороны, восточной и южной, соответственно – 35 м, 49 м и 64 м; жилой пятнадцатизэтажный дом с пристроем с западной стороны – 45 м» [5]. «Разрывы от границ участка детского сада до стен административных зданий со входами обеспечены не менее 10 м, а без входов – 5м» [5].

Фактически «на территорию детского сада для проезда пожарных машин выполнено два въезда: один с западной стороны из кармана; второй с южной стороны вдоль жилого дома» [5]. Территория детского сада имеет металлическую ограду из сетки «рабица» по металлическим столбам.

«Подъезд к зданию детского сада выполнен по дорогам с асфальтобетонным покрытием. Пожарные гидранты расположены вдоль дороги на расстоянии не более 150м друг от друга и не менее 5м от стен зданий» [5]. Фактические расстояния до ближайших 2-х пожарных

гидрантов: ПГ32 и ПГ26 составляют соответственно 60 м и 90 м. «На стенах здания установлены указатели привязки указанных гидрантов» [19].

«В здании выполнен монтаж внутреннего противопожарного водопровода и установлены пожарные краны в количестве 9шт. Соединения и ответвления проводов и кабелей, выполнены в соединительных и ответвительных коробках, в специальных нишах строительных конструкций, внутри корпусов электроустановочных изделий (п.2.1 26 ПУЭ-7)» [19].

«Дверь электрощитового помещения открывается наружу (п.7.1.24 ПУЭ). Помещение, в которых установлено, ВРУ и щитки, имеет естественную вентиляцию и электрическое освещение, а также отопление, обеспечивающее температуру в помещении не ниже +5 ° С (п.7.1.25 ПУЭ-7). Над каждым основным входом в здание установлен светильник (п.7.1.41 ПУЭ-7)» [20].

Проведенные ООО «МонАвтСистем» «испытания подтвердили соответствие электрических проводов (кабелей) основного и аварийного освещения, требованиям нормативных документов (ПУЭ-7. п. п.1.8 37, табл.1.8 34, 1.8 39, 1.8 39.2, 1.8 39.4, 1.7 126. табл.1.7 5, 1.7 127, ПТЭЭП Приложение 3 п. п.26.1, 26.4., 28.4., табл.36, п.6.2 табл.37)» [22].

Классификация указанной категории зданий с точки зрения пожарной безопасности регламентирована статьёй 31 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». При этом, здания рассматриваемой категории объектов могут быть отнесены как к классу функциональной пожарной опасности Ф 1.1 – здания дошкольных образовательных организаций, так и к классу Ф 4.1 – здания организаций дополнительного образования детей.

С учётом того факта, что к зданиям различных классов функциональной пожарной опасности предъявляются различные требования пожарной безопасности возникает необходимость внесения чёткого разграничения между дошкольными образовательными организациями (Ф 1.1), организациями дополнительного образования детей (Ф 4.1) и иными

организациями в которых по роду деятельности могут находиться дети дошкольного возраста без какого-либо образовательного процесса, например помещения контор, офисов (Ф 4.3) или иные здания организаций по обслуживанию населения (Ф 3) [15].

В соответствии с положениями частей 2 и 3 статьи 23 Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», дошкольная образовательная организация – это образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по образовательным программам дошкольного образования, присмотр и уход за детьми. А организация дополнительного образования – это образовательная организация, осуществляющая в качестве основной цели ее деятельности образовательную деятельность по дополнительным общеобразовательным программам [4].

С учётом изложенного, по мнению сотрудников управления надзорной деятельности, в случае, если организацией осуществляется присмотр за детьми без осуществления образовательной деятельности, отнести здания и помещения такого рода организации к классу функциональной пожарной опасности Ф 1.1 и Ф 4.1 нельзя [7].

При этом в отличие от зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1, к зданиям и помещениям класса функциональной пожарной опасности Ф 4.1 необходимо относить организации, осуществляющие образовательную деятельность по дополнительным общеобразовательным программам и при этом не осуществляющие уход за детьми, который выражается в организации питания и сна.

Одним из обязательных требований является необходимость дублирования сигналов от автоматической пожарной сигнализации на пульт подразделения пожарной охраны [10]. В соответствии с частью 7 статьи 83 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф 1.1 и Ф 4.1 требуется обеспечение дублирования

сигналов от автоматической пожарной сигнализации о возникновении пожара на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Требования по организации эвакуации установлены СП 1.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», основными из которых являются:

- ширина лестничного марша в зданиях должна быть не менее ширины выхода на лестничную клетку с наиболее населенного этажа, но не менее 1,35 м;
- ширина лестничных площадок должна быть не менее ширины марша;
- не менее двух эвакуационных выходов должны иметь помещения, предназначенные для одновременного пребывания более 10 чел.;
- при проектировании эвакуационных выходов из помещений в зданиях детских дошкольных учреждений групповую ячейку допускается считать единым помещением;
- каждый этаж здания должен иметь не менее 2 эвакуационных выходов;
- ширина горизонтальных участков путей эвакуации должна быть не менее 1,2 м – для общих коридоров, по которым могут эвакуироваться из помещений более 15 чел.;
- ширина эвакуационных выходов из помещений должна быть не менее 1,2 м при числе эвакуирующихся более 15 чел.;
- в качестве второго, третьего и последующих эвакуационных выходов со второго этажа зданий во всех климатических районах допускается использовать наружные открытые лестницы с уклоном не более 45°.

Вместе с тем регламентируется расстояние по путям эвакуации.

По конструктивному исполнению зданий также предъявляются определённые требования. Например, степень огнестойкости, класс

конструктивной пожарной опасности и наибольшая высота зданий детских дошкольных учреждений принимается в соответствии с СП 2.13130.2012 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» в зависимости от наибольшего числа мест в здании [8].

Детские сады «допускается размещать в зданиях I и II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, этажностью не более 3 этажей, при этом количество детей ограничивается до 350 человек; в зданиях II степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С1, этажностью не более 2 этажей, при этом количество детей ограничивается до 150 человек; в зданиях III степени огнестойкости, класса конструктивной пожарной опасности С0, этажностью не более 1 этажа, при этом количество детей ограничивается до 100 человек; в остальных случаях этажность должна быть принята не более 1 этажа, а количество детей ограничено до 50 человек» [21].

Также установлено требование, что стены с внутренней стороны, перегородки и перекрытия зданий дошкольных образовательных учреждений в зданиях класса конструктивной пожарной опасности С1 - С3, в том числе с применением деревянных конструкций, должны иметь класс пожарной опасности не ниже К0 (15).

Что касается размещения детских садов, то требования по размещению установлены СП 4.13130.2013 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»

В соответствии с пунктом 5.2.2 указанного документа, «объекты защиты класса функциональной пожарной опасности Ф1.1 (детские дошкольные учреждения) должны размещаться в отдельно стоящих зданиях, либо выделяться в самостоятельные пожарные отсеки при размещении в жилых и общественных зданиях иного класса функциональной пожарной опасности. При размещении помещений детских дошкольных

образовательных учреждений на первых этажах зданий класса Ф1.3 (многоквартирные жилые дома) выделять указанные помещения в самостоятельные пожарные отсеки не требуется» [21].

При этом, в соответствии с пунктом 5.2.4 свода правил, помещения со спальными местами (групповые ячейки со спальнями и т.п.) на объектах класса Ф1.1 следует размещать в отдельных блоках или частях здания, отдельных от частей здания другого назначения (административно-хозяйственных, бытовых, технических и др.) противопожарными стенами не ниже второго типа и перекрытиями не ниже третьего типа (в зданиях I степени огнестойкости – перекрытиями второго типа).

Размещать под спальными помещениями, актовыми залами, а также в подвальных этажах помещения категорий В1 – В3 не допускается.

«Вместе с тем указанным сводом правил вводятся понятия семейных дошкольных групп и групп малой наполняемости, а именно, пунктом 5.2.3 установлено, что к помещениям семейных дошкольных групп и иных групп детей дошкольного возраста малой наполняемости, размещаемым в жилых домах, предъявляются противопожарные требования, как к жилым помещениям жилых домов» [29].

«Пунктом 5.2.8 свода правил установлено, что в многоквартирных жилых домах I и II степени огнестойкости, в квартирах с двухсторонней ориентацией, расположенных не выше 2-го этажа допускается предусматривать помещения для семейного детского сада на группу не более 10 человек» [29].

Пунктом 4.14 СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные» установлены аналогичные требования, а именно: «Допускается предусматривать дополнительные помещения для семейного детского сада на группу не более 10 чел. в квартирах с двухсторонней ориентацией, расположенных не выше 2-го этажа в зданиях не ниже II степени огнестойкости при обеспечении этих квартир аварийным выходом согласно требованиям Технического регламента о пожарной безопасности и при

наличии возможности устройства игровых площадок на придомовой территории» [29].

В соответствии с пунктом 5.7 СП 118.13330.2012 «Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009», «площадь помещений для групп кратковременного пребывания дошкольников при жилых домах (подготовительные к школе и прогулочные группы) и семейных дошкольных групп с пребыванием более 5 ч следует принимать для каждой группы по таблице 5.1 (графы 3 и 4) данного свода правил. При пребывании детей менее 5 ч спальня не предусматривается» [28].

«В состав помещений должна входить также комната (гардеробная) персонала с уборной. С учётом изложенного можно отметить, что требования пожарной безопасности к классическому детскому саду всем известны и понятны, это либо отдельно стоящее здание, либо встроенный в здание иного назначения обособленный объём, обеспеченный самостоятельными выходами, соответствующими подъездами и т.п. Введённое понятие семейных дошкольных групп и групп малой наполняемости даёт возможность устройства всевозможных форм детских дошкольных учреждений, например, в квартирах жилых домов без отделения их от жилой части» [29], без устройства отдельных выходов соответствующей ширины и т.п.

Требования к системам противопожарной защиты установлены:

- СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» (утверждён приказом МЧС России от 31 июля 2020 г. № 582);
- СП 485.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» (утверждён приказом МЧС России от 31 августа 2020 г. № 628);

- СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности» (утверждён приказом МЧС России от 20 июля 2020 г. № 539).

Вывод по разделу.

В соответствии с положениями действующей в настоящее время методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утверждённой приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382, допускается проведение расчётов пожарного риска для зданий определённых классов функциональной пожарной опасности, в том числе Ф 4.1 (здания организаций дополнительного образования детей). При этом проведение расчётов пожарного риска для зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 (здания дошкольных образовательных организаций) не предусмотрено.

Вместе с тем, на основании требований части 1 статьи 6 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» подтверждение обеспечения безопасности объекта защиты возможно, в том числе расчётами пожарного риска.

2 Анализ пожарных рисков на объекте защиты

Величина допустимого индивидуального риска регламентирована статьей 79 Федерального Закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Согласно положениям ФЗ № 123, «индивидуальный пожарный риск в зданиях, сооружениях и строениях не должен превышать значение одной миллионной в год при размещении отдельного человека в наиболее удаленной от выхода из здания, сооружения и строения точке» [25].

Таким образом, законом установлено, что индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если будет соблюдено условие (формула (1):

$$Q_B \leq Q_B^H, \quad (1)$$

где « Q_B^H – нормативное значение индивидуального пожарного риска, равное 10^{-6} год $^{-1}$;

Q_B – расчетная величина индивидуального пожарного риска» [3].

«Для детских дошкольных учреждений принимаем частоту возникновения пожара в здании равной $9,72 \cdot 10^{-5}$ / на 1-го учащегося» [3].

Всего здание МБДОУ «Детский сад № 16» рассчитано на одновременное пребывание 245 детей и 69 человек персонала, т.е. всего численность 314 чел. Данная численность является максимальной, однако обычно среднее количество людей, находящихся в здании одновременно, не превышает 280-285 чел., включая персонал. В летний сезон максимальное количество людей в здании составляет не более 150 чел.

Тогда частота возникновения пожара будет равна:

$$Q_B = 9,72 \cdot 10^{-5} \cdot 314 = 3,1 \cdot 10^{-2}$$

При оценке риска зон возникновения пожара в здании детского сада

принимаются во внимание следующие параметры (рисунок 2).



Рисунок 2 – Параметры оценки

«С помощью зональной расчетной модели (в основе которой находятся объемно-планировочные решения и особенности сценария), были учтены следующие особенности:

- помещения, из которых поэлементно состоит объект (здания) – имеют простую прямоугольную форму, а их линейные размеры не отличаются друг от друга более чем в 5 раз;
- размер источника пожара достаточен для того, чтобы сформировать дымовой слой, но при этом меньше размеров объекта» [3].
- Выбрано 2 сценария:
- «условие блокирования основных лестничных клеток 1 типа. Этаж 1, помещение 10, поверхность горения 01 (рисунок 3);

- условие блокирования лестничных клеток 3 типа. Этаж 1, помещение 02, поверхность горения 01» [29] (рисунок 4).

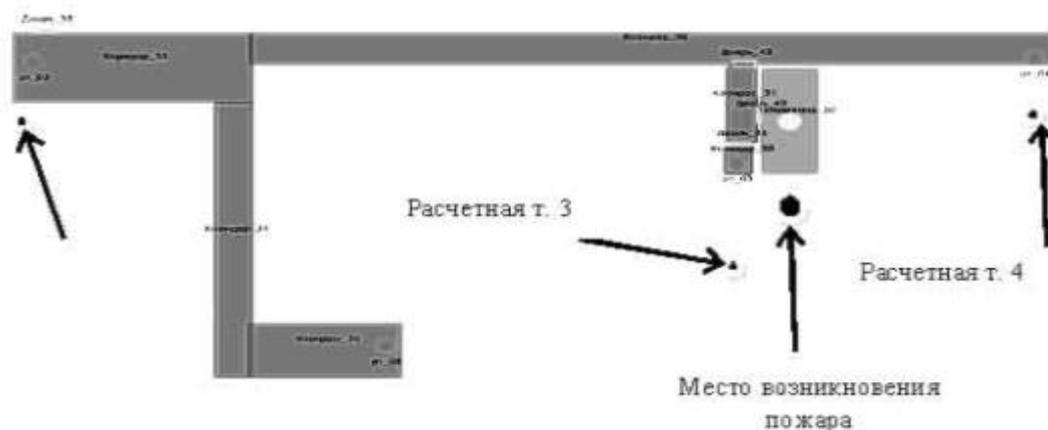


Рисунок 3 – Вид модели для сценария 1

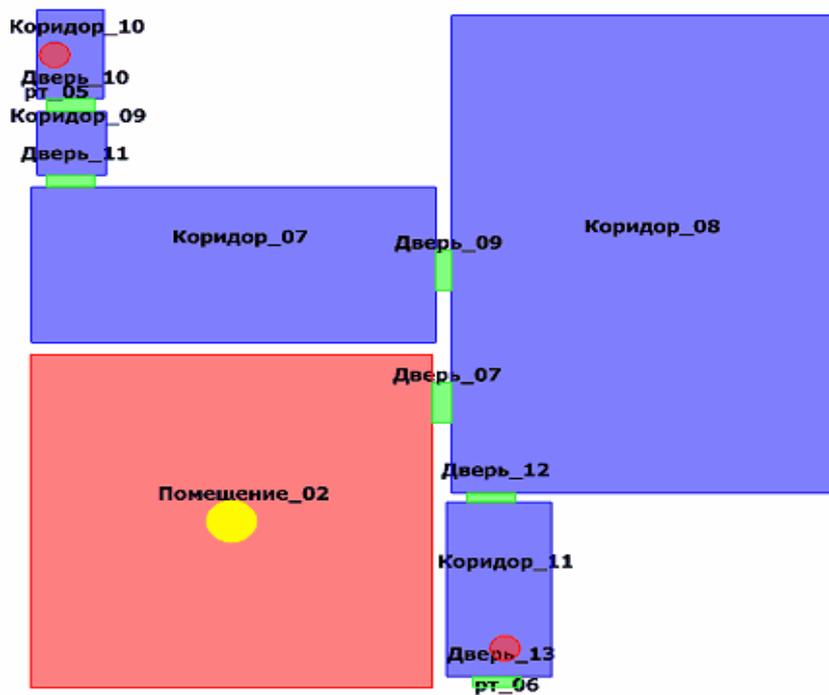


Рисунок 4 – Вид модели для сценария 2

Расчет сценариев представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчет по сценариям

Параметр	Единицы измерения	Сценарий 1	Сценарий 2
Площадь возгорания	м ²	1	1
Типовая горючая нагрузка	–	Здания I-II степени огнестойкости; мебель + бытовые изделия	Здания I-II степени огнестойкости; мебель + бытовые изделия
Коэффициент полноты горения	–	0,97	0,97
Q – низшая теплота сгорания	МДж/кг	13,8	13,8
Удельная массовая скорость выгорания	кг/м ² ·с	0,0145	0,0145
v- линейная скорость распространения пламени	м/с	0,0108	0,0108
LO2- удельный расход кислорода	кг/кг	1,03	1,03
Dm – дымообразующая способность горящего материала	Нп·м ² /кг	270	270
Макс. выход СО ₂	кг/кг	0,203	0,203
Макс. выход СО	кг/кг	0,0022	0,0022
Макс. выход HCl	кг/кг	0,014	0,014
Критерий возгорания		Время	Время
Время моделирования	с.	600	600
Начальная температура	°С	20	20
Время блокирования	мин	0,61	2,28
Место возникновения пожара	–	Медпункт	Спальня на первом этаже» [33]

В соответствии с методикой определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утвержденной Приказом МЧС от 30 июня 2009 г. № 382, расчетная величина индивидуального пожарного риска $Q_{в}$ в каждом здании рассчитывается по формуле (2):

$$Q_{в} = Q_{п} \cdot (1 - R_{ан}) \cdot P_{пр} \cdot (1 - P_{э}) \cdot (1 - P_{пз}), \quad (2)$$

где « $Q_{п}$ – частота возникновения пожара в здании в течение года;

$R_{ап}$ – вероятность эффективного срабатывания установок автоматического пожаротушения (далее – АУПТ). Значение параметра $R_{ап}$ определяется технической надежностью элементов АУПТ, приводимых в технической документации. АУПТ в здании не предусмотрены;

$R_{пр}$ – вероятность присутствия людей в здании, определяемая из соотношения $R_{пр} = t_{функц}/24$, где $t_{функц}$ — время нахождения людей в здании в часах» [6].

Принято « $R_{пр} = t_{функц} / 24 = 12/24 = 0,5$ (12-часовой учебный (воспитательный) день) $P_э$ — вероятность эвакуации людей» [22], рассчитывают по формуле (3):

$$P_э = \begin{cases} \frac{0,8 \cdot t_{бп} - t_p}{t_{нэ}}, & \text{если } t_p < 0,8 \cdot t_{бп} < t_p + t_{нэ} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин,} \\ 0,999, & \text{если } t_p + t_{нэ} \leq 0,8 \cdot t_{бп} \text{ и } t_{ск} \leq 6 \text{ мин,} \\ 0,000, & \text{если } t_p \geq 0,8 \cdot t_{бп} \text{ или } t_{ск} > 6 \text{ мин,} \end{cases} \quad (3)$$

где « t_p – расчетное время эвакуации людей, мин.;

$t_{нэ}$ – время начала эвакуации (интервал времени от возникновения пожара до начала эвакуации людей), мин. В здании функционирует система оповещения III типа, принято $t_{нэ} = 4$ мин.;

$t_{бп}$ – время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них ОФП, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования путей эвакуации), мин;

$t_{ск}$ – время существования скоплений людей на участках пути (плотность людского потока на путях эвакуации превышает значение 0,5);

$R_{пз}$ – вероятность эффективной работы системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре» [6], рассчитывается по формуле (4):

$$P_{нз} = 1 - (1 - R_{обн} R_{СОУЭ}) \cdot (1 - R_{обн} \cdot R_{ПДЗ}), \quad (4)$$

где « $R_{обн}$ – вероятность эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации;

$R_{СОУЭ}$ – условная вероятность эффективного срабатывания системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в случае эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации;

$R_{ПДЗ}$ – условная вероятность эффективного срабатывания системы противодымной защиты в случае эффективного срабатывания системы пожарной сигнализации» [6].

В здании отсутствуют системы противодымной защиты.

Результаты расчета для сценария 1:

- « $t_{бл} = 0,61$ мин.;
- $t_p = 1,58$ мин.;
- наихудший вариант движения $t_{нз} = 4$ мин.;
- $t_{ск} = 0,37$ мин.;
- $P_э = 0$

Поскольку $1,58 > 0,8 \cdot 0,61 \rightarrow 1,58 > 0,448$.

Результаты расчета для сценария 2:

- $t_{бл} = 2,28$ мин.;
- $t_p = 2,22$ мин.;
- наихудший вариант движения $t_{нз} = 4$ мин.;
- $t_{ск} = 1,48$ мин.;
- $P_э = 0$

Поскольку $2,22 > 0,8 \cdot 2,28 \rightarrow 2,22 > 1,824$ » [22].

Сводная таблица индивидуальных рисков представлена ниже (таблица

3).

Таблица 3 – «Индивидуальные пожарные риски по сценариям №№ 1 и 2

Параметр	Условные обозначения	Сценарий 1	Сценарий 2
Частота возникновения пожара в течение года	$Q_{п}$	0,031	0,031
Вероятность эффективного срабатывания АУПТ	$R_{ап}$	0	0
Время нахождения людей в здании, в часах	$t_{функц}$	12	12
Вероятность присутствия людей в здании	$R_{пр}$	0,5	0,5
Вероятность эвакуации людей	$R_{э}$	0	0
Вероятность эффективного срабатывания АПС	$R_{обн}$	0,98	0,98
Условная вероятность эффективного срабатывания СОУЭ	$R_{соуэ}$	0,98	0,98
Условная вероятность эффективного срабатывания системы противодымной защиты	$R_{пдз}$	0	0
Вероятность эффективной работы системы противопожарной защиты	$R_{п.з.}$	0,9604	0,9604
Расчетная величина индивидуального пожарного риска	$Q_{в}$	$6,1 \cdot 10^{-4}$	$6,1 \cdot 10^{-4}$ » [6]
Вывод	–	Превышение	Превышение

Были рассчитаны индивидуальные риски возникновения пожара. Полученная расчетная величина индивидуального пожарного риска превышена в обоих случаях (вариантах).

На наблюдаемом объекте присутствует сразу несколько источников, которые являются пожароопасными. Укрупнено эти группы представлены на рисунке 5.

Материалы на объекте исследования, которые являются пожароопасными – практически любого содержания: бумага и картон, текстильные изделия, резиновые изделия, изделия из дерева. Бумага и изделия из бумаги и картона содержатся в каждом помещении, кроме кухни. Текстильные изделия присутствуют на кухне и в группах для размещения детей, а также в спортивном и музыкальном залах (шторы, ковры). Пластик – внутри стен, используется в ряде мест для покрытия поверхностей, но в небольшом количестве. Деревянные изделия – мебель – расположены по всей территории объекта исследования, как и резиновые изделия (последних особенно много на кухне и в спортивном зале).



Рисунок 5 – Группы пожароопасных источников

В МБДОУ «Детский сад № 16» для того, чтобы предотвращать образование источников зажигания в помещениях, предусмотрены следующие уровни противопожарной защиты (рисунок 6).



Рисунок 6 – Мероприятия по защите

На данном объекте защиты, обслуживаемом ООО «МонАвтСистем», отсутствует автоматическая система пожаротушения. Имеется пожарный кран, который расположен рядом с кухней, как наиболее пожароопасным помещением здания. Огнетушители расположены на каждом этаже в двух пролетах, а также отдельные порошковые огнетушители имеются в каждой группе для детей, музыкальном и спортивном залах. Число огнетушителей – больше нормы (1 огнетушитель 5 л размещается примерно на 120 м² при норме, равной 200 м²).

В каждом из помещений присутствует АУПС, которая включает в себя дымовые пожарные извещатели (типа ИП 212-3СУ и ИП 212-45), извещатели пожарные ручные (типа ИПР 513-10). На входе есть камера наблюдения, но она направлена только на внешнее пространство объекта защиты (для наблюдения за территорией). Всего по фасаду здания размещено 3 камеры.

Противопожарные системы включаются в автоматическом режиме, как и их отключение. За период исследования (наблюдения) отмечен один случай включения сигнализации, однако выключение производилось вручную. Ручное отключение производится с пульта охраны, там же, где установлен видеоконтроль за территорией. Прибор автоматической пожарной сигнализации подключен вывод сигналов, которые идут от центра противопожарной защиты. На месте расшифровки сигнал декодируется, а информация в раскодированном виде поступает уже на пульт дежурного (на пост охраны). Непосредственный контроль за состоянием пожарных извещателей (включая ручные извещатели) осуществляется с помощью установленной системы ПКПОП «С-2000-КПБ». Система имеет связь с прибором ППКОП «Сигнал-20 П», расположение которого – непосредственно на пульте охраны (пост).

Поскольку общая площадь объекта выше, чем 500 кв.м, принята система оповещения и управления эвакуацией второго типа. Данная норма предусмотрена согласно СП 3.13130.2009. В здании установлена система ПКИ-1 «Иволга», в каждом помещении и на этажах – размещены световые

табло «ВЫХОД». Имеются светозвуковые оповещатели «Октава 12В».

В ходе наблюдения было определено, что данная территория является густо заселенной, но мощность электропитания недостаточны. Здание объекта защиты не выведено на отдельную подстанцию для питания электрической энергией, потому случаются перебои подачи электроэнергии. Для недопущения потери напряжения в здании установлен резервный источник питания Скат-1200, имеющий встроенный аккумулятор. В том случае, если срабатывает автоматическая сигнализация, то автоматически включаются и системы оповещения, и система управления эвакуацией. При этом контролирование за этими процессами производится дистанционно, с пульта охраны (с поста). Контроль – круглосуточный автоматический, в часы работы учреждения – наблюдение оператора (дежурного охранника).

По результатам анализа системы обеспечения пожарной защиты на объекте, обслуживаемом ООО «МонАвтСистем», можно говорить о том, что система противопожарной защиты находится в удовлетворительном состоянии. Однако был выявлен ряд недостатков в системе, представленных на рисунке 7.

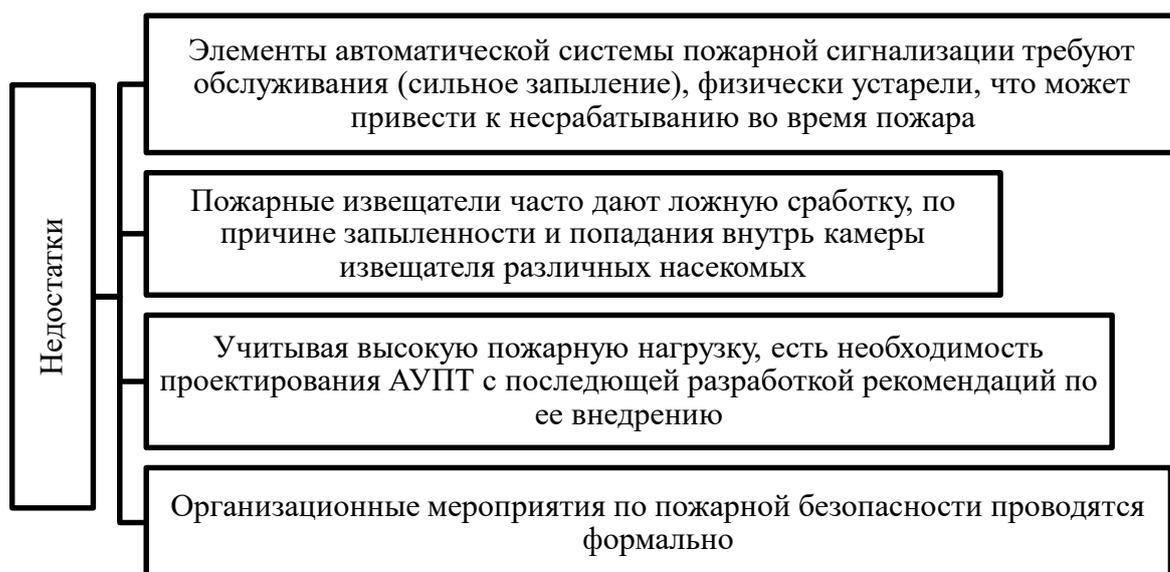


Рисунок 7 – Выявленные по результатам анализа недостатки в системе противопожарной защиты объекта

Очевидно, что помимо технических мероприятий и разработки инженерно-технических решений на объекте защиты потребуется и ряд организационных мероприятий.

На исследуемом объекте каждый сотрудник ознакомлен с порядком поведения и осуществления мероприятий, направленных на обеспечение безопасности при возникновении чрезвычайной ситуации. Так, первое, о чем необходимо сообщить руководителю, – это непосредственно о замеченном задымлении или начавшемся пожаре в здании или на территории объекта защиты.

Следом необходимо вызвать пожарную команду (телефон «01»), звонящий сообщает адрес учреждения, что горит и свою фамилию. Желательно, чтобы пожарную команду встречало то же лицо, которое ее вызывало. Одновременно с проходом к месту возгорания встречающий кратко излагает ситуацию на текущий момент, объясняет по возможности причины возникновения пожара.

В ситуации тушения пожара на объекте защиты не создают сквозняком для ускорения реакции горения, избегают и сильного притока воздуха. Открывание оконных проемов ограничивается, если огонь распространяется внутри помещения.

Важным действием должно стать отключение от питания, следует выключить рубильник подачи электроэнергии в здание. В то время когда персонал будет дожидаться пожарную команду, следует подготовиться к эвакуации. Непосредственной эвакуацией должен заниматься руководитель учреждения, а в случае его отсутствия – лицо, его замещающее согласно приказу по основной деятельности. Эвакуация людей проводится до ближайшего учреждения или безопасного здания в случае холодного периода. В летний период возможна эвакуация из здания без дальнейшего размещения. Если на втором этаже есть люди, то сначала проводится их эвакуация, а уже затем – детей с первого этажа. Более младшие дети также эвакуируются в первую очередь. Персонал покидает здание после того, как

детям не угрожает опасность.

В том случае, если нет возможности спуститься по лестнице (она задымлена), то раскрывают окно, чтобы был обеспечен приток воздуха. При этом обязательно дверь в помещение, где произошло возгорание, должна быть закрыта.

В случае необходимости захода в задымленное помещение или помещение с открытым пламенем, следует входить очень осторожно, чтобы не допустить дополнительный приток воздуха. Если помещение сильно задымлено, передвигаются медленно, лучше – ползком по полу, прикрывая рот и нос влажной тканью.

Поиски людей в горящем помещении продолжаются до тех пор, пока не будет установлено местонахождение всех присутствующих до момента начала пожара.

Вывод по разделу.

Таким образом, по результатам анализа стало очевидно, что система противопожарной защиты на объекте наблюдения удовлетворительная, но нуждается в доработке и изменениях. Наиболее целесообразным представляются мероприятия:

- усовершенствование автоматической установки пожарной сигнализации;
- установка системы оповещения со звуковым оповещением;
- установка автоматической системы пожаротушения тонокораспыленной водой.

Указанные мероприятия должны способствовать повышению эффективности системы противопожарной защиты.

3 Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков на объекте защиты

В помещениях объекта защиты установлены пожарные дымовые извещатели ИП 212-3СУ и ИП 212-45. «На данный момент извещатели потеряли свою актуальность, так как с течением времени производятся более новые извещатели с улучшенными характеристиками. Существуют новые пожарные извещатели, которые существенно сокращают устанавливаемое количество приборов и шлейфов в отличие от имеющихся, а также отличаются наибольшей эффективностью» [17].

Имеющаяся в помещениях автоматическая установка пожарной сигнализация была установлена до 2016 года. «Срок эксплуатации пожарных извещателей варьируется от 5 до 10 лет, следовательно, установленные пожарные извещатели физически устарели. Из-за старения электронных компонентов пожарной сигнализации в процессе эксплуатации происходит значительное изменение чувствительности извещателя из-за накопления пыли или грязи на стенках дымовой камеры и на оптических элементах» [17].

На основании пункта 7 таблицы А.1 свода правил предусмотрена защита помещений безадресной системой пожарной сигнализации. «В таких системах приёмно-контрольные приборы определяют состояние шлейфа сигнализации, измеряя электрический ток в шлейфе сигнализации с установленными в него извещателями, которые могут находиться лишь в двух статических состояниях: «норма» и «пожар»» [17].

Если дымовой датчик зафиксировал опасный фактор пожара, он производит верификацию датчика. При повторном срабатывании датчика шлейф переходит в состояние «внимание» и начинает отсчет интервала верификации шлейфа. Если в течение интервала верификации срабатывает второй извещатель, то шлейф переходит в состояние «пожар», иначе извещатель сбрасывается и шлейф возвращается в состояние «норма».

При срабатывании ручного пожарного извещателя нет необходимости

в проведении верификации, так как он активизируется при непосредственном нажатии на него человеком, который обнаружил пожар.

Состояние «Пожар» сбрасывают с помощью электронного ключа Touch Memory DS1990A, после чего система переходит в состояние «Дежурный режим».

В качестве технических средств обнаружения пожара принимаем дымовые пожарные извещатели типа «ИП 212-63».

Выбор типа прибора приемно-контрольного и управления пожаротушения и другого оборудования произведён «в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учётом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий» [17].

«В качестве ППКУП предлагается использовать прибор приемно-контрольный и управления пожаротушения «С2000-АСПТ» [4].

ППКУП «С2000-АСПТ» и ручные пожарные извещатели устанавливаются в помещениях, где находятся люди (персонал), на стене с негорючим основанием и размещаются таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления и индикации указанной аппаратуры соответствовала требованиям эргономики. А именно – при размещении аппаратуры, «имеющей органы ручного управления и оперативную индикацию, учитывать требования ГОСТ 22269-76, а для размещения аппаратуры, не требующей постоянного контроля состояния и её индикации – требования ГОСТ 12.2.033-78» [17].

Прибор ППКП устанавливается на стенах или других аналогичных вертикальных поверхностях внутри охраняемого объекта в местах, защищенных от воздействия атмосферных осадков, возможных механических повреждений и доступа посторонних лиц. Место установки должно обеспечивать удобство работы с прибором и подключение к питающей сети. Прибор имеет одно эксплуатационное положение, когда плоскость лицевой панели прибора расположена вертикально. Выносные

звуковые и светозвуковые оповещатели рекомендуется устанавливать в местах удобных для визуального и слухового восприятия.

Устройство доступа устанавливается на расстоянии не более 50 м от прибора. Если необходимо подключить несколько устройств доступа параллельно, то суммарная длина соединительных проводов не должна превышать указанного значения.

Блок приёмно-контрольный и управления автоматическими средствами пожаротушения «С2000-АСПТ» и предназначен для следующих целей (рисунок 8).

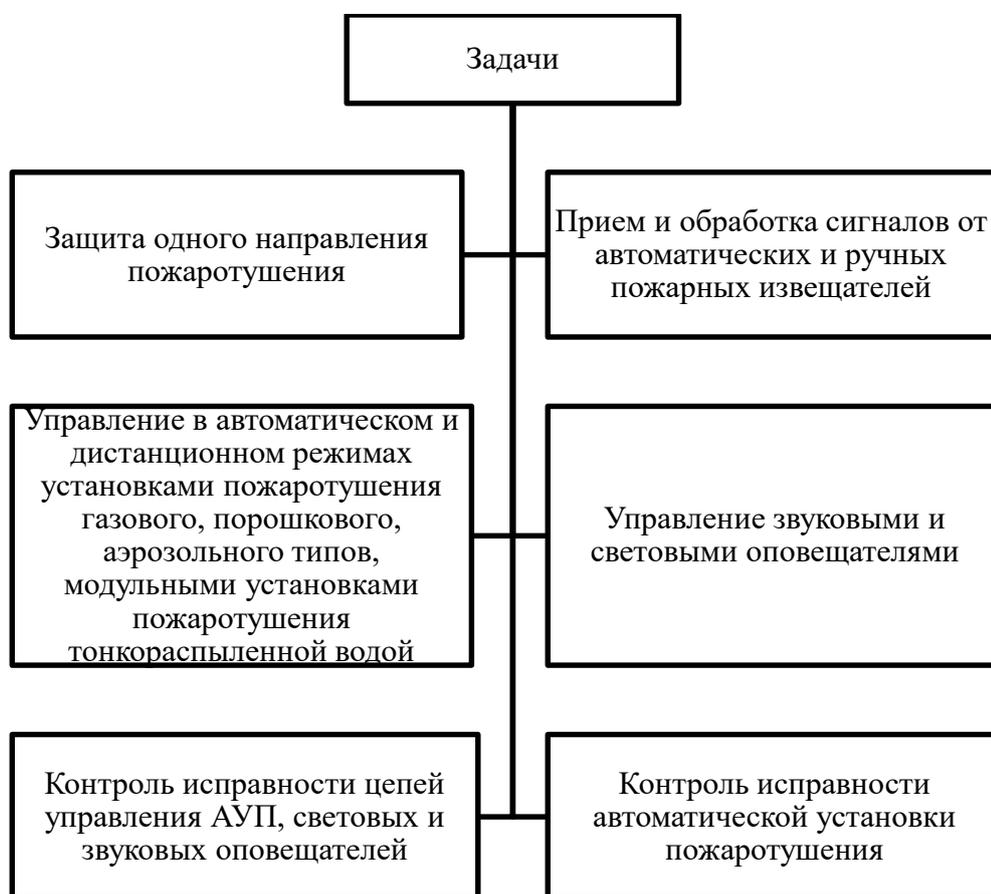


Рисунок 8 – Задачи блока приёмно-контрольного и управления «С2000-АСПТ»

«Блок предназначен для установки внутри закрытых помещений и рассчитан на круглосуточный режим работы. Конструкция блока не

предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях» [19].

В качестве компонентов СОУЭ предлагается использовать следующие типы оповещателей (рисунок 9).

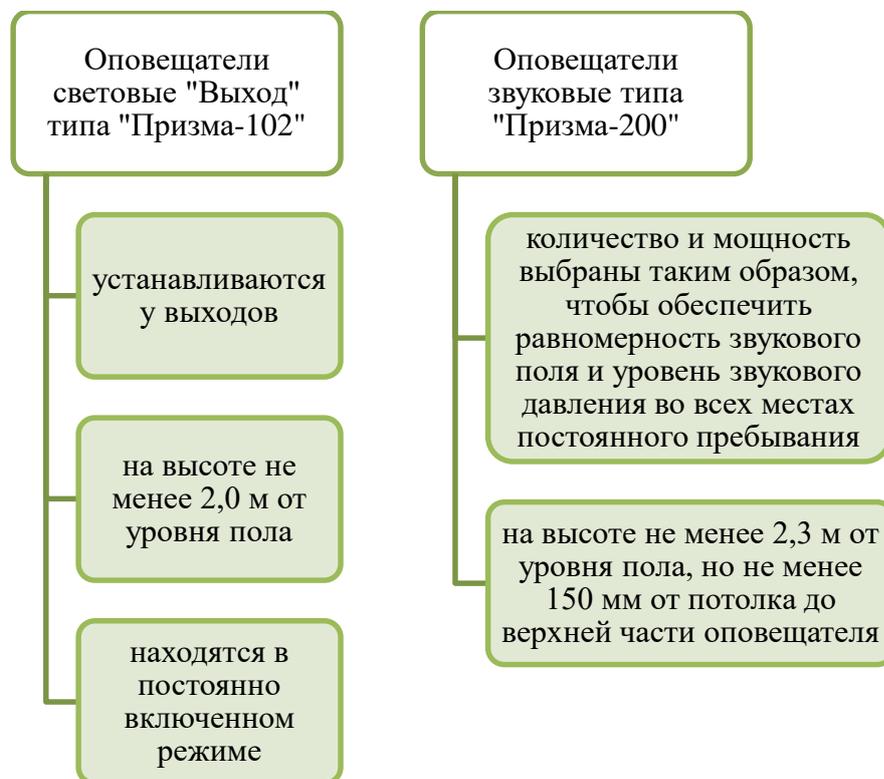


Рисунок 9 – Предлагаемые компоненты СОУЭ

Система речевого оповещения принимает аварийный сигнал от системы пожарной сигнализации и транслирует сигнал оповещения о пожаре в заданные зоны с абсолютным приоритетом над музыкальной трансляцией и другими режимами работы.

Электроснабжение автоматической установки пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре и автоматической установки порошкового пожаротушения осуществляется по I категории надежности от двух независимых источников.

«Руководствуясь назначением защищаемого помещения, видом горючих материалов и требованиями нормативных документов, для защиты

предлагается спроектировать модуль пожаротушения тонкораспыленной водой «Тайфун-400ВП-В-ГД» (далее по тексту – модуль или МУПТВ). Для построения системы автоматического модульного пожаротушения тонкораспыленной водой в качестве стационарного оборудования применяется прибор приемно-контрольный и управления пожаротушения «С2000-АСПТ» [17].

«МУПТВ предназначен для тушения пожаров классов А, В, электроустановок под напряжением до 36 кВ и применяется в автоматических модульных установках пожаротушения тонкораспыленной водой для поверхностного и локального по поверхности тушения пожара» [29].

Основные технические данные модуля представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 – Технические характеристики модуля

«Огнетушащая способность модулей – максимальная защищаемая модулем площадь составляет для пожара класса А 360 м², для пожара класса В 380 м². Распылители устанавливаются на высоте от 2 до 4 м. К одному модулю можно подключить до 28 распылителей» [29]. В качестве огнетушащего вещества в модуле тушения мелкодисперстной водой используется вода, выбрасываемая энергией сжатого воздуха.

Кроме автоматического пуска системы пожаротушения от пожарной сигнализации и пуска модулей пожаротушения при нагреве предусмотрен ручной пуск. Устройства ручного пуска устанавливаются в защищаемой зоне около эвакуационных выходов на стене на высоте 1.5 м. от уровня пола. Шлейфы от устройств ручного пуска подключаются к прибору С2000-АСПТ.

Монтаж необходимо осуществлять в следующей последовательности:

- проверка закладных труб на сквозной проход проводов;
- монтаж проводов кабельных трасс;
- установка извещателей (дымовые закрыть крышками от запыленности на время проведения монтажных работ и строительства объекта);
- установка оповещателей и громкоговорителей;
- установка приемно-контрольного оборудования и источников питания;
- подключение кабельных линий к клеммам оборудования;
- программирование приемно-контрольных приборов;
- установка и настройка программного обеспечения;
- проверка логики работы системы;
- проверка извещателей методом ручной сработки;
- сдача установок в эксплуатацию.

Также в качестве средств первичного пожаротушения используются порошковые огнетушители ОП-4, ОП-8, ОП-10, ОП-80.

Огнетушители порошковые общего назначения предназначены для применения на объектах народного хозяйства в качестве первичных средств

тушения пожаров классов А (твердых веществ), В (жидких веществ), С (газообразных веществ) и электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В (в зависимости от применяемого огнетушащего порошка).

При эксплуатации здания эксплуатирующей организацией должны быть обозначены места установки ручных пожарных извещателей и звуковых оповещателей о пожаре знаками пожарной безопасности.

Прокладываемые по помещениям кабельные трассы, обеспечивают:

- вывод сигналов о срабатывании ручных пожарных извещателей на пульт контроля и управления «С2000М»;
- вывод сигналов о срабатывании дымовых пожарных извещателей на пульт «С2000М»;
- вывод по линии интерфейса RS-435 сигналов о пожаре, неисправности, работе оборудования АСПС и АСПТ в защищаемых помещениях;
- вывод по цифровым каналам связи и физическим линиям сигналов о срабатывании извещателей пожарной сигнализации, работе оборудования АСПС и АСПТ на шкаф, а также выдачу при пожаре управляющих сигналов на включение оборудования автоматического пожаротушения.

Ручные пожарные извещатели устанавливаются на высоте 1,5 м от поверхности пола.

Абонентская проводка систем пожарной сигнализации, оповещения о пожаре выполняется огнестойкими кабелями с медными жилами, не распространяющими горение при групповой прокладке КПСЭнг(А)-FRLS, КСБСнг(А)-FRLS и КВВГЭнг-FRLS, цифровые каналы связи выполняются волоконно-оптическими кабелями.

Волоконно-оптические кабели и физические линии связи для передачи сигналов поставляются комплектно с системой управления.

Кабели прокладываются:

- в существующей телефонной канализации;

- с защитой гибкой двустенной гофрированной трубой;
- в стальных трубах, установленных в фундаменте здания, на вводе кабелей в непроходной кабельный канал;
- в мини-плинтусах, кабель-канапах, металлических лотках и по конструкциям, предусмотренным заводом-изготовителем, внутри зданий.

Режим «Норма» является дежурным режимом, соответствующим состоянию системы:

- питание ППКУП от основного источника питания;
- исправность шлейфов;
- дежурное состояние извещателей.

В дежурном режиме установка осуществляет непрерывный контроль своей работоспособности, подзарядку встроенных аккумуляторных батарей и опрос пожарных извещателей.

В режим «Нагрев» установка переходит при срабатывании одного автоматического пожарного извещателя. На прибор приёмно-контрольный, установленный на защищаемом объекте поступает сигнал «Нагрев». На пульт в диспетчерской, поступает сигнал «Нагрев» с отображением защищаемого объекта в котором сработал пожарный извещатель.

В режим «Пожар» установка переходит при срабатывании двух автоматических пожарных извещателей, а также при активизировании пульта дистанционного пуска, установленного у входа в защищаемое помещение (снаружи). Переключаются контакты реле «Пожар». На прибор приёмно-контрольный, установленный на защищаемом объекте и ППКУП поступает сигнал «Пожар». На пульт в диспетчерской, поступает сигнал «Пожар» с отображением защищаемого объекта в котором сработали пожарные извещатели. Включаются светозвуковые оповещатели системы оповещения и управления эвакуацией людей.

При поступлении сигнала «Пожар» ППКУП формирует управляющий импульс на запуск МПТРВ без задержки, на МПП с задержкой 30с.

Одновременно в защищаемой камере включается звуковой сигнал.

При визуальном обнаружении пожара дежурный персонал может дистанционно активизировать систему пожаротушения с прибора или пульта дистанционного пуска, установленного у выхода снаружи защищаемой камеры.

В режим «Авария» установка переходит:

- при обрыве или коротком замыкании в шлейфе пожарной сигнализации;
- при получении сигнала об отказе контролируемых внешних устройств;
- при неисправности ППКУП, при этом дальнейшая работа установки блокируется.

В режим «Ручной пуск» установка переходит при нажатии кнопочного поста «Отключение автоматического пуска пожаротушения». При этом система продолжает контролировать защищаемую зону на наличие пожара, а также линии на обрыв и короткое замыкание. При поступлении сигналов «Нагрев», «Пожар», формируются сигналы на пульт диспетчера, включается система оповещения. Запуск модулей пожаротушения не производится.

Выводы по разделу.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты.

В разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасности при организации системы пожарной безопасности МБДОУ «Детский сад № 16» и снижению пожарных рисков в здании.

Система принята адресная с передачей информации на пульт контроля и управления «С 2000М» по линии интерфейса RS 485 с установкой контроллеров двухпроводной линии типа «С 2000-КДЛ». На потолках защищаемых помещений устанавливаются пожарные адресно-аналоговые извещатели.

Для формирования сигналов на управление системой оповещения и

инженерными системами противопожарной защиты в отсеке автоматики устанавливается три пожарных извещателя, включенных по логической схеме «И». Для формирования сигналов на управление в автоматическом режиме установками оповещения о пожаре устанавливается не менее трех пожарных извещателей, включенных по логической схеме «И».

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре выполняется по 1 типу с использованием звукового оповещателя «Маяк-24-3М» и светозвуковых взрывозащищенных «ВС-07е-И(ЗК)».

Звуковой «Маяк-24-3М» и светозвуковые «ВС-07» оповещатели обеспечивают общий уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Рабочее питание оборудования пожарной сигнализации осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, резервное питание – от источников резервированного питания типа РИП-12.

4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [16] составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения. Выбранное подразделение – инженерно-техническая служба, в функции которой входит техническое обслуживание здания. Реестр рисков представлен в таблице 4.

Таблица 4 – «Реестр рисков»

№	Опасность	ID	Опасное событие
1	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
2	Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
3	Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
4	Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
5	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде	27.6	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрыво-пожароопасной среды» [26]

Далее в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н проведем идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах.

Базой для анализа были выбраны рабочие места: электрика, сантехника, заведующего хозяйством (является ответственным за пожарную безопасность в здании учреждения).

Прежде всего, на анализируемых рабочих местах опасность представляет формальность использования средств индивидуальной защиты. Это создает опасность в виде возможного получения травмы или заболевания в том случае, если работник выполняет функцию, связанную с необходимостью применения СИЗ.

Кроме того, в ходе анализа были выявлены отклонения: несоответствие размеров СИЗ для сантехника, а для электрика – не соответствие СИЗ по составу (изношенность материалов).

В своей деятельности заведующий хозяйством учреждения использует погрузчик. В результате несоблюдения правил перемещения транспортных средств внутри территории работодателя возможны травмы, как самого работника, так и других (наезд).

В деятельности электрика и сантехника присутствуют постоянные контакты, связанные с воздействием на кожные покровы обезжиривающих и чистящих средств. Эти вещества часто вызывают дерматиты и иные заболевания кожи. В совокупности с отсутствием СИЗ или должного их использования ситуация усугубляется, может появиться профессиональное заболевание.

Для электрика опасным фактором является образование токсичных паров при нагревании твердых веществ. Работник, находясь без СИЗ органов дыхания (респиратора или маски) может получить отравление, если будет вдыхать пары расплавления твердых веществ.

Наконец, для каждого из работников опасность представляют химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву. Пожары и взрывы наносят травмы, ожоги.

Оценка вероятности представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	Практически исключено Зависит от следования инструкции Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
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 6.

Таблица 6 – 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

Продолжение таблицы 6

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
1	Приемлемая	Без травмы или заболевания Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте была заполнена Анкета (таблица 7). Анкета заполняется в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков».

Таблица 7 – «Анкета для идентификации значимости оценки риска»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Заведующий хозяйством	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ	3	3	2	2	6	низкий

Продолжение таблицы 7

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Электрик	Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде	Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды	2	2	5	5	10	Средний
Сантехник	Образование токсичных паров при нагревании	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	2	2	3	3	6	Низкий

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 5.

$$R=A \cdot U, \quad (5)$$

где А – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);

– 18-25 (высокий).

Получили, что по риску «Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрыво-пожароопасной среде» на объекте защиты имеется средний риск.

Вывод по разделу.

В результате составления реестра опасностей и оценки рисков в разделе установлено, что на объекте защиты следует повысить уровень контроля за применением СИЗ, соблюдением требований охраны труда. Во вспомогательных помещениях следует применять знаки безопасности, а также исключить источники новообразования во взрыво-пожароопасной среде. Для того чтобы в работе электрика было меньше вероятностей поражения электрическим током, требуется выводить неисправное электрооборудование из эксплуатации, осуществлять своевременный ремонт и технический ремонт электрооборудования. Следует установить дополнительные указатели и знаки безопасности. В данном случае ключевыми мероприятиями должны стать организационные, направленные на повышение знаний работников о требованиях охраны труда и технике безопасности.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Объект защиты ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» не включен в санитарную классификацию промышленных объектов и производств СанПиН 2.2.1./2.1.1-1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов». С внутренней стороны (на запасном выезде) «имеется проезд для вывоза мусора. При этом необходимое расстояние до здания соблюдено – 10,5 м» [13].

Выделяемые объектом защиты вредные вещества относятся к 2,3 и 4 классам опасности. Всего в ходе деятельности выделяется 10 различных вредных веществ, а также 1 группа веществ, обладающая эффектом суммации.

Была определена антропогенная нагрузка объекта защиты ООО «МонАвтСистем», технологического процесса на окружающую среду (таблица 8).

Таблица 8 – «Антропогенная нагрузка на окружающую среду»

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух (выбросы, перечислить виды выбросов)	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
Объект защиты – МБДОУ «Детский сад № 16»	Основное производство (кухня детского сада)	Азота диоксид, сера диоксид, углерод оксид, этанол, этановая кислота, ацетальдегид	Вдалеке от источников воды и водоемов	отходы от жизнедеятельности детей, отходы (мусор) от уборки территорий, пищевые отходы кухни
	Вспомогательные помещения	Акролеин, этановая кислота, бензин, масло хлопковое	Вдалеке от источников воды и водоемов	Отработанные масла, не утилизированная тара» [23]
Количество в год		0,004270 т/г	-	-

Далее было определено соответствие технологии производственного контроля наилучшим доступным (таблица 9). Данные заполнены в соответствии с формой, закрепленной в Приказе Минприроды РФ от 14.06.2018 № 261.

Таблица 9 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
2	3	4	5
1	Котельная	Работа водогрейного газового котла	Нет
2	Кухня	Вытяжка	Нет

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Азота диоксид (Азот (IV) оксид)
Сера диоксид
Углерод оксид
Этаноловая кислота
Ацетальдегид

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 11.

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год представлены в таблице 12.

Таблица 11 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
номер	наименование	номер	наименование							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Котельная	0001	Дымовая труба	Азота диоксид	0,00225	0,0000760	0,034	01.08.23	–	–
2	Котельная	0001	Дымовая труба	Сера диоксид – Ангидрид сернистый	0,00048	0,0000068	0,014	01.08.23	–	–
3	Котельная	0001	Дымовая труба	Углерод оксид	0,093777	0,0022707	0,024	01.08.23	–	–
4	Кухня	0002	Вытяжка	Этанол (спирт этиловый)	0,015244	0,003774	0,248	01.08.23	–	–
5	Кухня	0002	Вытяжка	Акролеин	0,047775	0,0021420	0,045	01.08.23	–	–
6	Гараж	0003	Труба выхлопная	Бензин	0,001341	0,0003031	0,226	01.08.23	–	–
7	Гараж	0003	Труба выхлопная	Масло хлопковое	0,001212	0,0002550	0,210	01.08.23	–	–
–	–	–	–	–	0,0088276	–	–	–	–	–

Таблица 12 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный 2022 год

Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - 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
			Хранение	Накопление				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отходы бытовые	8 22 401 01 24 4	IV	20,0	10,0	0	0	0	0
Мусор от сноса и разборки зданий несортированный [18]	8 12 901 01 72 4	IV	30	20	0	0	0	0

Продолжение таблицы 12

Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн					
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения
11	12	13	14	15	16
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0

Продолжение таблицы 12

Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	8,1
0	0	0	0	0	0	1,2

Вывод по разделу.

В разделе определено, что объект защиты ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» не включен в санитарную классификацию промышленных объектов и производств СанПиН 2.2.1./2.1.1-1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов».

Была определена антропогенная нагрузка объекта защиты ООО «МонАвтСистем», технологического процесса на окружающую среду по результатам которой установлено, что выделяемые объектом защиты вредные вещества относятся к 2,3 и 4 классам опасности, всего в ходе деятельности выделяется 10 различных вредных веществ, а также 1 группа веществ, обладающая эффектом суммации

По результатам анализа не выявлено превышение предельно-допустимых концентраций.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Целью данной части исследования является определение следующих параметров (рисунок 11).

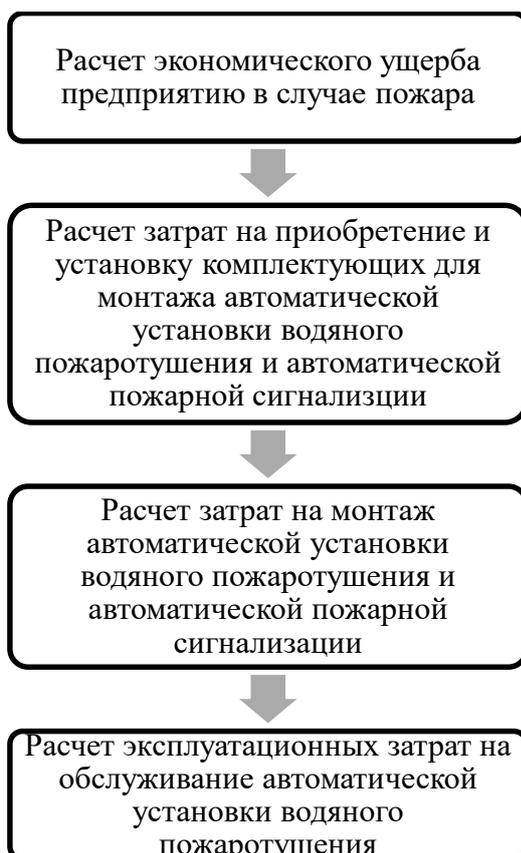


Рисунок 11 – Цели экономического обоснования проекта

План реализации мероприятий представлен в таблице 13.

Таблица 13 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Срок исполнения
Проектирование пожарной сигнализации в помещениях МБДОУ «Детский сад № 16»	2024 год
Проектирование системы пожаротушения в помещениях МБДОУ «Детский сад № 16» вентиляторами для противодымной вентиляции	2024 год

Продолжение таблицы 13

Мероприятия	Срок исполнения
Монтаж пожарной сигнализации в помещениях МБДОУ «Детский сад № 16»	2024 год
Монтаж системы пожаротушения в помещениях МБДОУ «Детский сад № 16» вентиляторами для противодымной вентиляции	2024 год
Пусконаладочные работы	2024 год

Оценку следует провести с учетом гипотетически возникшего пожара при текущей ситуации. Исходными данными являются:

- возгорание оборудования на кухне;
- распространение огня на 69 м²;
- продолжительность пожара – 20 мин.

Ущерб от пожара будет выражаться формулой (6):

$$P_a = P_{\text{пр}} + P_{\text{ла}} + P_{\text{сэ}} + P_{\text{нв}} + P_{\text{экол}} + P_{\text{втр}}, \quad (6)$$

где « P_a – полный ущерб от аварии, руб.;

$P_{\text{пр}}$ – прямые потери организации, руб.;

$P_{\text{ла}}$ – затраты на локализацию/ликвидацию и расследование аварии, руб.;

$P_{\text{сэ}}$ – социально-экономические потери (затраты, понесенные вследствие гибели и травматизма людей), руб.;

$P_{\text{нв}}$ – потери (убытки) из-за неиспользованных производственных возможностей (или упущенная экономическая выгода), руб.;

$P_{\text{экол}}$ – экологический ущерб (урон, нанесенный объектам окружающей природной среды), руб.;

$P_{\text{втр}}$ – потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности» [23].

Прямые потери ($P_{\text{пр}}$) от пожара можно определить по формуле (7):

$$\Pi_{\text{пп}} = \Pi_{\text{оф}} + \Pi_{\text{тмц}} + \Pi_{\text{им}}, \quad (7)$$

где « $\Pi_{\text{оф}}$ – потери предприятия в результате уничтожения (повреждения) основных фондов (производственных и непроизводственных), руб.;

$\Pi_{\text{тмц}}$ – потери в результате уничтожения (повреждения) товарно-материальных ценностей (продукции, сырья), руб.;

$\Pi_{\text{им}}$ – потери в результате уничтожения (повреждения) имущества третьих лиц, руб.» [23].

Потери предприятия в результате уничтожения и повреждения пожаром его основных фондов – производственных и непроизводственных ($\Pi_{\text{оф}}$), определим как сумму потерь в результате уничтожения ($\Pi_{\text{офу}}$) и повреждения ($\Pi_{\text{офп}}$) основных фондов (формула (8)):

$$\Pi_{\text{оф}} = \Pi_{\text{офу}} + \Pi_{\text{офп}}, \quad (8)$$

где $\Pi_{\text{о.ф.у.}}$ – «потери предприятия в результате уничтожения основных фондов, руб.;

$\Pi_{\text{о.ф.п.}}$ – потери предприятия в результате повреждения основных фондов, руб.» [23].

В результате прогнозируемого пожара на исследуемом объекте защиту может пострадать производственное оборудование общей стоимостью 300000 руб. После прогнозируемого пожара для восстановления утраченного оборудования потребуются расходы на установку нового оборудования в размере 15000 руб. Также безвозвратно уничтожено будет большое количество силовых кабелей (ущерб составит 36000 руб.).

Таким образом, потери предприятия в результате повреждения основных фондов составят:

$$P_{\text{оф}}=300000+15000+36000=351000 \text{ руб.}$$

Поскольку в помещении кухни находится большое количество исходного сырья (продукты питания), то ущерб от данных потерь будет включаться в общую сумму потерь (120000 руб.).

Потери в результате повреждения имущества составят затраты на проведение последующего ремонта (200000 руб.).

Таким образом, общие потери от пожара составят:

$$P_{\text{шт}}=351000+120000+200000=571000 \text{ руб.}$$

Далее рассчитаем затраты на локализацию / ликвидацию и расследование пожара ($P_{\text{ла}}$) по формуле (9):

$$P_{\text{ла}}=P_{\text{лок}}+P_{\text{лик}}+P_{\text{рас}}, \quad (9)$$

где « $P_{\text{лок}}$ – расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий пожара, руб.;

$P_{\text{рас}}$ – расходы на расследование возникновения пожара;

$P_{\text{лик}}$ – расходы, связанные с ликвидацией пожара, руб.» [23].

В случае прогнозируемого пожара в помещениях МБДОУ «Детский сад № 16» расходы, связанные с локализацией пожара составят:

- расходы, затраченные на компенсацию износа пожарных автомобилей и другой техники, а также пожарного оборудования – 140000 руб.;
- расходы на топливо для пожарной техники – 5000 руб.;
- расходы на средства тушения пожара не учитываются по причине того, что забор воды будет производиться из скважины МБДОУ «Детский сад № 16», которая расположена на данной территории.

Общие расходы на локализацию пожара составят:

$$P_{\text{лок}}=140000+5000=145000 \text{ руб.}$$

Расходы на ликвидацию пожара ($P_{\text{лик}}$) будут выражаться в виде оплаты работ по демонтажу оборудования кухни МБДОУ «Детский сад № 16», которое пострадает в результате прогнозируемого пожара – 50000 руб.

Следующая группа расходов – на организационные мероприятия, связанные с расследованием причины пожара ($P_{\text{рас}}$), которые будут включать:

- оплата труда членов комиссии по расследованию пожара – 12000 руб.;
- затраты на проектно-исследовательские работы по исследованию возможностей технических изменений в системе обеспечения пожарной безопасности – 10000 руб.;
- стоимость услуг экспертов, привлечённых для расследования пожара – 10000 руб.

Таким образом, расходы на мероприятия, связанные с расследованием причины пожара составят:

$$P_{\text{рас}}=12000+10000+10000=32000 \text{ руб.}$$

Суммарные затраты на локализацию, ликвидацию и расследование причин пожара составят:

$$P_{\text{ла}}=145000+50000+32000=227000 \text{ руб.}$$

Поскольку МБДОУ «Детский сад № 16» является бюджетным учреждением, то можно рассчитать лишь косвенные потери из-за неиспользованных возможностей (как не дополучение средств, вносимых в качестве родительской оплаты за присмотр и уход детей) по формуле (10):

$$\Pi_{\text{НВ}} = \Pi_{\text{ПО}} + \Pi_{\text{ТГ}}, \quad (10)$$

где « $\Pi_{\text{ПО}}$ – упущенная выгода объекта защита от простоя, руб.;

$\Pi_{\text{ТГ}}$ – упущенные возможности от убытия из деятельности травмированных работников (или погибших)» [23].

МБДОУ «Детский сад № 16» при локализованном пожаре приостановит свою деятельность на 2 недели. Недополучение средств, внесенных как родительская плата за пребывание детей в учреждении за 10 рабочих дней составит сумму в размере 270000 руб.

Травмированных и пострадавших работников предприятия нет.

Таким образом, ущерб составит:

$$\Pi_{\text{а}} = 571000 + 145000 + 227000 + 270000 = 1213000 \text{ руб.}$$

В таблице 14 представим стоимость материальных затрат, которые потребуются на установку пожаротушения и пожарной сигнализации.

Таблица 14 – Необходимые материальные затраты

Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
«Насос «GRUNDFOS NB 150-500/52, 2100»	1 шт.	1199020	119020
Насос «GRUNDFOS-CR-3-23»	1 шт.	67416	67416
Ороситель «СВВ-15»	319 шт.	220	70180
Труба d=125мм	327 м	1021	33867
Труба d=150	10 м.	1785	17850
ППКПУ «Водолей»	2 шт.	20000	40000
Извещатель пожарный дымовой «ИП 212-64»	50 шт.	830	41500
Извещатель пожарный ручной «ИПР 513-11»	6 шт.	580	3480
Световое табло Молния-12 «Выход»	6 шт.	140	840
Оповещатель комбинированный «Маяк-12 КП»	8 шт.	300	2400
Оповещатель комбинированный «Маяк-12 КПМ»	4 шт.	280	1120
Оповещатель комбинированный «Маяк12К»	1 шт.	398	397

Продолжение таблицы 14

Наименование	Количество	Цена за единицу, руб.	Стоимость, руб.
Блок индикации «Рубеж-БИ»	1 шт.	7300	7300
Шкаф управления насосами «ШУН-2,2»	1 шт.	38850	38850
Шкаф управления насосами «ШУН-220»	2 шт.	71500	110000
Адресная метка «АМ-4»	1 шт.	788	788
Источник вторичного электропитания резервный «БР 12 2х40»	2 шт.	5600	11200
Аккумуляторная батарея	4 шт.	3682	14728
Гофро-шланг	821 м	35	28735
Кабель КПСнг(А) –FRHF 1×2×0.5	821 м	15	12315» [15]

Стоимость монтажных работ по договору составляет 60000 руб. Таким образом, общая стоимость материальных затрат на усовершенствование системы противопожарной защиты на объекте составит 681986 руб., что составляет 0,56 долей от суммы вероятного ущерба. Экономия, таким образом, составит сумму, рассчитанную по формуле (11):

$$\mathcal{E}_r = Y - Z, \quad (11)$$

где « Y – величина потерь организации при пожаре, руб.;

Z – затраты на реализацию мероприятий, руб.» [23].

$$\mathcal{E} = 1213000 - 681986 = 531014 \text{ руб.}$$

Сумма 531014 руб. составляет величину годового экономического эффекта. Поскольку получено положительное значение, можно далее определить экономическую эффективность мероприятия по формуле (12):

$$\mathcal{E}_r = \frac{Y}{Z}, \quad (12)$$

где « \mathcal{E}_r – годовой экономический эффект, руб.» [23].

Согласно формуле (12), годовой экономический эффект составит:

$$\Theta_r = \frac{1213000}{681986} = 1,78 \text{ года}$$

Далее произведем расчет чистого экономического эффекта по формуле (13):

$$\text{ЧЭЭ} = \sum \Theta_t - Z_t, \quad (13)$$

где « Θ_t – результаты, достигнутые на t-ом шаге расчета;

Z_t – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения» [23].

Согласно формуле (14), чистый дисконтированный доход составит:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\Theta_t - Z_t + A_i) \frac{1}{(1+E)^t}, \quad (14)$$

где « Θ_t – результаты, достигнутые на t-ом шаге расчета;

Z_t – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения» [23].

Также следует рассчитать срок окупаемости по формуле (15):

$$T_{\text{ок}} = T - \frac{\text{ЧДД}_T}{\text{ЧДД}_{T+1} - \text{ЧДД}_T}, \quad (15)$$

где «ЧДД – чистый дисконтированный доход» [23].

Наконец, следует рассчитать индекс доходности по формуле (16):

$$\text{ИД} = \frac{\sum_{t=0}^T (\Theta_t + A_t)(1+E)^{T-1}}{\sum_{t=0}^T K_r(1+E)^{T-1}}, \quad (16)$$

где « Θ_t – результаты, достигнутые на t-ом шаге расчета» [23].

В таблице 15 приведены интегральные показатели эффективности мероприятия. Полученные значения свидетельствуют о том, что при капитальных вложениях в размере 681986 руб. и ежегодных затратах в размере 25000 руб. на обслуживание автоматической системы пожаротушения будет достигнут эффект в размере 531014 руб. в год, срок окупаемости составит 0,2 года, а индекс доходности составит 1,78.

Таблица 15 – Интегральные показатели эффективности мероприятия

Наименование показателей	Значение показателей по годам, руб.				
	0	1	2	3	4
Капитальные вложения	681986	0	0	0	0
Ежегодные затраты	–	25000	25000	25000	25000
Амортизация	–	5000	5000	5000	5000
Эффект	531014	531014	531014	531014	531014
ЧЭЭ	-150972	501014	501014	501014	501014
ЧДД с нарастающим итогом	-150972	350042	851056	1352070	1853084
Срок окупаемости	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Индекс доходности	1,78				

Вывод по разделу 6.

В разделе разработан план мероприятий по оборудованию помещений МБДОУ «Детский сад № 16» усовершенствованной системой автоматической пожарной сигнализации и рассчитан экономический эффект от его реализации. Таким образом, в качестве мероприятий в здании, являющимся объектом защиты ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» -- было предложено усовершенствование системы автоматической пожарной сигнализации. Своевременное изменение в конструкцию системы противопожарной защиты позволит сэкономить более 500 тыс. руб. в год, эффект будет достигаться за счет снижения пожарного риска в здании.

Заключение

В соответствии с положениями действующей в настоящее время методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности, утверждённой приказом МЧС России от 30.06.2009 № 382, допускается проведение расчётов пожарного риска для зданий определённых классов функциональной пожарной опасности, в том числе Ф 4.1 (здания организаций дополнительного образования детей). При этом проведение расчётов пожарного риска для зданий класса функциональной пожарной опасности Ф 1.1 (здания дошкольных образовательных организаций) не предусмотрено.

Вместе с тем, на основании требований части 1 статьи 6 Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» подтверждение обеспечения безопасности объекта защиты возможно, в том числе расчётами пожарного риска.

Второй раздел был посвящен анализу пожарных рисков на объекте защиты. Был проведен анализ пожарной безопасности и системы обеспечения пожарной безопасности на объекте защиты ООО «МонАвтСистем». По результатам анализа системы обеспечения пожарной защиты на объекте, обслуживаемом ООО «МонАвтСистем», можно говорить о том, что система противопожарной защиты находится в удовлетворительном состоянии. Однако был выявлен ряд недостатков в системе: элементы автоматической системы пожарной сигнализации физически устарели, пожарные извещатели часто дают ложную сработку, организационные мероприятия по пожарной безопасности проводятся формально.

Таким образом, по результатам анализа стало очевидно, что система противопожарной защиты на объекте наблюдения удовлетворительная, но нуждается в доработке и изменениях. Наиболее целесообразным

представляются мероприятия:

- усовершенствование автоматической установки пожарной сигнализации;
- установка системы оповещения со звуковым оповещением;
- установка автоматической системы пожаротушения тонкораспыленной водой.

Указанные мероприятия должны способствовать повышению эффективности системы противопожарной защиты.

Пожарная безопасность объекта обеспечивается системами предотвращения пожара и противопожарной защиты.

В разделе предложены мероприятия по обеспечению безопасности при организации системы пожарной безопасности МБДОУ «Детский сад № 16» и снижению пожарных рисков в здании.

Система принята адресная с передачей информации на пульт контроля и управления «С 2000М» по линии интерфейса RS 485 с установкой контроллеров двухпроводной линии типа «С 2000-КДЛ». На потолках защищаемых помещений устанавливаются пожарные адресно-аналоговые извещатели.

Для формирования сигналов на управление системой оповещения и инженерными системами противопожарной защиты в отсеке автоматики устанавливается три пожарных извещателя, включенных по логической схеме «И». Для формирования сигналов на управление в автоматическом режиме установками оповещения о пожаре устанавливается не менее трех пожарных извещателей, включенных по логической схеме «И».

Оповещение и управление эвакуацией людей при пожаре выполняется по 1 типу с использованием звукового оповещателя «Маяк-24-3М» и светозвуковых взрывозащищенных «ВС-07е-И(ЗК)».

Звуковой «Маяк-24-3М» и светозвуковые «ВС-07» оповещатели обеспечивают общий уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещения.

Рабочее питание оборудования пожарной сигнализации осуществляется от сети переменного тока напряжением 220В, резервное питание – от источников резервированного питания типа РИП-12.

Выбор типа прибора приемно-контрольного и управления пожаротушения и другого оборудования произведён в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности, технической документации и с учётом климатических, механических, электромагнитных и других воздействий.

В результате составления реестра опасностей и оценки рисков в разделе установлено, что на объекте защиты следует повысить уровень контроля за применением СИЗ, соблюдением требований охраны труда. Во вспомогательных помещениях следует применять знаки безопасности, а также исключить источники новообразования во взрыво-пожароопасной среде. Для того чтобы в работе электрика было меньше вероятностей поражения электрическим током, требуется выводить неисправное электрооборудование из эксплуатации, осуществлять своевременный ремонт и технический ремонт электрооборудования. Следует установить дополнительные указатели и знаки безопасности. В данном случае ключевыми мероприятиями должны стать организационные, направленные на повышение знаний работников о требованиях охраны труда и технике безопасности.

В пятом разделе определено, что объект защиты ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» не включен в санитарную классификацию промышленных объектов и производств СанПиН 2.2.1./2.1.1-1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и других объектов».

Была определена антропогенная нагрузка объекта защиты ООО «МонАвтСистем», технологического процесса на окружающую среду по результатам которой установлено, что выделяемые объектом защиты вредные вещества относятся к 2,3 и 4 классам опасности, всего в ходе

деятельности выделяется 10 различных вредных веществ, а также 1 группа веществ, обладающая эффектом суммации

По результатам анализа не выявлено превышение предельно-допустимых концентраций.

В шестом разделе разработан план мероприятий по оборудованию помещений МБДОУ «Детский сад № 16» усовершенствованной системой автоматической пожарной сигнализации и рассчитан экономический эффект от его реализации. Таким образом, в качестве мероприятий в здании, являющимся объектом защиты ООО «МонАвтСистем» – МБДОУ «Детский сад № 16» — было предложено усовершенствование системы автоматической пожарной сигнализации. Своевременное изменение в конструкцию системы противопожарной защиты позволит сэкономить более 500 тыс. руб. в год, эффект будет достигаться за счет снижения пожарного риска в здании.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Абайханов К. А. Определение основных параметров, необходимых для расчета пожарного риска людей в зданиях и сооружениях // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2017. Т. 1. С. 719-731.
2. Батуро А. Н., Ничепорчук В. В., Бутузов С. Ю., Гилек С. А. Управление пожарной обстановкой на основе риск-ориентированного подхода // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2023. № 1(28). С. 67-80.
3. Бузина К. О. Особенности при проведении расчетов пожарного риска // Аллея науки. 2018. Т. 4, № 10(26). С. 56-59.
4. Вотченко И. А. Правовой институт оправданного риска и крайней необходимости через призму расчета пожарного риска // Право и управление. 2023. № 2. С. 214-221.
5. Дунаева А. С. К вопросу о регулировании пожарных рисков // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. 2018. Т. 1. С. 203-205.
6. Казаков И. А. Расчетная оценка индивидуального пожарного риска // Инновации. Наука. Образование. 2021. № 34. С. 1069-1074.
7. Кирдяшкина Т. В. Понятие пожарного риска и уровня пожарной опасности объекта // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения. Юрга: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2020. С. 127-130.
8. Королева Л. А. Оценка пожарного риска перевозок сжиженных углеводородных газов на железнодорожном транспорте // Актуальные проблемы защиты и безопасности. Санкт-Петербург: Российская академия ракетных и артиллерийских наук, 2019. С. 59-64.
9. Лобанова Е. О. Применение методов менеджмента риска для разработки методики управления пожарным риском // Безопасность

жизнедеятельности глазами молодежи. Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. С. 183-187.

10. О внесении изменений в правила противопожарного режима в Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 24.10.2022 № 1885 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=434840> (дата обращения: 06.07.2023).

11. О лицензировании отдельных видов деятельности : Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/ (дата обращения: 17.07.2023).

12. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_113658/ (дата обращения: 10.07.2023).

13. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 27.08.2023).

14. Об установлении правил противопожарного режима в Российской Федерации : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 [Электронный ресурс]. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 15.07.2023).

15. Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил) [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 28.05.2021 № 815. URL: <https://base.garant.ru/400832303/> (дата обращения: 01.10.2023).

16. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jp94kat939272210> (дата обращения: 27.10.2023).

17. Об утверждении свода правил «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.07.2020 № 582. URL: https://34.mchs.gov.ru/uploads/resource/2021-09-01/13-2-1-3-svody-pravil_1630505371703744763.pdf (дата обращения: 10.10.2023).

18. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 27.10.2023).

19. Ограничение применения результатов расчета пожарного риска / А. А. Абашкин, А. В. Карпов, А. Н. Полетаев, Д. В. Ушаков // XXIX Международная научно-практическая конференция, посвященная 80-летию ФГБУ ВНИИПО МЧС России. – Балашиха: Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2017. С. 70-73.

20. Саликова Н. С. Анализ пожарного риска в помещениях железнодорожного транспорта // Вестник Омского регионального института. 2019. № 3. С. 245-249.

21. Ситдииков Д. Р. Независимая оценка пожарного риска // Студенческий форум. 2021. № 13-2(149). С. 72-74.

22. Скрипчук К. А. Риск-ориентированный подход к обеспечению пожарной безопасности // Студенческий. 2022. № 2-1(172). С. 42-44.

23. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.004-91. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9051953> (дата обращения: 15.09.2023).

24. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.033-81. URL: https://grandatom.ru/wp-content/uploads/2017/06/26._GOST_12.1.033-81_SSBT._Pozharnaya_bezopasnost.pdf)дата обращения: 10.08.2023).

25. Сырлыбаева А. Р. Независимая оценка пожарного риска // Студенческий форум. 2021. № 41-2(177). С. 60-61.

26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 15.07.2023).

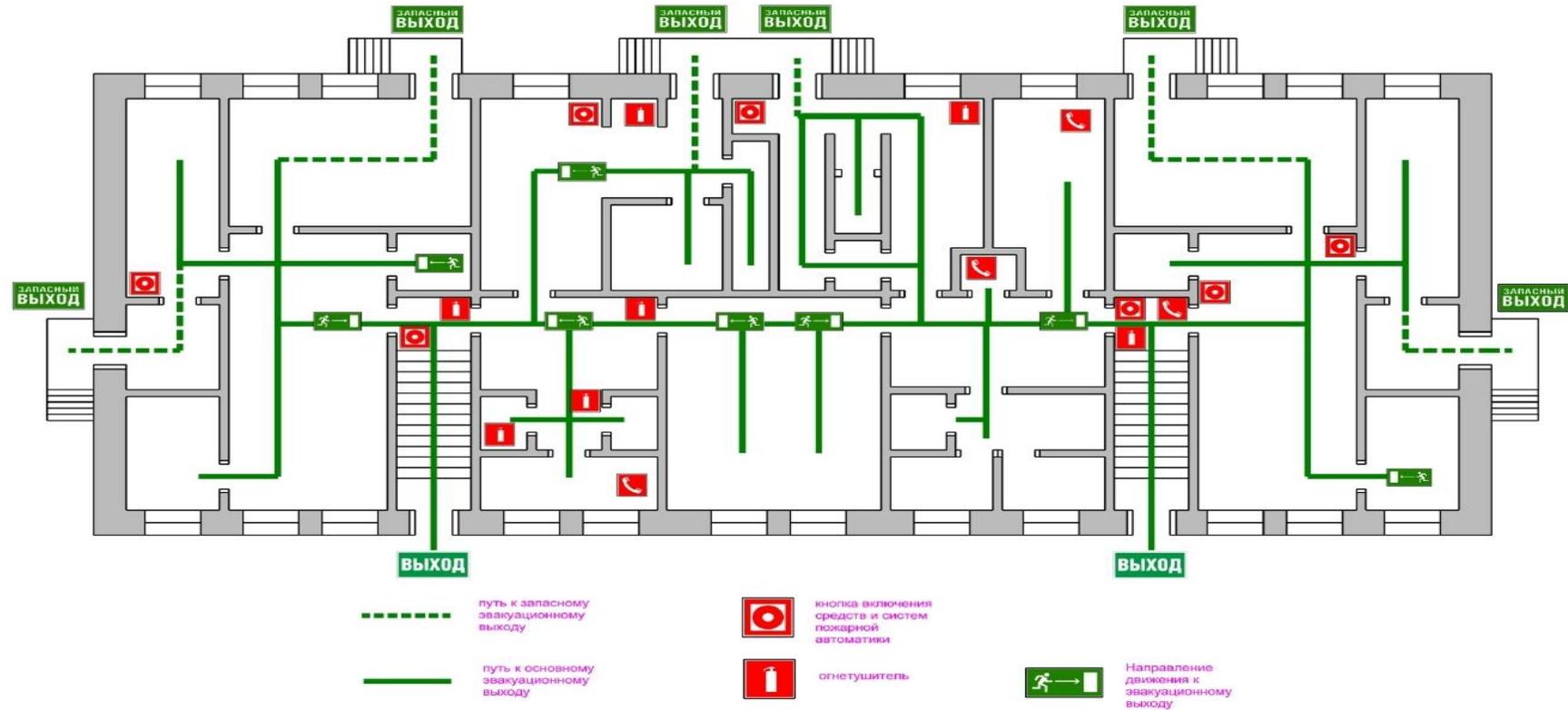
27. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.10.2023).

28. Утябаева Я. Х. Управление рисками в системе обеспечения пожарной безопасности промышленного предприятия // Инновации и наукоемкие технологии в образовании и экономике. Уфа: Башкирский государственный университет, 2017. С. 89-90.

29. Щеткина О. В. Пожарные риски или разработка и исследование системы управления пожарной безопасностью // Трибуна ученого. 2021. № 9. С. 60-63.

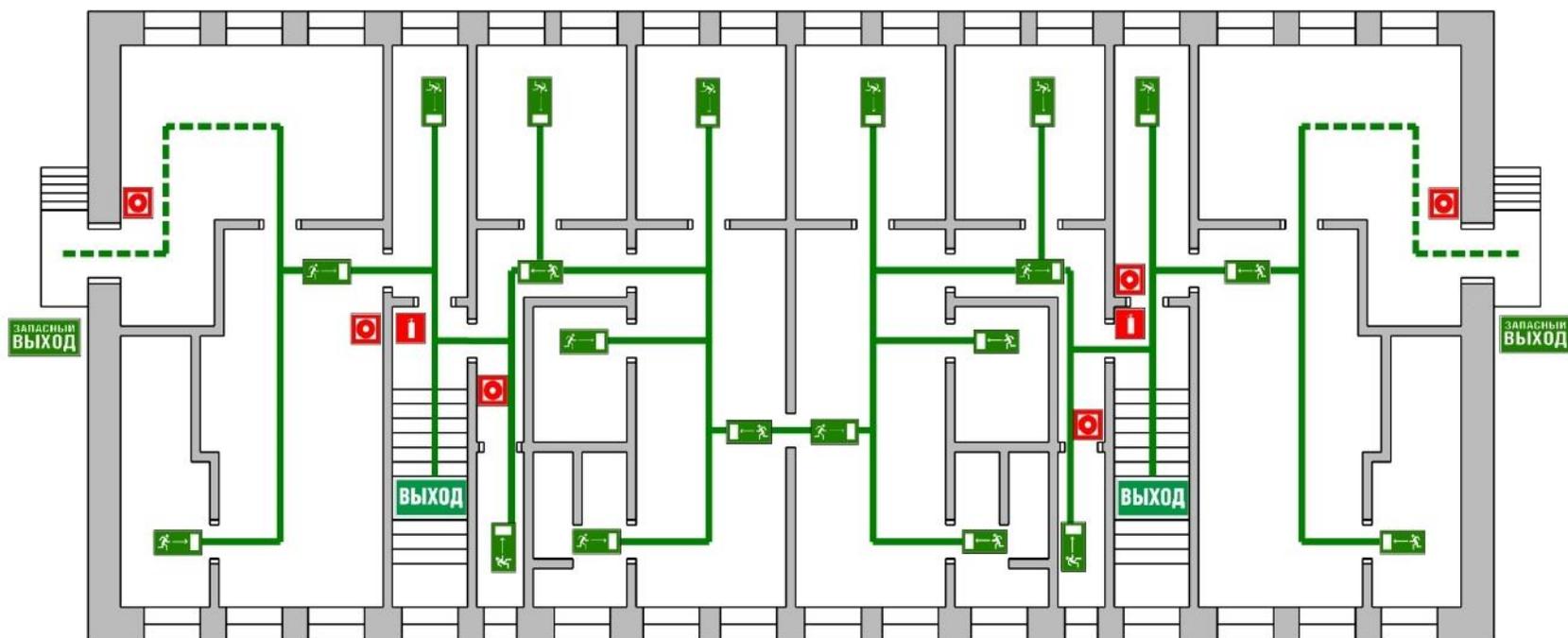
Приложение А

Схема эвакуации людей при пожаре (1 этаж)



Приложение Б

Схема эвакуации людей при пожаре (2 этаж)



----- путь к запасному эвакуационному выходу

———— путь к основному эвакуационному выходу



кнопка включения средств и систем пожарной автоматики



огнетушитель



Направление движения к эвакуационному выходу