

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 Исследование и разработка технических средств сигнализации и оповещения
пожароопасной ситуации

Обучающийся

С. Н. Никитеев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.г.н., доцент, С. С. Родионов

(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

Выпускная квалификационная работа содержит 54 с., 6 разделов, 6 рис., 15 табл., 21 источник.

Ключевые слова: пожарная безопасность, дошкольное учреждение, пожарная сигнализация, дымовые извещатели, ручные извещатели.

Тема выпускной квалификационной работы – «Исследование и разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации».

В разделе «Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте» приводится общая характеристика объекта защиты; пожарно-технические характеристики здания, имеющиеся системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение; вид, количество и размещение пожарной нагрузки. Так же в разделе приводится анализ нормативных требований по обеспечению объекта системами противопожарной защиты.

В разделе «Анализ существующей на объекте технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации» описаны технические средства сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации на объекте (указаны конкретные наименования применяемого оборудования, датчиков и пр., их технические характеристики, описаны их недостатки и несоответствия действующим требованиям пожарной безопасности) Рекомендован подбор дымовых пожарных извещателей с защитой от ложного срабатывания.

В разделе «Разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации» мы рассмотрели предложения по установке технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

Предлагается установить извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212–64. Так же предложена схема АПС МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» включающая в себя

извещатели дыма, световые и звуковые извещатели, ручные извещатели, блок приемно-контрольный.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» в разделе «Охрана труда» были проведены следующие мероприятия:

- составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест заместителя заведующего по ВМР, воспитателя и заведующего МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»
- произведена идентификация возможных опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- заполнены Анкеты на каждом рабочем месте в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»;
- были произведены количественные оценки риска с использованием формулы;
- определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на каждом рабочем месте.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Так же в разделе определено, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень обозначений и сокращений.....	8
1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте	9
2 Анализ существующей на объекте технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации	16
2 Разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации	23
4 Охрана труда.....	29
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	37
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	42
Заключение	50
Список используемых источников.....	52

Введение

Поскольку безопасность сотрудников и воспитанников детских садов имеет первостепенное значение, безопасность зданий дошкольных учреждений образования имеет большое значение. Несмотря на то, что необходимо обеспечить безопасность здания на случай проникновения злоумышленников, заблокированные, запертые или забаррикадированные двери могут представлять большую опасность в случае пожара. Персонал и воспитанники должны иметь возможность беспрепятственно покинуть здание и эвакуироваться.

Ограничения по вместимости увеличиваются с ростом размеров классов по всей стране. Ограничения по вместимости зданий становятся проблемой соблюдения в некоторых школьных округах. Существует опасность превышения максимальной вместимости, а именно, что у сотрудников и воспитанников может не быть четких путей к выходам. Все, что препятствует эвакуации, является пожарной опасностью и вопросом соответствия.

Первая линия противопожарной защиты образовательных учреждений включает в себя ежегодное техническое обслуживание и проверки всех компонентов системы пожарной сигнализации, спринклерной системы и так далее. Кроме того, необходимо проводить регулярное техническое обслуживание системы вентиляции и кондиционирования, кухонного оборудования, освещения и любых других пожароопасных объектов, которые могут присутствовать. Ежемесячно необходимо проверять огнетушители и ежемесячно проверять выходное освещение.

Также крайне важно убедиться, что каждая зона в здании соответствует требованиям пожарной безопасности в соответствии с местными и федеральными правилами.

Поэтому актуальна тема выпускной квалификационной работы.

Цель выпускной квалификационной работы – исследование и разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации.

Задачи работы:

- проанализировать нормативные требования пожарной безопасности на объекте;
- проанализировать существующей на объекте технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации;
- разработать предложения по установке технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации;
- проанализировать охрану труда на предприятии;
- проанализировать антропогенное влияние организации на окружающую среду;
- произвести оценку эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Термины и определения

В данной работе используются следующие термины и определения:

«Пожарная безопасность – состояние защищенности личности, имущества, общества и государства от пожаров» [12].

«Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [12].

«Пожарная сигнализация – это совокупность приборов управления и шлейфов – коммуникационных кабельных сетей (или устройств беспроводной связи) их соединяющих, на которых установлены пожарные извещатели» [12].

«Дымовой извещатель – автоматический пожарный извещатель, реагирующий на аэрозольные продукты горения» [12].

«Ручной извещатель – устройство, предназначенное для ручного формирования сигнала пожарной тревоги в системах пожарной сигнализации и пожаротушения, а также включения сигнала управления в системах оповещения и управления эвакуацией и дымоудалением» [12].

«Технические средства сигнализации – приборы и устройства, предназначенные для построения автоматических установок пожарной сигнализации» [12].

«Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него» [12].

«Пожароопасная ситуация – состояние объекта, при котором существует опасность возникновения и развития пожара или взрыва» [12].

«Дошкольное учреждение – это тип образовательного учреждения, реализующего общеобразовательные программы дошкольного образования различной направленности» [12].

Перечень обозначений и сокращений

В данной выпускной квалификационной работе используются следующие обозначения и сокращения:

АБС – акрилонитрил бутадиен стирол;

АПС – автоматическая пожарная сигнализация;

ДИП – дымовой пожарный извещатель;

АХОВ – аварийные химические опасные вещества;

ИП – извещатель пожарный;

ИПР – извещатель пожарный ручной;

ИСО – интегрированная система охраны;

МБДОУ – муниципальное бюджетное дошкольное образовательное учреждение;

ПГ – пожарный гидрант;

ПО АРМ– программное обеспечение автоматизированного рабочего места;

ППВ – противопожарное водоснабжение;

НПБ – нормы пожарной безопасности;

ППК – прибор приёмно-контрольный;

ПКУ – приёмно-контрольное устройство;

ППКП – прибор приёмно-контрольный пожарный и управления;

ПСЧ – пожарно – спасательная часть;

ПЭК – производственный экологический контроль;

РД – руководящий документ;

СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;

СП – свод правил;

ТКО – твёрдые коммунальные отходы

ШС – шлейф сигнализации.

1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте

Объект исследования – МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко». Адрес организации: Брянская обл., рп. Рогнедино, 1-й Первомайский пер., д. 2 [13].

Здание д/с «Солнышко» 2-й степени огнестойкости двухэтажное, с подвалом. Размеры в плане 75x15 и высотой 9 м. Стены и перегородки кирпичные, перекрытия железобетонные, кровля после двух скатная металлическая по деревянной обрешетке. Полы на первом этаже в коридоре и кабинетах железобетонные облицованы плиткой, в группах на первом и втором этажах железобетонные покрытые линолеумом. Общая пожарная нагрузка помещений составляет 45%. В здании имеется 8 эвакуационных выходов из помещений первого этажа и 2 эвакуационных выхода по лестничным клеткам из помещений второго этажа [13].

В детском саду днем находится до 105 детей и 27 человек обслуживающего персонала, ночью 1 человек.

Краткая оперативно-тактическая характеристика детского сада «Солнышко» представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Краткая оперативно-тактическая характеристика детского сада «Солнышко»

Параметр	Значение
Размеры геометрические (м)	Длина – 75 Ширина - 15 Высота –9
Конструктивные элементы Стены Перекрытия Перегородки Кровля	Кирпичные Железобетонные Кирпичные Металлическая по деревянной обрешетке
Предел огнестойкости строительной конструкции (час)	Несущие стены (R 90), наружные несущие стены (E 15), перекрытия междуэтажные (REI 45), настилы (RE 15),

Продолжение таблицы 1

Параметр	Значение
Предел огнестойкости строительной конструкции (час)	Фермы, балки, прогоны (R 15), внутренние стены (REI 90), марши и площадки лестниц R 60).
Количество входов	10
Характеристика лестничных клеток	Железобетонные, одномаршевые (Л-1)
Энергетическое обеспечение. Напряжение в сети Где и кем отключается Отопление	380 -220 в. В электрощитовой на 1-м этаже электриком объекта Централизованное , водяное
Системы извещения и тушения пожара	Оборудованы АПС и СОУЭ 2 –го типа, сигнал выведен на ПСЧ-43.

Данные о пожарной нагрузке в помещениях

Стены помещений оштукатурены, покрашены краской на меловой основе. Полы на первом этаже в коридоре и кабинетах железобетонные облицованы плиткой, в группах на первом и втором этажах железобетонные покрытые линолеумом. Также в здании имеются декорации и спортивный инвентарь.

Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

Параметр	Значение
Наименование помещения, технологического оборудования	Все помещения здания
Наименование горючих (взрывчатых) веществ и материалов	Стены помещений окрашены красками на меловой основе. В помещениях имеются деревянные столы, стулья шкафы, декорации.
Количество (объем) в помещении (кг, л, м ³)	До 60 кг/м ²
Краткая характеристика пожарной опасности	Пожарная опасность, указанных материалов заключается в том, что при горении происходит

Продолжение таблицы 2

Параметр	Значение
Краткая характеристика пожарной опасности	Большое выделение продуктов сгорания, высокая температура горения, сильное задымление.
Средства тушения	Вода
Рекомендации по мерам защиты л/с	Работа в аппаратах для защиты органов дыхания
Дополнительные сведения	-

Наличие АХОВ, радиоактивных веществ в помещениях, технологических установках (аппаратах) – отсутствуют.

Сведения о характеристиках электроснабжения, отопления и вентиляции.

Электроэнергия: Электроснабжение 380 В-220 В, отключение электроэнергии производится на 1-м этаже около лестничной клетке в щитовой на центральном распределительном щите, рядом с ясельной группой.

Отопление: отопление зданий осуществляется от котельной. Подача тепла в здание осуществляется нагретой водой.

Вентиляция: вентиляция естественная.

Противопожарное водоснабжение внутреннее отсутствует. Наружное противопожарное водоснабжение представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Наружное противопожарное водоснабжение

Тип источника ППВ	Расположение	Характеристика водопровода			
		Тип	Диаметр сети	Р, Атм.	Q, л/с
ПГ-6	Пер. 1-й Первомайский. 2 (во дворе д/с «Солнышко»).	К	150	2-3	15 м ³
ПВ-7	Пер. 1-й Первомайский. 2 (во дворе д/с «Солнышко»).	К	250	4-5	50 м ³

На рисунке 1 представлена схема расположения объекта защиты – план расположения на местности МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

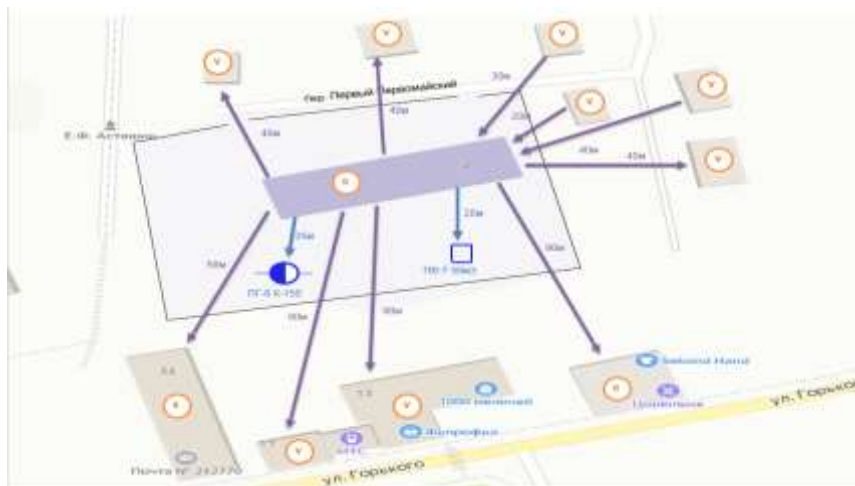


Рисунок 1 – план расположения на местности МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»

Основные требования пожарной безопасности, предъявляемые к зданиям дошкольных образовательных организаций и организаций дополнительного образования детей.

«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» [9].

В соответствии с этими документами, дошкольные учреждения должны соответствовать определенным требованиям пожарной безопасности. Ниже приведены основные из них:

Наличие системы пожарной сигнализации - дошкольные учреждения должны быть оснащены системой пожарной сигнализации, которая должна обеспечивать своевременное обнаружение пожара и автоматически оповещать людей о его возникновении.

Наличие системы пожаротушения – дошкольные учреждения должны быть оснащены системой пожаротушения, которая должна позволять эффективно тушить пожар в случае его возникновения.

Соблюдение требований к электрооборудованию – дошкольные учреждения должны соответствовать требованиям к электрооборудованию, предъявляемым пожарной безопасностью.

Наличие аварийного выхода – дошкольные учреждения должны иметь аварийный выход, который позволяет быстро и безопасно эвакуировать людей в случае пожара.

Обеспечение доступа пожарных служб – дошкольные учреждения должны обеспечивать доступ пожарных служб к объекту в случае возникновения пожара.

Регулярные проверки - дошкольные учреждения должны проводить регулярные проверки систем пожарной безопасности, а также обучать своих сотрудников действиям в случае пожара.

Соответствие нормам противопожарной безопасности - дошкольные учреждения должны соответствовать нормам противопожарной безопасности, предъявляемым к объектам данного типа.

Действующими в настоящее время нормативными документами установлен исчерпывающий перечень требований пожарной безопасности для дошкольных образовательных организаций.

«Одним из обязательных требований является необходимость дублирования сигналов от автоматической пожарной сигнализации на пульт подразделения пожарной охраны. 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» [7].

Требования по организации эвакуации установлены СП 1.13130.2020 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» [15].

Ниже приведены основные требования по организации эвакуации дошкольного учреждения образования:

Планирование эвакуации – дошкольное учреждение должно иметь план эвакуации, который должен быть разработан и согласован с местными органами управления пожарной безопасностью.

Организация эвакуационных выходов - дошкольное учреждение должно иметь не менее двух эвакуационных выходов, которые должны быть широкими, легко проходимыми и оборудованы средствами освещения.

Обучение работников дошкольного учреждения – работники дошкольного учреждения должны быть обучены правилам эвакуации и знать, как быстро и безопасно эвакуировать детей в случае возникновения пожара или другой аварии.

Уведомление о возникновении аварии – в случае возникновения пожара или другой аварии необходимо немедленно уведомить работников дошкольного учреждения, а также пожарную или другую службу спасения.

Организация эвакуации детей – при эвакуации детей необходимо использовать специальные средства для транспортировки, такие как стульчики для переноски младенцев и коляски для детей.

Проверка готовности к эвакуации - дошкольное учреждение должно регулярно проверять готовность к эвакуации и проводить тренировки, чтобы обеспечить быстрое и безопасное эвакуирование в случае необходимости.

«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, и так же СП 486.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками» [14], [16].

«Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты регламентируются СП 484.1311500.2020» [17].

Вывод по разделу 1.

Таким образом, в данном разделе представлена общая характеристика объекта защиты (функциональное назначение; коммунальные и инженерные системы объекта (водоснабжение, электроснабжение, отопление, вентиляция/кондиционирование); пожаротехнические характеристики здания(й) (класс функциональной пожарной опасности, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности зданий/сооружений и др.), имеющиеся системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение; вид, количество и размещение пожарной нагрузки). Проведен анализ нормативных требований по обеспечению объекта системами противопожарной защиты.

Выполнение этих требований поможет обеспечить безопасность детей, работников и посетителей дошкольных учреждений и снизить риск возникновения пожара и его последствий.

2 Анализ существующей на объекте технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации

Рассмотрим требования к пожарной сигнализации в ДОУ.

Пожарная сигнализация в дошкольном учреждении является одним из наиболее важных средств обеспечения пожарной безопасности. Требования к пожарной сигнализации в дошкольном учреждении определяются нормативными документами, которые регулируют обеспечение пожарной безопасности и безопасности населения [11].

«К пожарной безопасности детских дошкольных учреждений предъявляются особые требования. Во всех помещениях в обязательном порядке должна быть установлена система пожарной сигнализации. Оснащение оговаривается федеральным законом 123-ФЗ. Подача сигнала тревоги осуществляется не только на локальный пункт, но и в централизованную диспетчерскую» [5].

Ниже приведены основные требования к пожарной сигнализации в дошкольном учреждении:

- наличие пожарных извещателей – дошкольное учреждение должно быть оборудовано автоматической пожарной сигнализацией, которая должна включать в себя пожарные извещатели, расположенные во всех помещениях учреждения;
- наличие звуковых и световых сигналов – пожарная сигнализация должна иметь звуковые и световые сигналы, которые должны быть хорошо слышимы и видимы во всех помещениях дошкольного учреждения;
- соответствие нормам громкости – звуковые сигналы пожарной сигнализации должны соответствовать нормам громкости, установленным в соответствующих нормативных документах;
- соответствие нормам чувствительности пожарных извещателей – пожарные извещатели должны быть установлены с учетом норм

чувствительности, установленных в соответствующих нормативных документах;

- обучение работников дошкольного учреждения – работники дошкольного учреждения должны быть обучены правилам использования пожарной сигнализации и знать, как быстро и безопасно реагировать на сигналы;
- регулярная проверка и обслуживание – пожарная сигнализация должна регулярно проверяться и обслуживаться для обеспечения ее надежности и исправной работы;
- соответствие нормам проектирования – пожарная сигнализация должна соответствовать нормам проектирования, установленным в соответствующих нормативных документах [17].

Данные о системе противопожарной защиты МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

В здании имеется система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре II – го типа в соответствии с РД 78.145–93 и НПБ 88–2001*. В состав автоматической пожарной сигнализации входят:

- дымовые пожарные извещатели модели ИП 212-41М;
- ручные пожарные извещатели ИПР 513–10.

Электроосвещение общее и эвакуационное.

Эвакуационные светильники установлены на путях эвакуации. Они питаются от сети эвакуационного освещения и включены в течение всего времени пребывания учащихся в помещениях. Система обнаружения пожара, оповещения в случае возникновения пожара в исправном состоянии.

Пожарные извещатели – это устройства, которые обнаруживают признаки возгорания в помещении и передают сигнал о нем на пульт пожарной охраны или автономно включают систему пожаротушения. В зависимости от принципа действия и метода обнаружения возгорания, пожарные извещатели имеют различные характеристики, включая:

Принцип действия: оптический, тепловой, ионизационный, акустический.

Тип извещателя: дымовой, тепловой, комбинированный, газовый.

Чувствительность: способность извещателя реагировать на наличие дыма или тепла, например, некоторые извещатели могут обнаруживать дым, образующийся от горения пластмассовых материалов на ранней стадии возгорания.

Реакция на ложный сигнал: это свойство описывает способность извещателя отличать признаки реального пожара от других причин, которые могут привести к ложному срабатыванию, таким как пар, пыль, дым от еды.

Температурный диапазон: это свойство описывает диапазон температур, при котором извещатель может работать надежно и точно. В зависимости от места установки, пожарные извещатели могут эксплуатироваться при высоких или низких температурах.

Класс защиты: определяет степень защиты извещателя от внешних воздействий, таких как пыль, влага, коррозия и т.д. В зависимости от условий эксплуатации, могут использоваться извещатели с разными классами защиты.

Способ монтажа: настенный, потолочный, встраиваемый, подвесной. В зависимости от типа помещения, конструкции потолка и других условий монтажа, используются разные способы установки пожарных извещателей.

Рассмотрим характеристики пожарных извещателей, установленные в ДОУ.

Дымовые пожарные извещатели модели ИП 212-41М (рисунок 2).

«Дымовой оптико-электронный извещатель пожарный Рубеж ИП 212-41М (ДИП-41М) предназначен для обнаружения загорания, которое сопровождается появлением дыма малой концентрации в закрытых помещениях различных зданий и сооружений. Он предназначен для использования в широком спектре объектов, включая образовательные

учреждения, детские сады, медицинские учреждения, административные здания, торговые центры и другие» [4].



Рисунок 2 – дымовые пожарные извещатели модели ИП 212-41М

«Извещатель пожарный Рубеж ИП 212-41М (ДИП-41М) соответствует требованиям надежности и безопасности и может быть использован для обеспечения пожарной безопасности в различных объектах. Он обеспечивает быстрое и надежное обнаружение дыма в помещениях и обеспечивает своевременную реакцию на возможное загорание» [4].

Конструкция представлена на рисунке 3.

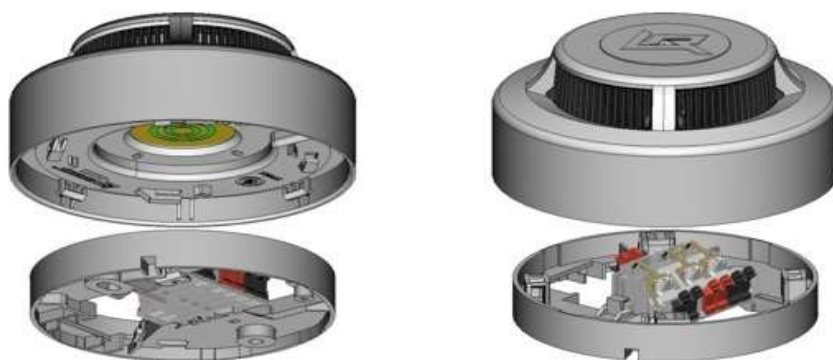


Рисунок 3 – конструкция дымовых пожарных извещателей модели ИП 212-41М

«Извещатель пожарный ИП 212-41М включает в себя две части - розетку и датчик. Датчик представляет собой корпус из пластмассы, в котором находится оптико-электронная система и плата с радиоэлементами. С помощью разъемного соединения датчик легко устанавливается, монтируется и обслуживается» [4].

Если датчик извлечен из розетки, короткозамкнутые контакты 3 и 4 позволяют сформировать в ШС (шлейф сигнализации) приемно-контрольного прибора режим «Неисправность» [4].

Основной недостаток данной модели пожарных извещателей – ложно срабатывают в задымленных, запыленных помещениях, помещениях с высокой влажностью. Данная особенность является критичной, так как к системам АПС в дошкольных учреждениях применяются особые требования к безопасности детей.

Ручные пожарные извещатели ИПР 513–10 (рисунок 4).



Рисунок 4 – извещатель пожарный ручной

Ручные пожарные извещатели (РПИ) – это устройства, которые позволяют людям в случае возникновения пожара быстро и эффективно оповестить о возгорании. РПИ устанавливаются на стенах и зданиях и обычно имеют красный цвет и надпись «Тревога» или «Fire Alarm».

Некоторые характеристики ручных пожарных извещателей:

Тип: ручные пожарные извещатели могут быть механическими или электронными. Механические РПИ используются путем нажатия на кнопку,

которая активирует сигнализацию. Электронные РПИ могут быть более современными и иметь дополнительные функции, такие как подсветка кнопки и возможность отправки сигнала на центральный пульт управления.

Чувствительность: ручные пожарные извещатели могут иметь разную чувствительность в зависимости от применяемой технологии. Они могут быстро и точно определять возгорание, даже если пламя еще не видно, или же их чувствительность может быть настроена на более высокий уровень, чтобы предотвратить ложные срабатывания.

Надежность: ручные пожарные извещатели должны быть надежными и готовыми к использованию в любой момент. Они должны иметь высокую степень защиты от внешних факторов, таких как пыль, вода и вибрация, чтобы убедиться, что они могут работать надежно в течение долгого времени.

Установка и обслуживание: ручные пожарные извещатели должны быть установлены в соответствии с правилами и нормами безопасности, а также регулярно проходить техническое обслуживание для поддержания их работоспособности.

Совместимость: ручные пожарные извещатели могут работать в сочетании с другими системами пожарной безопасности, такими как автоматические пожарные извещатели и системы пожаротушения, что обеспечивает более полную защиту от пожаров [12].

Извещатель пожарный ручной электроконтактный ИПР 513–10 предназначен для ручного включения сигнала «Пожар» в системах противопожарной защиты и охранно-пожарной сигнализации.

«ИПР 513–10 - питание и передача сигнала «Пожар» осуществляются по двухпроводному шлейфу сигнализации и сопровождается включением оптического индикатора при срабатывании ИПР. ИПР 513–10 предназначен для работы с любыми приемно-контрольными приборами, обеспечивающими напряжение питания в шлейфе сигнализации в диапазоне от 9 до 30 В и воспринимающими сигнал сработки ИПР в виде скачкообразного

уменьшения внутреннего сопротивления извещателя в прямой полярности до величины не более 500 Ом» [4].

«Традиционные извещатели о возникновении пожара в помещениях здания, передающие сигнал тревоги при замыкании/размыкании электрической цепи устройства, включенного в шлейф ПС. Значительным недостатком является отсутствие точного адреса очага возникновения пожара, в зависимости от того сколько зданий или строений на территории или помещений в здании, сооружений защищено данным шлейфом ПС» [4].

Как правило, более четкой информации о локализации места возгорания, чем этаж здания или здание или группа строений на стандартных моделях приборов АПС с использованием пороговых ИПР получить просто невозможно, так как использовать отдельный шлейф ПС на каждый ручной извещатель нецелесообразно дорого [6].

Вывод по разделу 2.

В данном разделе описаны технические средства сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации на объекте (указаны конкретные наименования применяемого оборудования, датчиков и пр., их технические характеристики, описаны их недостатки и несоответствия действующим требованиям пожарной безопасности).

Рекомендован подбор дымовых пожарных извещателей с защитой от ложного срабатывания.

2 Разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации

Разработаем предложения по установке технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

В качестве пожарных извещателей предлагается извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212–64 (рисунок 5).



Рисунок 5 – извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212–64

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый (ДОИ-АА) – это современный пожарный извещатель, который используется для раннего обнаружения дыма в зданиях и сооружениях. Его основной задачей является быстрое обнаружение начальных признаков возгорания и передача сигнала о пожаре на центральный пожарный пульт или другой контрольно-измерительный прибор.

Главным преимуществом ДОИ-АА является его адресная настройка. Каждый извещатель имеет свой уникальный адрес, что позволяет точно определить местоположение возгорания в здании. Данный тип извещателей также характеризуется высокой чувствительностью к дыму и низкой вероятностью ложных срабатываний [4].

«Извещатель выполняет следующие функции:

- измерение концентрации дыма;
- обработка по специальным алгоритмам результатов измерений и принятие решения о формировании сигнала «Пожар»;
- индикация режима работы извещателя;
- автоматическая компенсация запыленности дымовой камеры;
- тестирование с помощью кнопки или специальной дистанционной лазерной указки» [4].

«Извещатель пожарный адресный ИП 212–64 состоит из розетки и датчика, представляющего собой пластмассовый корпус, внутри которого размещена оптико-электронная система и плата с радиоэлементами, обеспечивающая обработку сигналов на базе микроконтроллера. Разъемное соединение датчика с розеткой обеспечивает удобство установки, монтажа и обслуживания извещателя» [4].

Таблица 4 – Технические характеристики Извещателя пожарного дымового оптико-электронного адресно-аналогового ИП 212–64

Состояние индикатора	Индикация
Дежурный режим	Однократная вспышка оптического индикатора с периодом повторения 5 с
Режим «Пожар»	Постоянное свечение оптического индикатора
Режим «Тест»	Однократное свечение в течение 2 с

ДОИ-АА обладает оптико-электронным датчиком, который реагирует на наличие дыма в воздухе. Датчик состоит из светодиода и фотодиода, которые расположены на разных сторонах извещателя. В случае попадания дыма в датчик света, который проходит между светодиодом и фотодиодом, прерывается, и извещатель срабатывает.

ДОИ-АА работает от внешнего источника питания, например, центрального блока питания пожарной сигнализации. Кроме того, данный тип извещателя может использоваться в различных условиях эксплуатации, в том числе при повышенной влажности и температурах.

Круговые контакты позволяют легко устанавливать извещатель, не ориентируя его относительно розетки.

«Извещатель ИП 212–64 предназначен для круглосуточной и непрерывной работы со следующими приборами:

- Рубеж-2АМ;
- ППКПУ 011249-2-1;
- другим оборудованием, поддерживающим протокол, разработанный ООО «КБ «Пожарной Автоматики» [4].

«Извещатель ИП 212–64 выполняет следующие функции:

- измерение концентрации дыма;
- обработка по специальным алгоритмам результатов измерений и принятие решения о формировании сигнала «Пожар»;
- индикация режима работы извещателя;
- автоматическая компенсация запыленности дымовой камеры» [4].

Извещатель ИП 212–64 выпускается также в исполнении для крепления на подвесной потолок.

«Аэродинамические показатели. В извещателе ИП 212–64 значительно уменьшены зазоры между крышкой и дымовой камерой, что значительно улучшает аэродинамические показатели» [4].

Для обнаружения возможных загораний проектом предусматривается установка приемно-контрольного прибора Сигнал 20П, установленного в помещении охраны.

Приемно-контрольный прибор представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – блок приемно-контрольный охранно-пожарный Сигнал-20п

Блок приемно-контрольный охранно-пожарный – это устройство, которое осуществляет мониторинг системы охранно-пожарной сигнализации. Оно предназначено для приема, обработки, анализа и передачи информации об опасностях в помещении или на территории объекта.

Основные характеристики блока приемно-контрольного охранно-пожарного включают в себя:

- анализ информации: блок способен анализировать информацию, поступающую от всех компонентов системы охранно-пожарной сигнализации, включая датчики дыма, тепла, газа, воды;
- обработка информации: блок может обрабатывать информацию, полученную от различных датчиков, и принимать решение о том, какую реакцию следует предпринять в случае возникновения опасности;
- сохранение информации: блок приемно-контрольный охранно-пожарный может сохранять информацию о произошедших событиях и передавать ее на центральный сервер для дальнейшего анализа и хранения;
- оповещение: блок может оповещать оператора о возникновении опасности посредством звуковых и световых сигналов, а также посредством передачи сигнала на пульт охраны;
- управление: блок может управлять работой различных компонентов системы охранно-пожарной сигнализации, например, включать и

выключать датчики, контролировать работу системы пожаротушения;

- интерфейсы: блок может быть оснащен различными интерфейсами для взаимодействия с другими системами охраны и безопасности, например, системой контроля доступа или системой видеонаблюдения;
- надежность: блок должен обладать высокой надежностью и быть защищен от внешних воздействий, например, от перепадов напряжения, электромагнитных помех.

Данный прибор разработан для использования в системе охранно-пожарной сигнализации «Орион» с целью контроля за различными типами неадресных извещателей, контакторов и сигнализаторов, обладающих нормально-замкнутыми или нормально-разомкнутыми контактами, а также для релейного управления внешними исполнительными устройствами. Прибор оснащен интерфейсом RS-485 для управления взятием/снятием охранной сигнализации и выходными реле с пульта управления или клавиатуры системы «Орион». Также возможно подключение считывателя ключей «Touch Memory» для идентификации пользователя и управления разделами системы. Прибор обеспечивает контроль за обрывом и коротким замыканием двух выходов, а также имеет возможность подключения двух источников питания: основного и резервного [4].

В пожароопасных помещениях устанавливаются пожарные извещатели: дымовые ИП 212–64, ручные ИПР. Разводку шлейфов пожарной сигнализации, линий оповещения выполнить кабелем КСРВнг(А)-ГВ/-51х2х0,52, проложенных в кабель-каналах. Питание установки пожарной сигнализации выполнено от силового щитка.

Прибор пожарной сигнализации имеет выходы на ПЦН, внешние и внутренние оповещатели.

Дублирующий сигнал с полной его расшифровкой без участия персонала по каналу С5М осуществляет передачу на пульт ближайшего подразделения ПО.

Заземление выполнить согласно РД78.143-92/ МВД России, ПУЭ.

Для оповещения людей о пожаре в данном проекте согласно НПБ 104–03 принят II тип системы оповещения. Для данного типа необходим следующий способ оповещения:

- световой;
- звуковой.

Вывод по разделу 3.

Таким образом, в данном разделе мы рассмотрели предложения по установки технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

Предлагается установить извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212–64. Так же предложена схема АПС МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» включающая в себя извещатели дыма, световые и звуковые извещатели, ручные извещатели, блок приёмно-контрольный.

4 Охрана труда

В данном разделе рассмотрим охрану труда на предприятии МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко». Согласно законодательству и Трудовому Кодексу Российской Федерации ст. 214 работодатели должны обеспечивать охрану труда работников [20].

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» составим таблицу 5 [8].

Таблица 5 – Реестр рисков для рабочих мест МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»

№	Опасность	ID	Опасное событие
1 Заведующий	Пожар	П1	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре
1 Заведующий	Механическая опасность	М1	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
1 Заведующий	Механическая опасность	М2	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши
1 Заведующий	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	Т1	Опасность перенапряжения зрительного анализатора
2 зам. зав. по ВМР	Пожар	П1	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре
2 зам. зав. по ВМР	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности	М1	Опасность психических нагрузок, стрессов
2 зам. зав. по ВМР	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	М2	Опасность перенапряжения зрительного анализатора
2 зам. зав. по ВМР	Механическая опасность	Т1	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
2 зам. зав. по ВМР	Механическая опасность	П1	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши

Продолжение таблицы 5

№	Опасность	ID	Опасное событие
3 Воспитатель	Пожар	M1	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре
3 Воспитатель	Механическая опасность	M1	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
3 Воспитатель	Механическая опасность	M2	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши
3 Воспитатель	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	T1	Опасность перенапряжения зрительного анализатора

«В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах» [2].

Далее необходимо определить оценку вероятности по таблице 7 для идентифицированной опасности и определить оценку тяжести последствия по таблице 8 для идентифицированной опасности [2].

Необходимо посчитать по формуле 1 количественную оценку риска.

$$R=A \cdot U, \quad (1)$$

Определить значимость оценки риска.

Оценка риска, R:

- 1–8 (низкий);
- 9–17 (средний);
- 18–25 (высокий).

Таблица 6 – Анкеты для рабочих мест заведующей, зам.зав. по ВМР и воспитателя МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Заведующий	Пожар	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	2	1	2	1	4	Низкий
Заведующий	Механическая опасность	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	2	1	0,8	1	1,6	Низкий
Заведующий	Механическая опасность	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	2	1	3	1	6	Низкий
Заведующий	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	2	1	2	1	4	Низкий

Продолжение таблицы 6

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Зам. Зав. По ввр	Пожар	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	2	1	2	1	4	Низкий
Зам. Зав. По ввр	Механическая опасность	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	2	1	0,8	1	1,6	Низкий
Зам. Зав. По ввр	Механическая опасность	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	2	1	3	1	6	Низкий
Зам. Зав. По ввр	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	2	1	2	1	4	Низкий

Продолжение таблицы 6

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Воспитатель	Пожар	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	2	1	2	1	4	Низкий
Воспитатель	Механическая опасность	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	2	1	0,8	1	1,6	Низкий
Воспитатель	Механическая опасность	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	2	1	3	1	6	Низкий
Воспитатель	Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	2	1	2	1	4	Низкий

Таблица 7 – 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

Таблица 8 - 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

Продолжение таблицы 8

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Мероприятия по снижению уровня риска представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Мероприятия по снижению уровня риска

Опасность	Опасное событие	Мероприятие по устранению
Пожар	Опасность от вдыхания дыма, паров вредных газов и пыли при пожаре	Использование средств спасения. Использование систем сигнализации, оповещения, управления эвакуацией, дымоудаления, автоматического пожаротушения. Оснащение первичными средствами пожаротушения. Проведение тренировок по эвакуации.
Механическая опасность	Опасность падения из-за потери равновесия при поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Проводится регулярная уборка. Используются реагенты, песок. Используются противоскользящие покрытия
Механическая опасность	Опасность удара из-за падения снега или сосулек с крыши	Проводится регулярная уборка
Опасности, связанные с воздействием тяжести и напряженности трудового процесса	Опасность перенапряжения зрительного анализатора	Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа 300–500 лк. Освещение не создает бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не более 300 лк. Окна имеют регулируемые жалюзи. Монитор сориентирован с учетом расположения источников прямого и отраженного света.

Вывод по разделу 4.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» в разделе «Охрана труда» были проведены следующие мероприятия:

- составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест заместителя заведующего по ВМР, воспитателя и заведующего МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»
- произведена идентификация возможных опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- заполнены Анкеты на каждом рабочем месте в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»;
- были произведены количественные оценки риска с использованием формулы;
- определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на каждом рабочем месте.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Рассмотрим охрану окружающей среды и экологическую безопасность

Воздействие на окружающую среду, связанное с человеческой деятельностью, принято называть антропогенным. Под антропогенным воздействием понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, рекреационных, культурных и других интересов человека, вносящую изменения в окружающую природную среду (физические, химические, биологические и другие).

Деятельность образовательной организации, к которым относится МБДОУ, не подразумевает наличие вредных выбросов в воздух и системы водоотведения, потому они относятся к IV категории. Поэтому введение программы производственного экологического контроля в школе не требуется. Однако в МБДОУ ведется программа производственного контроля за соблюдением санитарно-противоэпидемиологических мероприятий, которая включает в себя проверку качества воды в МБДОУ, состояния мест накопления отходов, порядок проведения лабораторно-инструментального анализа: наличие специализированного оборудования для уборки, техническое состояние мебели и прочих предметов интерьера, показатели температуры внутри помещения, показатели влажности воздуха и пр.; порядок обеспечения эффективного контроля за организацией питания в детской столовой: качество продуктов питания, наличия разрешительной документации.

Программа производственного контроля (ППК) разрабатывается в соответствии с нормами федерального законодательства. Программу в МБДОУ разрабатывает заведующая.

Определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду.

Антропогенная нагрузка на окружающую среду от МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	100 куб.м./год	2 т

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Сведения о применяемых на объекте технологиях представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
-	МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»»	Водоснабжение	Соответствует
-	МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»»	Вентиляция	Соответствует

В соответствии со ст. 67 Закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» все юридические лица и индивидуальные предприниматели, ведущие деятельность на объектах I–III категорий, разрабатывают и утверждают программу ПЭК. В ее рамках, в частности, проводится контроль на источниках загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с утвержденным планом-графиком.

Производственный контроль в области охраны атмосферного воздуха в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» не производится, так как на предприятии отсутствуют промышленные выбросы в атмосферу.

«ТКО – это отходы, образующиеся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами, а также товары, утратившие свои потребительские свойства в процессе их использования физическими лицами в жилых помещениях в целях удовлетворения личных и бытовых нужд. К ТКО также относятся отходы, образующиеся в процессе деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и подобные по составу отходам, образующимся в жилых помещениях в процессе потребления физическими лицами» [10].

«Согласно разъяснениям Росприроднадзора от 06.12.2017 №АА-10-04-36/26733, к ТКО относятся все виды отходов подтипа «Отходы коммунальные твердые» (код 731 000 00 00 0), а также другие отходы типа «Отходы коммунальные, подобные коммунальным на производстве, отходы при предоставлении услуг населению» (код 7 30 000 00 00 0) в случае, если в наименовании подтипа отходов или группы отходов указано, что отходы относятся к ТКО» [10].

Обращение с отходами в дошкольном учреждении является важной составляющей экологической культуры и воспитания детей на заботу о природе

Выписка с результатами производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 12.

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

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Отходы коммунальные, подобные коммунальным	7 30 000 00 00 0	IV	0	2	2	0	0	0

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	2 т.

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	0

Дошкольное учреждение должно уделять достаточное внимание этой теме и создавать условия для правильного и безопасного обращения с отходами.

Первым шагом является отдельный сбор отходов на территории дошкольного учреждения. Для этого необходимо установить специальные контейнеры для разных типов отходов, таких как бумага, пластик, стекло, металл. Кроме того, необходимо научить детей и персонал дошкольного учреждения правильно сортировать отходы и складывать их в соответствующие контейнеры.

Вторым шагом является правильное хранение и транспортировка отходов. Отходы должны храниться в закрытых контейнерах, чтобы предотвратить распространение неприятных запахов и возможную опасность для здоровья людей. Кроме того, необходимо организовать правильный транспорт отходов до места их переработки или утилизации.

Третьим шагом является переработка и утилизация отходов. Для этого дошкольное учреждение должно установить контакты с организациями, занимающимися переработкой отходов, и выбрать наиболее оптимальный способ утилизации отходов. Кроме того, можно проводить с детьми занятия, на которых будет рассказываться о том, какие отходы могут быть переработаны и какие материалы могут быть получены из этих отходов.

Вывод по разделу 5

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Так же в разделе определено, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Рассмотрим наиболее вероятный вариант развития пожара в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

Пожар в спальном помещении (размером 6 х 5 м.) расположенном на 1-м этаже в левой части здания детского сада (младшая группа), при пожаре вероятно возникновение паники, наличие сгораемого материала, что может способствовать быстрому развитию пожара по наибольшей площади. План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» на 2023 год представлен в таблице 13.

Таблица 13 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» на 2023 год.

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения
Установка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».	Заведующий	2023 год

Смета затрат на установку технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»:

- стоимость оборудования технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации – 120500 руб.;
- стоимость установки, наладки – 75000 руб.

Произведем показатели эффективности противопожарных мероприятий. Эффективность противопожарных мероприятий описана в различных методиках [1], [3], [21].

Исходные данные берем из тактико–технической характеристики объекта и представлены в таблице 14 [18], [19].

Таблица 14 – Исходные данные для расчетов

Наименование показателя	Ед. измер.	Усл. обоз.	Базовый вариант	Проектный вариант
Общая площадь	м ²	F	36	36
Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб./м ²	Ст	50000	10000
Стоимость поврежденных частей здания	Руб./м ²	Ск	100000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	J	3,1·10 ⁻⁶	3,1·10 ⁻⁶
Вероятность тушения пожара первичными средствами	–	p1	0,85	0,85
Вероятность тушения пожара привозными средствами	–	p2	0,85	0,95
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	–	p3	–	0,86
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	–	к	0,52	0,52
Скорость распространения горения по поверхности,	м/мин	У ₁	0.69	0.69
Нормативный расход воды на наружное пожаротушение,	л/с	q _п	100	100
Линейная скорость распространения горения по поверхности	м/мин	υ _л	1	1
Время свободного горения	мин	В _{свг}	17	17
Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения,	м ² .	F ^{''} _{пож}	260	260
Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	м ²	F _{пож}	–	36

«Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения» [21].

Площадь пожара за время тушения привозными средствами:

$$F'_{пож} = \pi \cdot (\vartheta_l \cdot B_{свг} \cdot r)^2 \quad (1)$$

«где υ – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;
B_{свг} – время свободного горения, мин., принимаем 9,1 мин» [21].

$$F'_{\text{пож}} = 3,14 \cdot (1 \cdot 9,1 \cdot 1)^2 = 260 \text{ м}^2$$

«Рассчитаем математическое ожидание годовых от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F'_{\text{пож}} \cdot (1+k) \cdot p_1 \quad (2)$$

«где $F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения, м^2 ;

p_3 – вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [21].

$$M(\Pi_1) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot 50000 \cdot 260 \cdot (1+0,52) \cdot 0,85 = 97306,6 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0,52 \cdot (1+k) \cdot (1-p_1) \cdot p_2 \quad (3)$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot (50000 \cdot 260 + 100000) \cdot 0,52 \cdot (1+0,52) \cdot (1-0,85) \cdot 0,85 = 7609,379 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_K) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (4)$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot (50000 \cdot 260 + 100000) \cdot (1+0,52) \cdot [1-0,85 - (1-0,85) \cdot 0,85] = 2582,3684 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при наличии первичных средств пожаротушения $M(\Pi_1)$ » [21]:

$$M(\Pi_1) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) \quad (5)$$

$$M(\Pi_1) = 97306,6 + 7609,379 + 2582,3684 = 107498,3474 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения с ГОТВ» [21].

«Рассчитаем математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения, рассчитаем по формуле (2)» [21]:

$$\begin{aligned} M(\Pi_1) &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 260 \cdot 10000 \cdot 260 \cdot (1 + 0,52) \cdot 0,85 = \\ &= 6487,1106 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_3 \quad (6)$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot (10000 \cdot 260 + 15000) \cdot 0,52 \cdot (1 + 0,52) \cdot \\ &\cdot (1 - 0,85) \cdot 0,85 = 508,9136 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [21]:

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot (10000 \cdot 260 + 15000) \cdot (1 + 0,52) \cdot \\ &\cdot [1 - 0,85 - (1 - 0,85) \cdot 0,85] = 172,7082 \text{ руб.} \end{aligned}$$

«Математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [21]:

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F_{\text{пож}}'' + C_K) \cdot (1+k) \cdot \{1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3 - [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (7)$$

$$M(\Pi_4) = 3,1 \cdot 10^{-6} \cdot 36 \cdot (10000 \cdot 260 + 15000) \cdot (1+0,52) \cdot \{1-0,85 - (1-0,85) \cdot 0,85 - [1-0,85 - (1-0,85) \cdot 0,95] \cdot 0,85\} = 8.6354 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем годовые материальные потери от пожара при оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения М(Π2)» [21]:

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4) \quad (8)$$

«где М(Π₁) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;
 М(Π₂) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;
 М(Π₃) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения;
 М(Π₄) – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [21].

$$M(\Pi_2) = 6487.1 + 508.91 + 172.7 + 8.6354 = 7177.4 \text{ руб.}$$

«Рассчитаем эксплуатационные расходы Р на содержание автоматических систем пожаротушения» [21]:

$$P = A + C \quad (9)$$

где А – «затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;
 С – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт), руб./год» [21].

$$P=19,55 + 604328,75 = 604\,48,3 \text{ руб./год}$$

Текущие затраты:

$$C_2 = C_{m.p.} + C_{c.o.n.} + C_{o.v.} \quad (10)$$

«где $C_{т.р.}$ – затраты на текущий ремонт;

$C_{c.o.n.}$ – затраты на оплату труда обслуживающего персонала;

$C_{o.v.}$ – затраты на огнетушащее вещество» [21].

$$C_2 = 488,75 + 6000 + 3840 = 10328,75 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт:

$$C_{m.p.} = \frac{K_2 \cdot H_{m.p.}}{100\%}, \quad (11)$$

«где $K_2 = 195500$ – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_{т.р.} = 0,25$ – норма текущего ремонта, %» [21].

$$C_{m.p.} = 195\,500 \cdot 0,25 / 100\% = 488,75 \text{ руб.}$$

Затраты на оплату труда обслуживающего персонала:

$$C_{c.o.n.} = 12 \cdot Ч \cdot ЗПЛ \quad (12)$$

«где $Ч$ – численность работников обслуживающего персонала, чел.;

$ЗПЛ$ – заработная плата 1 работника, руб./мес.» [21].

$$C_{c.o.n.} = 12 \cdot 1 \cdot 500 = 6000 \text{ руб.}$$

Затраты на огнетушащее вещество

$$C_{o.в.} = W \cdot Ц \cdot k_{т.з.с.р.} \quad (13)$$

«где W – суммарный годовой расход огнетушащего вещества = 150;

Ц – оптовая цена единицы огнетушащего вещества, руб./т = 256;

$K_{т.з.с.р.}$ – коэффициент транспортно–заготовительно–складских расходов = 0,8» [21].

$$C_{o.в.} = 150 \cdot 256 \cdot 0,8 = 3840 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения:

$$A = \frac{K_2 \cdot H_a}{100\%}, \quad (14)$$

«где $K_2 = 195500$ – капитальные затраты на приобретение, установку автоматических средств тушения пожара, руб.;

$H_a = 0,01$ – норма амортизации, %» [21].

$$A = 195500 \cdot 0,01 / 100\% = 19,55 \text{ руб.}$$

Рассчитать интегральный экономический эффект на основе данных таблицы денежные потоки:

$$I = \sum_{t=0}^T ([M(П1) - M(П2)] - [P_2 - P_1]) \cdot 1 / (1 + НД)^t - (K_2 - K_1) \quad (15)$$

«где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода).

Он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета;

t – год осуществления затрат;

НД– постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

М(П1), М(П2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

К₁, К₂ – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

Р₁, Р₂– эксплуатационные расходы в t–м году, руб./год» [21].

$$I = \sum_{t=0}^T (107498,3474 - 7177,4) - [10328,75 - 0] \cdot 1 / (1 + 1)^t - (195500 - 0) = 357052,092$$

На основании произведенных расчетов заполним таблицу 15.

Таблица 15 – Денежные потоки

Год осуществления проекта Т	М(П1)–М(П2)	С ₂ –С ₁	1/(1+НД) ^t	[М(П1)–М(П2)–(С ₂ –С ₁)]·1/(1+НД) ^t	К ₂ –К ₁	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	100320,9474	10328,75	0,91	81892,89963	195500	-113607,1004
2	100320,9474	10328,75	0,83	74693,52384	-	74693,52384
3	100320,9474	10328,75	0,75	67494,14805	-	67494,14805
4	100320,9474	10328,75	0,68	61194,69423	-	61194,69423
5	100320,9474	10328,75	0,62	55795,16239	-	55795,16239
6	100320,9474	10328,75	0,56	50395,63054	-	50395,63054
7	100320,9474	10328,75	0,51	45896,02067	-	45896,02067
8	100320,9474	10328,75	0,47	42296,33278	-	42296,33278
9	100320,9474	10328,75	0,42	37796,72291	-	37796,72291
10	100320,9474	10328,75	0,39	35096,95699	-	35096,95699

Вывод по разделу б.

Таким образом, сумма интегрального эффекта после установки технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» 357052,092 руб.

Заключение

Тема выпускной квалификационной работы – «Исследование и разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации».

В разделе «Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте» приводится общая характеристика объекта защиты; пожарно-технические характеристики здания, имеющиеся системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение; вид, количество и размещение пожарной нагрузки. Так же в разделе приводится анализ нормативных требований по обеспечению объекта системами противопожарной защиты.

В разделе «Анализ существующей на объекте технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации» описаны технические средства сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации на объекте (указаны конкретные наименования применяемого оборудования, датчиков и пр., их технические характеристики, описаны их недостатки и несоответствия действующим требованиям пожарной безопасности) Рекомендован подбор дымовых пожарных извещателей с защитой от ложного срабатывания.

В разделе «Разработка технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации» мы рассмотрели предложения по установке технических средств сигнализации и оповещения пожароопасной ситуации в МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко».

Предлагается установить извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресно-аналоговый ИП 212–64. Так же предложена схема АПС МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко» включающая в себя извещатели дыма, световые и звуковые извещатели, ручные извещатели, блок приемно-контрольный.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» в разделе «Охрана труда» были проведены следующие мероприятия:

- составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест заместителя заведующего по ВМР, воспитателя и заведующего МБДОУ Рогнединский Детский САД «Солнышко»
- произведена идентификация возможных опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- заполнены Анкеты на каждом рабочем месте в соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков»;
- были произведены количественные оценки риска с использованием формулы;
- определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на каждом рабочем месте.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Так же в разделе определено, соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Список используемых источников

1. Амельчугов С. П. Методика оценки и расчета пожарного риска. Красноярск: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский институт проблем пожарной безопасности», 2012, 220 с.
2. Горина Л. Н. Техносферная безопасность. Выполнение выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). Учебно-методическое пособие. Тольятти: издательство ТГУ, 2023. 47 с.
3. Григорьев Л. Н. Экономическая эффективность внедрения систем противопожарной защиты. г. Пермь: Сфера, 2009. 122 с.
4. Извещатели пожарные. Каталог компании РУБЕЖ: [Электронный ресурс]: РУБЕЖ, 2023. URL: <https://products.rubezh.ru/catalog> (дата обращения: 09.06.2023).
5. Кошмаров Ю. А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: Учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 168 с.
6. Методические указания к решению тактических задач по теме: «Основы прогнозирования обстановки на пожаре. Локализация и ликвидация пожаров», АГПС, Москва 2005. 102 с.
7. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 69–ФЗ (ред. от 29.12.2022). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/ (дата обращения: 09.06.2023).
8. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда (вместе с «Правилами обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда»). [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 24.12.2021 № 2464. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_405174/ (дата обращения: 09.06.2023).
9. Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных

производственных объектах [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 26 августа 2013 г. № 730. URL: <https://base.garant.ru/70442114/> (дата обращения: 09.06.2023).

10. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс]: Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года №242 (ред. от ред. от 16.05.2022). URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 09.06.2023).

11. Оповещение и информирование в системе мер гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций и пожарной безопасности. М.: Институт риска и безопасности, 2013. 320 с.

12. Повзик Я. С., Справочник руководителя тушения пожара. Москва, 2000. 46 с.

13. Рогнединский Детский САД «Солнышко», МБДОУ [Электронный ресурс]: Заглавие с экрана, 2020. URL: <https://sbis.ru/contragents/3225001802/324501001> (дата обращения: 09.06.2023).

14. Свод правил. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. [Электронный ресурс]: СП 484.1311500.2020. Введ. 2021-03-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения 19.12.2022).

15. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: СП 1.13130.2020. Введ. 2020-09-19. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения 09.06.2023).

16. Свод правил. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс]: СП 2.13130.2012. Введ. 2012-12-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения 09.06.2023).

17. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите

автоматическими установками [Электронный ресурс]: СП 486.1311500.2020. Введ. 2021-03-01. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения 09.06.2023).

18. Терещнев В. В. Справочник руководителя тушения пожара. Тактические возможности пожарных подразделений. М. : АГПС, 2004. 50 с.

19. Терещнев В. В. Тактика тушения пожаров. Учебное пособие. М.: Курс, 2016. 256 с.

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный Закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 13.06.2023, с изм. от 15.06.2023). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 09.06.2023).

21. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно–методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. Тольятти: ТГУ, 2022. 60 с.