

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 Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков

Обучающийся

М.П. Морозов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Ю. Соколов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2025

## Аннотация

Тема: «Разработка мероприятий по снижению пожарных рисков».

В разделе «Характеристика объекта защиты» представлена информация об объекте защиты.

В разделе «Анализ пожарной опасности объекта защиты» проводится анализ наличия, работоспособности систем противопожарной защиты.

В разделе «Разработка и внедрение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности» предлагаются технические решения и организационные мероприятия, направленных на снижение пожарных рисков.

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

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

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» представлены мероприятия по предупреждению ЧС в учреждении.

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

Количественная характеристика: объем работы составляет 59 страниц, 18 таблиц, 1 рисунок.

## Содержание

Введение.....	4
Термины и определения .....	6
1 Характеристика объекта защиты.....	8
2 Анализ пожарной опасности объекта защиты .....	13
2.1 Общая характеристика систем противопожарной защиты.....	13
2.2 Описание сценариев пожара .....	19
2.3 Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска .	21
3 Разработка и внедрение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности.....	27
4 Охрана труда.....	31
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	36
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	42
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	46
Заключение .....	53
Список используемых источников.....	56
Приложение А Паспорт безопасности.....	60

## Введение

Соблюдение требований противопожарной защиты является одним из основных элементов обеспечения безопасности пользователей в зданиях и одним из основных аспектов, который следует учитывать при проектировании систем безопасности. Правильно спроектированные и установленные системы противопожарной защиты должны обеспечивать быстрое обнаружение пожара, эффективную эвакуацию - людей, а также тушение пожара или ограничение его последствий.

Современные системы пожарной безопасности охватывают ряд технологий, включая передовые системы обнаружения пожара, методы тушения и интегрированные системы сигнализации, все из которых разработаны для повышения безопасности и эффективности реагирования.

Цель исследования – повышение эффективности систем пожарной безопасности в учреждении.

Задачи:

- проанализировать информацию о пожарной безопасности объекта защиты;
- проанализировать обеспечение объекта автоматическими устройствами пожарной сигнализации и установками пожаротушения;
- определить возможные места возникновения пожара;
- указать расчетные области выбранных сценариев пожара;
- указать принятую на участке выбранных сценариев пожара пожарную нагрузку;
- указать максимальную площадь очага пожаров;
- проанализировать статистические данные о частоте возникновения пожара в здании;
- оценить соответствии установок автоматического пожаротушения требованиями нормативной документации по пожарной

безопасности;

- оценить существующие на объекте системы защиты (пожарная сигнализация и система оповещения о пожаре), направленные на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
- рассчитать вероятность присутствия людей в здании;
- рассчитать вероятность эвакуации людей;
- рассчитать индивидуальный пожарный риск;
- подобрать технические решения и организационные мероприятия, направленных на снижение пожарных рисков;
- описать характеристики каждого технического решения;
- отразить достоинства и недостатки каждого из рассмотренных решений и сделать вывод об их эффективности;
- составить план противопожарных мероприятий в организации, включив в него наиболее эффективные технические и организационные решения из рассмотренного перечня.

## Термины и определения

В настоящей работе применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Аварийный выход – дверь, люк или иной Выход, которые ведут на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону, используются как дополнительный Выход для спасания людей, но не учитываются при оценке соответствия необходимого количества и размеров эвакуационных путей и эвакуационных Выходов и которые удовлетворяют требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре.

Безопасная зона – зона, в которой люди защищены от воздействия опасных факторов пожара или в которой опасные факторы пожара отсутствуют.

Допустимый пожарный риск – пожарный риск, уровень которого допустим и обоснован исходя из социально-экономических условий.

Индивидуальный пожарный риск – пожарный риск, который может привести к гибели человека в результате воздействия опасных факторов пожара.

Источник зажигания – средство энергетического воздействия, инициирующее возникновение горения.

Класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков – классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара.

Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков – «классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных

отсеках технологических процессов производства» [20].

Объект защиты – продукция, в том числе имущество граждан или юридических лиц, государственное или муниципальное имущество (включая объекты, расположенные на территориях поселений, а также здания, сооружения, строения, транспортные средства, технологические установки, оборудование, агрегаты, изделия и иное имущество), к которой установлены или должны быть установлены требования пожарной безопасности для предотвращения пожара и защиты людей при пожаре.

Пожарная опасность веществ и материалов – «состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [25].

Противопожарный режим – «комплекс установленных норм поведения людей, правил выполнения работ и эксплуатации объекта (изделия), направленных на обеспечение его пожарной безопасности» [4].

Система обеспечения пожарной безопасности – «совокупность сил и средств, а также мер правового, организационного, экономического, социального и научно-технического характера, направленных на борьбу с пожарами» [20].

Социальный пожарный риск – степень опасности, ведущей к гибели группы людей в результате воздействия опасных факторов пожара;

## 1 Характеристика объекта защиты

Объект защиты: отдельностоящее двухэтажное здание детского сада общей площадью – 2 096,3 м<sup>2</sup>. Год постройки – 1977 г.

Здание имеет жесткую конструктивную схему, представляющую собой каркас из ограждающих конструкции и перегородки.

«Класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1» [12].

Здание детского сада II степени огнестойкости, классом конструктивной пожарной опасности С0.

«Площадь первого этажа – 1058 м<sup>2</sup>. Строительный объем – 12152 м<sup>3</sup>.

Высота этажей (помещений):

- подвальный этаж – 2,5-2,85 м;
- 1 этаж – 2,85 м;
- 2 этаж – 2,85 м» [12].

«На первом этаже расположены групповые и спальные помещения для семи групп, четыре по 15 мест и три по 20 мест для детей в возрасте от одного года до четырёх лет, универсальный санузел для посетителей, пищеблок, медицинский блок» [12], кабинеты психолога, логопеда и предметно-практического обучения, гардеробы и санузлы персонала, комната уборочного инвентаря, пост охраны.

В подвале расположены технические помещения: аппаратная-электрощитовая с ВРУ, тепловой пункт, водомерный узел, венткамера.

Групповые ячейки имеют эвакуационные выходы, связь между этажами осуществляется по двум рассредоточенным лестницам, предусмотрен подъёмник грузовой для подачи пищи на второй этаж.

В групповых на первом этаже предусмотрены обогреваемые полы. Световые проёмы в групповых, игровых и спальнях оборудованы регулируемыми солнцезащитными устройствами.

Нагревательные приборы защищены съёмными, обеспечивающими безопасность, решётками.

Материалы внутренней отделки: водоэмульсионная краска, керамическая плитка, керамогранит, линолеум, паркетная доска.

Конструктивная система здания – жёсткая продольно-поперечно стеновая, прочность и устойчивость обеспечена совместной работой продольных и поперечных каменных стен с железобетонными дисками перекрытий.

На втором этаже также расположены: кабинет заведующей, методический кабинет, кабинет завхоза, костюмерная, комната приема пищи персонала, зимний сад, хозяйственная кладовая, комната кастелянши. На втором этаже имеется помещение уборочного инвентаря, санузлы персонала.

Для обработки белья предусматриваются помещения стиральной и гладильной, кладовая чистого белья.

Для организации питания детей на первом этаже здания предусматривается пищеблок, работающий на сырье и имеющий в составе:

- приёмочная;
- горячий цех;
- холодный цех;
- мясо-рыбный цех;
- моечная кухонной посуды;
- кладовые сухих и скоропортящихся продуктов;
- кладовую овощей;
- цех первичной обработки овощей;
- овощной цех;
- моечная обменной тары;
- помещение временного хранения отходов.

Производительность пищеблока 1680 блюд в день.

В помещениях пищеблока установлено оборудование, работающее на электричестве. Для работающих в пищеблоке предусмотрена комната персонала с душевой, санузел.

На первом этаже размещается медицинский блок в составе: изолятор,

медицинский и процедурный кабинеты, санузел.

Изолятор предназначен для изоляции больных и инфекционных больных от здоровых детей.

В планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции. Групповые ячейки для детей раннего возраста имеют самостоятельный вход с улицы.

В каждой групповой ячейке предусмотрены помещения: раздевальные, групповые для игр, занятий и приёма пищи, буфетные, спальные.

Каждое групповое помещение (игровые) оборудованы комплектом мебели. Все спальные помещения оборудуются стационарными кроватями с размерами в зависимости от возрастных групп.

Залы для занятий музыкой, с кладовыми, и для занятий физкультурой размещены на втором этаже. Физкультурные и музыкальные занятия проводятся в залах. В составе залов предусматриваются инвентарные помещения.

Основные помещения ДОО (групповые помещения, спальни, раздевальные помещения, музыкальный и спортивный залы) имеют естественное освещение.

В здании предусмотрена приточно-вытяжная механическая вентиляция. Приточные камеры расположены в техподполье. Вытяжные вентиляторы установлены в групповых ячейках, на пищеблоке.

Система отопления – отопление центральное водяное [9].

По способу циркуляции воды системы центрального водяного отопления относятся к искусственной (насосной) циркуляцией воды. В зависимости от конструкции стояков и схемы присоединения к ним нагревательных приборов система отопления является двухтрубной.

По месторасположению разводящих магистралей системы отопления относится к системе с вертикальной разводками внутри здания. (подающая и обратная магистраль проложена в специальных каналах, сделанных в полу

первого этажа.) Теплоносителем в системах центрального водяного отопления является вода с температурой 95-105° С.

«Пожарная опасность объекта характеризуется наличием в помещениях легковоспламеняющихся и горючих предметов, веществ и материалов, быстрое и интенсивное горение которых не может быть ликвидировано силами находящихся в них людей. К таким веществам и материалам относятся мебель, электронные приборы, бумага, электрические кабели, дерево, резина, различные виды тканей и пластиков» [12].

«В расчёте групповая ячейка принимается единым помещением (п.5.2.4 СП 1.13130.2020). Все групповые ячейки имеют по два эвакуационных выхода (п.5.1.3 СП 1.13130.2020)» [12].

«В здании может находиться следующее количество человек по группам мобильности (разд.9.1 СП 1.13130.2020):

- М1 – 69 человек;
- М2 – 2 человека;
- М3 – 5 человек;
- дети дошкольного возраста – 261 человек» [12].

В помещениях детского сада установлена адресная пожарная сигнализация, с выводом сигналов на ППКУП «Сириус», установленный на место постоянного дежурства сотрудника охраны и рабочий стол заведующего детским садом.

Основным источником электроснабжения детского сада согласно Техническим условиям является РУ-0,4 кВ ЗТП № 60 2 × 630 кВА. В качестве резервного источника электроснабжения имеется дизель-генераторная установка [20].

Резервное электроснабжение исследуемого детского сада от дизель-генераторной установки до вводно-распределительного устройства здания выполнено кабелем типа ВББШв-1, проложенным в земле в траншее.

Вывод по разделу.

В разделе определено, что в планировочной структуре здания

соблюдается принцип групповой изоляции.

На первом этаже расположены групповые помещения пищевой блок, кабинеты психолога, логопеда и предметно-практического обучения, гардеробы и санузлы персонала, комната уборочного инвентаря, пост охраны.

В подвале расположены технические помещения: аппаратная-электрощитовая с ВРУ, тепловой пункт, водомерный узел, венткамера.

На втором этаже также расположены: кабинет заведующей, методический кабинет, кабинет завхоза, костюмерная, комната приема пищи персонала, зимний сад, хозяйственная кладовая, комната кастелянши. На втором этаже имеется помещение уборочного инвентаря, санузлы персонала.

В планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции. Групповые ячейки для детей раннего возраста имеют самостоятельный вход с улицы.

## **2 Анализ пожарной опасности объекта защиты**

### **2.1 Общая характеристика систем противопожарной защиты**

На объекте предусматривается конструктивная защита – низ плит покрытия (перекрытия) оштукатуривается перлитовой штукатуркой толщиной 30 мм для обеспечения предела огнестойкости REI 90.

Плиты перекрытия – «перекрытие и покрытие запроектировано из пустотных плит серии ПБ ИЖ 56803 и монолитные железобетонные толщиной 220 мм» [12] (предел огнестойкости не менее REI 45).

«Места сопряжения противопожарной стены 2-го типа с другими строительными конструкциями здания предусматриваются с пределом огнестойкости не менее REI 45» [12].

«Пищеблок выделен противопожарными преградами – несущими стенами» [12] с пределом огнестойкости REI90, перекрытиями 3-го типа REI45 и противопожарными дверями EI 30. (п.5.2.4. СП 4.13130.2013).

Категория помещений пищеблока:

- загрузочный тамбур – В4;
- кладовая и моечная тары – В2;
- кладовая сухих продуктов – В2;
- кладовая инвентаря – В2;
- моечная посуды, цеха пищеблока – В4.

Помещения категории В2 выделены из объема пищеблока перегородками 1-го типа EI 45 и противопожарными дверями EI 30. Над пищеблоком размещаются помещения спортивного зала (п.5.2.4 СП 4.13130.2013).

Пищеблок имеет коридоры с выходами непосредственно наружу.

Дверной проем в электрощитовую защищается противопожарной дверью EI 30.

Каждая лестница расположена обособленно друг от друга и имеет выход

непосредственно наружу.

Внутренние стены лестничных клеток и перекрытие над лестничной клеткой (покрытие над разноэтажными частями здания) имеют степень огнестойкости не ниже REI 90, марши и площадки имеет степень огнестойкости не ниже R60. Одинаковая огнестойкость внутренних стен и покрытия над лестничными клетками позволила выполнить общее эскизное решение фасадов здания и не возвышать стены лестничных клеток над кровлей здания (п.5.4.16 СП.2.131130).

Помещения водомерного и теплого узла, вентиляционная камера, насосная отделяются от объема подвала перегородками 1-го типа EI 45 (п.6.2.11 СП 4.13130.2013). Категория данных помещений по взрывопожарной опасности – Д. Предел огнестойкости дверей в противопожарных перегородках, отделяющих помещения категории Д, не нормируется ( п. 5.2. СП 4.13130.2013).

Из помещений подвала эвакуация осуществляется по 6-ти рассредоточенным эвакуационным выходам обособленным от основных лестничных клеток Л1 непосредственно наружу на прилегающую территорию через двери  $0,9 \times 2,1$  м.

Из помещений первого этажа эвакуация осуществляется по 16-ти рассредоточенным эвакуационным выходам:

- из каждой группы (групповой ячейки) через двери  $1,2 \times 2,1$  м в два рассредоточенных выхода: непосредственно наружу, в коридор, тамбур и непосредственно наружу на прилегающую территорию;
- из помещений кухонного блока, медицинского блока, учебных кабинетов и бассейна через двери с размерами не менее  $0,9 \times 1,9$  рассредоточенные эвакуационные выхода обособленные от эвакуационных путей групповых ячеек.

Из служебно-бытовых помещений через двери с размерами не менее  $0,9 \times 1,9$  м в эвакуационные выхода обособленные от эвакуационных путей групповых ячеек.

Лестницы и лестничные клетки спроектированы в соответствии со следующими требованиями:

- уклон лестничных маршей внутренней лестничной клетки не превышает 1:2;
- уклон наружной открытой лестницы 3-го типа не более 45°;
- количество ступеней в марше не менее 3 и не более 16;
- ширина маршей и площадок составляет не менее 1,35 м;
- двери открываются по ходу эвакуации и не уменьшают ширины маршей и площадок [19].

Подъезд для пожарной техники с асфальтобетонным покрытием с шириной проезда не менее 3,5 м предусмотрен с четырёх сторон здания. Имеется доступ пожарных подразделений в любое помещение здания.

Эвакуационное освещение в помещениях детского сада предусматривается в коридорах, лестничных клетках и над выходами, служащими для эвакуации людей, а так же в помещениях без естественного света [13]. Указатели выхода устанавливаются на расстоянии не более 25 м друг от друга [14].

Исследуемое здание детского садика оборудовано устройством молниезащиты по III уровню устройства молниезащиты.

Управление системами противопожарной защиты исследуемого здания осуществляется из помещения поста охраны, расположенного на первом этаже здания.

Оснащение системой АПС предусмотрено в соответствии с таблицей 1 СП 486.1311500.2020 [15].

Оснащение системой СОУЭ предусмотрено в соответствии с таблицей 2 СП 3.13130.2009 [16].

При обследовании объекта защиты установлено, что здание оборудовано системой оповещения людей о пожаре III-го типа. Все помещения здания, подлежащие оборудованию автоматической пожарной сигнализацией, в полном объеме оборудованы указанной системой. На момент

проверки АПС и СОУЭ находятся в рабочем состоянии. Имеется Акт проверки работоспособности средств обеспечения пожарной безопасности.

Оснащение системой АПС предусмотрено в соответствии с СП 486.1311500.2020.

Оснащение системой СОУЭ предусмотрено в соответствии с таблицей 2 СП 3.13130.2009.

В здании детского сада присутствует внутреннее противопожарное водоснабжение. Имеется акт осмотра состояния оборудования для пожаротушения.

Наружного противопожарного водоснабжения на территории детского сада не имеется – зона ответственности и хозяйство ЖКХ.

Эксплуатация объектовой станции радиосистемы «Стрелец-Мониторинг», осуществляется организацией ООО «ЭлСиБ», имеющей соответствующие разрешение на право выполнения данных работ.

Предусмотрена объединённая система хозяйственно-противопожарного водопровода [1].

Магистральный трубопровод и стояки кроме пожарных изолированы изоляцией из вспененного каучука Thermaflex толщиной 9 мм.

«Внутреннее пожаротушение предусмотрено от пожарных кранов диаметром DN 65, диаметр spryska наконечника пожарного ствола 16 мм, длина рукава 20 м – при расходе 5,1 л/с, высота компактной части струи 18 м. Внутреннее противопожарное водоснабжение осуществляется от четырех пожарных кранов. ПК исправны, протокол испытания внутреннего противопожарного водопровода имеется в наличии» [12].

На ПК нанесены (информация) знаки пожарной безопасности.

Предусматривается устройство двух вводов и кольцевой сети в подвале.

«Расстановка пожарных кранов удовлетворяет требованиям п. п. 6.2.2, 6.2.5, 6.2.13, 7.15 СП 10.13130. Пожарные краны располагаются в пожарных шкафах. Исполнение пожарных шкафов ПК-с соответствует требованиям ГОСТ Р 51844 (п. 6.2.3 СП 10.13130). Пожарные краны устанавливаются в

металлических шкафах красного цвета с остекленной передней дверцей, рассчитанных на установку одного пожарного крана. Пожарные запорные клапаны пожарного крана устанавливаются на высоте  $1,25 \pm 0,15$  м над полом помещения» [12].

«В производственных помещениях (помещения приготовления пищи) в зависимости от категории по пожарной опасности В1-В4 и класса пожара, предусматриваются переносные порошковые огнетушители с массой огнетушащего вещества не менее 6 кг по ГОСТ Р 51057 (ОП-6(з) АВСЕ с рангом тушения 3А» [12].

Количество огнетушителей установлено в соответствии с Приложением 1 ППР РФ. Обеспечение безопасности используемых огнетушителей подтверждается наличием сертификата соответствия [21].

«Для административных и бытовых помещений предусматриваются переносные порошковые огнетушители с массой огнетушащего вещества не менее 4 кг по ГОСТ Р 51057 (ОП-4(з) АВСЕ с рангом тушения 2А, 55В, С, Е)» [12].

Помещения здания укомплектованы огнетушителями в необходимом количестве: ОП-4 – 34 шт., ОП-5 – 1 шт., ОУ-2 – 1 шт., ОУ-3 – 6 шт. Огнетушители установлены на высоте не более 1,5 м от пола.

На все огнетушители нанесены порядковые номера, журнал огнетушителей имеется и ведется.

«В противопожарной защите объекта защиты применяются конструкции, материалы, оборудование, системы и другие средства, обеспечивающие надлежащий уровень защиты и надежности» [12], установленный Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

«Предусмотрено дублирование сигналов на АПС пульт подразделения пожарной охраны» [12].

«Согласно Актов проверки технических средств системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, системы пожарной сигнализации,

объектового оборудования ПАК «Стрелец- Мониторинг» в здании от 11.07.2023 г. системы находятся в исправном и работоспособном состоянии» [12].

«Автоматическая установка тушения пожара отсутствует, так как не требуется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности» [12].

«Противодымная вентиляция отсутствует, так как не требуется в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности» [12].

«Предусмотрено дублирование сигналов на АПС пульт подразделения пожарной охраны» [12]. На видном месте вывешена табличка с указанием номера телефона вызова пожарной охраны.

В соответствии с требованиями ст. 89 ФЗ-123 на рассматриваемом объекте предусмотрена эвакуация:

- из помещений первого этажа имеется четыре рассредоточенных эвакуационных выхода;
- из помещений второго этажа имеется две лестничные клетки и лестница 3- го типа).

Фактические эвакуационные пути, предусмотренные на объекте защиты, не включают участки, указанные в ч. 14 ст. 89 ФЗ-123 [22].

Система дымоудаления продуктов горения при пожаре из подвала не требуется, так как нет постоянного пребывания людей. По всему периметру подвала устроены продухи для постоянного естественного проветривания (п.7 СП 7.13130.2013). Удаление продуктов горения из подвала осуществляется через два окна. Пределы огнестойкости воздуховодов противодымных систем принимаются не менее нормируемых согласно СП 7.13130.2013. Обеспечение нормируемых пределов огнестойкости воздуховодов достигается применением специальных огнезащитных покрытий.

## **2.2 Описание сценариев пожара**

Формулировка сценария развития пожара включает в себя следующие этапы:

- выбор места нахождения первоначального очага пожара и закономерностей его развития;
- задание расчетной области (выбор рассматриваемой при расчете системы помещений, определение учитываемых при расчете элементов внутренней структуры помещений, состояния проемов);
- задание параметров окружающей среды и начальных значений параметров внутри помещений [10].

Выбор места нахождения очага пожара производится экспертным путем. При этом учитывается количество горючей нагрузки, ее свойства и расположение, вероятность возникновения пожара, возможная динамика его развития, расположение эвакуационных путей и выходов [12].

В соответствии с Приложением №6 Методики Приказа МЧС России от 14.11.2022 № 1140 [3] формулируется математическая модель развития пожара и проводится моделирование его динамики развития.

На основании результатов расчетов осуществляется построение полей опасных факторов пожара и определяется значение времени блокирования путей эвакуации ОФП 1бл.

В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризуемые наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

- в помещениях с большим количеством людей;
- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов и т.д.). При этом очаг пожара выбирается в помещении вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков [11].

При построении полей опасных факторов пожара для различных сценариев его развития учитываются предельно допустимые значения по каждому из опасных факторов пожара, которые составляют:

- а) по повышенной температуре – 70 °С;
- б) по тепловому потоку – 1400 Вт/м<sup>2</sup>;
- в) по потере видимости – 20 м (для случая, когда оба горизонтальных линейных размера помещения меньше 20 м, предельно допустимое расстояние по потере видимости следует принимать равным наибольшему горизонтальному линейному размеру);
- г) по пониженному содержанию кислорода – 0,226 кг/м<sup>3</sup>;
- д) по каждому из токсичных газообразных продуктов горения:
  - 1) CO<sub>2</sub> – 0,11 кг/м<sup>3</sup>,
  - 2) CO – 1,1640<sup>-3</sup> кг/м<sup>3</sup>,
  - 3) HCl – 2340<sup>-6</sup> кг/м<sup>3</sup>.

Критическое время по каждому из опасных факторов пожара определяется как время достижения этим фактором предельно допустимого значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола помещения.

Согласно приложению №6 Методики при проведении расчетов рассматриваются три основных вида развития пожара: круговое распространение пожара по твердой горючей нагрузке, линейное распространение пожара по твердой горючей нагрузке, неустановившееся горение горючей жидкости.

Сценарий 1: пожар возникает в раздевалке на первом этаже.

Сценарий 2: пожар возникает в игровой на первом этаже.

Сценарий 3: пожар возникает во время тихого часа в спальне на первом этаже.

Сценарий 4: пожар возникает во время утренника в музыкальном зале на

первом этаже.

### **2.3 Определение расчетных величин индивидуального пожарного риска**

Оценка пожарного риска проводится путем определения расчетных величин пожарного риска на объекте защиты и сопоставления их с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Расчетные величины пожарного риска являются количественной мерой возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей. Расчет пожарных рисков производится в соответствии с документом «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» [3].

Определение расчетных величин пожарного риска заключается в расчете индивидуального пожарного риска для людей, находящихся в здании. Численным выражением индивидуального пожарного риска является частота воздействия опасных факторов пожара (далее – ОФП) на человека, находящегося в здании.

Перечень ОФП установлен статьей 9 Технического регламента. Результаты и выводы, полученные при определении пожарного риска, используются для обоснования параметров и характеристик зданий, сооружений и пожарных отсеков, которые учитываются в Методике [3].

Частота воздействия ОФП определяется для пожароопасной ситуации, которая характеризуется наибольшей опасностью для жизни и здоровья людей, находящихся в здании.

Для целей методики [3] используются основные понятия, установленные статьей 2 Технического регламента.

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении или пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

Индивидуальный пожарный риск отвечает требуемому, если:

$$R < R_{\text{норм}} \quad (1)$$

где  $R$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска;

$R_{\text{норм}}$  – нормативное значение индивидуального пожарного риска,

$Qg = 10^{-6}$  год-1;

Расчетная величина пожарного риска в здании, сооружении или пожарном отсеке определяется как максимальное значение пожарного риска из рассмотренных сценариев пожара:

$$R_i = \max \{R_{i,1}, \dots, R_{i,j}, \dots, R_{i,m}\}, \quad (2)$$

где  $R_{i,j}$  – расчетная величина индивидуального пожарного риска для  $j$ -й группы эвакуируемого контингента при реализации  $i$ -го сценария пожара;

$m$  – количество групп эвакуируемого контингента, рассмотренных при расчете  $i$ -го сценария пожара.

«Расчетная величина индивидуального пожарного риска для  $i$ -го сценария пожара» [12] рассчитывается по формуле 3:

$$R_{i,j} = R_{n,i} \cdot (1 - K_{an,i}) \cdot P_{np,i} \cdot (1 - P_{э,i}) \cdot (1 - K_{n.з,i}) \quad (3)$$

где  $R_{n,i}$  – «частота возникновения пожара в здании в течение года, определяемая на основании статистических данных, приведенных в приложении № 1 к Методике (для дошкольных образовательных организаций –  $1,3 \cdot 10^{-3}$ ;

$K_{an,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие установок

автоматического пожаротушения требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;

$P_{np,i}$  – вероятность присутствия эвакуируемого контингента в здании;

$P_{э,j,i}$  – вероятность эвакуации людей  $j$ -й группы эвакуируемого контингента в общем потоке эвакуирующихся при реализации  $i$ -го сценария пожара;

$K_{n,з,i}$  – коэффициент, учитывающий соответствие системы противопожарной защиты, направленной на обеспечение безопасной эвакуации людей при пожаре, требованиям нормативных документов по пожарной безопасности» [12].

Сценарий пожара представляет собой вариант развития пожара с учетом принятого места возникновения и характера его развития. Сценарий пожара определяется на основе данных об объемно-планировочных решениях, о размещении горючей нагрузки и людей на объекте. При расчете рассматриваются сценарии пожара, при которых реализуются наихудшие условия для обеспечения безопасности людей.

В качестве сценариев с наихудшими условиями пожара следует рассматривать сценарии, характеризуемые наиболее затрудненными условиями эвакуации людей и (или) наиболее высокой динамикой нарастания ОФП, а именно пожары:

- в помещениях, рассчитанных на одновременное присутствие 50 и более человек;
- в системах помещений, в которых из-за распространения ОФП возможно быстрое блокирование путей эвакуации (коридоров, эвакуационных выходов).

При этом очаг пожара выбирается:

- в помещении малого объема вблизи от одного из эвакуационных выходов, либо в помещении с большим количеством горючей

нагрузки, характеризующейся высокой скоростью распространения пламени;

- в помещениях и системах помещений атриумного типа;
- в системах помещений, в которых из-за недостаточной пропускной способности путей эвакуации возможно возникновение продолжительных скоплений людских потоков.

В случаях, когда перечисленные типы сценариев не отражают всех особенностей объекта, возможно рассмотрение иных сценариев пожара.

В помещении, имеющем два и более эвакуационных выхода, очаг пожара следует размещать вблизи выхода, имеющего наибольшую пропускную способность. При этом данный выход считается заблокированным с первых секунд пожара, и при определении расчетного времени эвакуации не учитывается.

В помещении с одним эвакуационным выходом время блокирования выхода определяется расчетом по формуле 4.

$$K_{п.з,i} = 1 - (1 - K_{обн,i} \cdot K_{соуэ,i}) \cdot (1 - K_{обн,i} \cdot K_{пдз,i}) \quad (4)$$

«Следовательно, в расчете принимаем следующие показатели:

- $K_{обн} = 0,8$ , так как объект защиты оборудован системой пожарной сигнализации соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
- $K_{соуэ} = 0,8$ , т.к. объект защиты оборудован системой оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, соответствующей требованиям нормативных документов по пожарной безопасности;
- $K_{пдз} = 0,8$ , т.к. не требуется оборудование здания системой противодымной защиты в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности» [12].

$$K_{п.з,i} = 1 - (1 - 0,8 \cdot 0,8) \cdot (1 - 0,8 \cdot 0,8) = 0,8704$$

Расчет вероятности эвакуации выполнен в программе «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261» Алгоритм расчета: Упрощенная аналитическая модель.

Общее прогнозируемое количество людей (посетителей) по группам мобильности:

- без ограничений – 10 чел.;
- М1 – 69 чел.;
- М2 – 2 чел.;
- М3 – 5 чел.;
- дети дошкольного возраста – 261 чел.

«Организация направления движения людей при эвакуации обеспечена световыми указателями и средствами оповещения. Пути эвакуации освещены в соответствии со СП 52.13330.2016» [2].

Для всех сценариев получено значение вероятности эвакуации – 0,986.

Сводные расчётные данные по сценариям представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Сводные расчётные данные по сценариям

Сценарий	$R_{п}$	$K_{ап}$	$P_{пр}$	$P_{э}$	$K_{пз}$	$R$
Сценарий 1	0,0013	0	0,9984	0,986	0,8704	$2,36 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 2	0,0013	0	0,9984	0,986	0,8704	$2,36 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 3	0,0013	0	0,9984	0,986	0,8704	$2,36 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 4	0,0013	0	0,9984	0,986	0,8704	$2,36 \cdot 10^{-6}$

По результатам расчёта можно констатировать, что индивидуальный пожарный превышает нормированный и составляет  $2,36 \cdot 10^{-6}$ .

Вывод по разделу.

В разделе определено, что внутренние стены лестничных клеток и перекрытие над лестничной клеткой (покрытие над разноэтажными частями здания) имеют степень огнестойкости не ниже REI 90, марши и площадки имеют степень огнестойкости не ниже R60. Подъезд для пожарной техники с асфальтобетонным покрытием с шириной проезда не менее 3,5 м

предусмотрен с четырёх сторон здания.

Имеется доступ пожарных подразделений в любое помещение здания.

Наружного противопожарного водоснабжения на территории детского сада не имеется. Предусмотрена объединённая система хозяйственно-противопожарного водопровода.

В разделе расчет времени и вероятности эвакуации выполнен в программе «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261» Алгоритм расчета: Упрощенная аналитическая модель.

В разделе установлено, что согласно расчётов индивидуальный пожарный риск в здании детского сада составляет  $2,36 \cdot 10^{-6}$ , что выше нормативного пожарного риска, регламентированного требованиями ФЗ 123.

### 3 Разработка и внедрение мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Помещение аппаратная-электрощитовая с ВРУ в подвале детского сада предлагается защитить системой газового тушения наиболее безопасным для детского сада огнетушащим веществом – FK-5-1-12 [17]. Схема подключения и места размещения системы газового тушения представлена на рисунке 1.

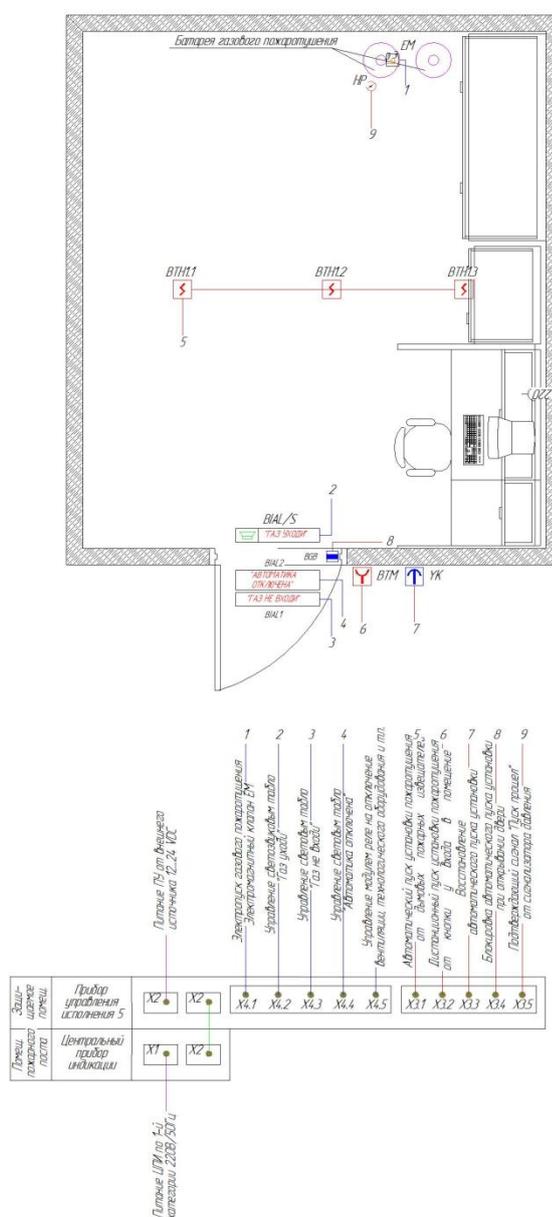


Рисунок 1 – Схема подключения и места размещения системы газового тушения

«МГПТ устанавливаются в стойки, образуя батарею АУГП, которые жестко крепятся к полу. Батарея газового пожаротушения представляет собой группу МГПТ, объединенных трубопроводных коллектором» [12].

Для системы тушения потребуется 2 модуля с FK-5-1-12 по 100 л. каждый [18].

«При помощи рукавов высокого давления МГПТ подключаются к общему коллектору. Коллектор в свою очередь соединяется с магистральным и далее с распределительным трубопроводом, на котором устанавливаются насадки для выпуска ГОТВ в защищаемое помещение» [12].

«Конструкция установок пожаротушения полностью исключает возможность проникновения ГОТВ в защищаемое помещение до момента приведения установок в действие, что гарантирует безопасность работы персонала в этих помещениях» [12].

Согласно п. 9 ГОСТ 12.3.046-91 предлагается установить задержку пуска системы тушения FK-5-1-12 – 30 секунд [24].

На основании требований Федерального закона от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», статья 83, пункт 7, «для зданий функциональной пожарной опасности Ф1.2 система пожарной сигнализации формирует сигналы для передачи в подразделение противопожарной службы МЧС без участия работников объекта и транслирующей этот сигнал организации. Также, передача извещений на пульт центральной охраны (ПЦО) МЧС также осуществляется дежурным персоналом по телефонной связи» [12].

«Передача сигналов происходит при помощи радиопередатчиков TR-001 (производитель ЗАО НТЛ «НэксТехника», г. Владивосток). Предусмотрена установка четырёх радиопередатчиков TR-001, по одному в каждой ячейке. Для сопряжения радиопередатчика TR-001 с системой СПС (ППКУП «Сириус») применяется блок С2000-ПП (Преобразователь протокола). Дополнительно возможна выдача сигналов: «Пожар общий», «Неисправность», «Пожар ручные извещатели» и «Пожар дымовые

извещатели» при помощи релейных выходов системы СПС, которые путем размыкания/замыкания контактов выдают сигналы на дискретные входы передатчика TR-001» [12].

«Система пожарной сигнализации будет формировать сигналы для передачи в подразделение противопожарной службы МЧС без участия работников объекта и транслирующей этот сигнал организации (провайдера «Спайдер-ДВ»)» [12].

«Для реализации технической совместимости пожарной сигнализации с приёмным и передающим оборудованием системы радиомониторинга предложено применить следующее оборудование:

- передатчик TR-001 (производитель ЗАО НТЛ «НэктТехника») – 1 шт.;
- антенна объектовая 160МГц – 1 шт.;
- источник бесперебойного питания 12 В – 1 шт. (или аналог);
- аккумуляторы 12 В 7А/ч – 2 шт. (или аналог)» [12].

Расчёт пожарного риска по сценариям после проведения предложенных мероприятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Расчёт пожарного риска по сценариям после проведения предложенных мероприятий

Сценарий	$R_{п}$	$K_{ап}$	$R_{пр}$	$P_{э}$	$K_{пз}$	$R$
Сценарий 1	0,0013	0,9	0,9984	0,986	0,8704	$0,236 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 2	0,0013	0,9	0,9984	0,986	0,8704	$0,236 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 3	0,0013	0,9	0,9984	0,986	0,8704	$0,236 \cdot 10^{-6}$
Сценарий 4	0,0013	0,9	0,9984	0,986	0,8704	$0,236 \cdot 10^{-6}$

Индивидуальный пожарный риск за счёт проведения мероприятий по обеспечению помещения аппаратная-электрощитовая с ВРУ в подвале детского сада системой пожаротушения соответствует требуемому.

Выводы по разделу.

В разделе предложено помещение «аппаратная-электрощитовая с ВРУ»,

расположенное в подвале детского сада защитить системой газового тушения наиболее безопасным для детского сада огнетушащим веществом – FK-5-1-12.

Для системы тушения потребуется 2 модуля с FK-5-1-12 по 100 л. каждый.

Два модуля газового тушения с хранением в них хладона FK-5-1-12 (Российский аналог Noves 1230) безопасного для использования в здании детского сада будут установлены в единую стойку (батарею) с жестким креплением к полу и соединены между собой трубопроводным коллектором.

Согласно п. 9 ГОСТ 12.3.046-91 предлагается установить задержку пуска системы тушения FK-5-1-12 – 30 секунд.

Индивидуальный пожарный риск за счёт проведения мероприятий по обеспечению помещения аппаратная-электрощитовая с ВРУ в подвале детского сада системой пожаротушения будет соответствовать требуемому.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [5] произведём оценку профессиональных рисков.

«Опасности могут быть идентифицированы в результате следующих действий:

- информация сотрудников об опасностях, которым они подвергаются при выполнении определенных задач или видов деятельности;
- вопросы, обсуждаемые при обучении;
- анализ форм отчетов об опасностях;
- медицинское освидетельствование сотрудников в соответствии с требованиями законодательства;
- результат несчастного случая» [23].

Реестр рисков повара представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков повара

Опасность	ID	Опасное событие
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.5	Воздействие на органы дыхания воздушных взвесей, содержащих чистящие и обезжиривающие вещества
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.2	Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру
	13.3	Тепловой удар при длительном нахождении в помещении с высокой температурой воздуха

Реестр рисков кастаньяши представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Реестр рисков рабочего комплексной уборки

Опасность	ID	Опасное событие
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Воздействие на кожные покровы обезжиривающих и чистящих веществ	9.3	Заболевания кожи (дерматиты)

Реестр рисков помощника воспитателя представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков помощника воспитателя

Опасность	ID	Опасное событие
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°	23.1.	Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках

Оценка вероятности представлена в таблице 6.

Таблица 6 – 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 7.

Таблица 7 – 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 7

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

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 4:

$$R=A \cdot U, \quad (4)$$

где А – «коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий» [6].

«Оценка риска, R:

- 1-8 (низкий);
- 9-17 (средний);
- 18-25 (высокий)» [6].

«В соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 по результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется анкета» [6] (таблица 8).

Таблица 8 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Повар	3	3.1	4	4	3	3	12	Средний
	8	8.1	3	3	3	3	9	Средний
	9	9.3	4	4	2	2	8	Низкий
	12.5	12.5	3	3	3	3	9	Средний
	13	13.1	3	3	3	3	9	Средний
		13.2	4	4	5	5	20	Высокий
		13.3	3	3	3	3	9	Средний

Продолжение таблицы 8

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Работник комплексной уборки	3	3.1	3	3	2	2	6	Низкий
	9	9.3	2	2	5	5	10	Средний
Помощник воспитателя	13	13.1	3	3	4	4	12	Средний
	23	23.1	4	4	3	3	12	Средний

Вывод по разделу.

Источники освещения производственных помещений предусмотрены в соответствии с классом взрывопожарной опасности зон по классификации ПУЭ.

Расположение исследуемых помещений детского сада и проведение работ на открытой территории обеспечивает использование естественного освещения в течение всего трудового дня.

Для обеспечения рабочего освещения рабочей зоны в сумеречное и ночное время суток применяются источники искусственного освещения в соответствии с СП 52.13330.2016 и обеспечиваются установками общего и местного освещения, стационарными (прожекторы) и передвижными.

Для местного освещения следует применять аккумуляторные фонари напряжением не более 12 В. Применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой не допускается.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Оценка антропогенной нагрузки детского сада на окружающую среду представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Антропогенная нагрузка детского сада на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы (перечислить виды отходов)
Детский сад	Здание д/с	Газообразные	-	ТКО
Количество в год		0,008 т	-	559,053 т

Сведения о применяемых на объекте технологиях и соответствие наилучшей доступной технологии представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения о применяемых на объекте технологиях [8]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Горячий цех кухни детского сада	Очистка выбросов в атмосферу	Не соответствует

Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень загрязняющих веществ

Номер ЗВ	Наименование загрязняющего вещества
1	Азота диоксид
2	Азот (II) оксид
3	Углерод оксид

Результаты контроля источников выбросов загрязняющих веществ и отходов [8] представлены в таблицах 12-14.

Таблица 12 – 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	Кухня	01	Вентиляция горячего цеха кухни	Азота диоксид	0,003	0,002	0	15.03.2023	0	–
				Азот (II) оксид	0,004	0,003	0	15.03.2023	0	–
				Углерод оксид	0,004	0,003	0	15.03.2023	0	–
Итого	–	–	–	–	0,011	0,008	0	–	0	–

Таблица 13 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков УБ

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16
Не осуществляется												

Таблица 14 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

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				
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [7]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,044	0	0	0,044
«Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [7]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	267,3	0	267,3	0
«Смет с территории предприятия малоопасный» [7]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	47,895	0	47895	0
«Отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства» [7]	4 05 122 02 60 5	5	0	0	0,014	0	0,014	0
«Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные» [7]	7 36 100 01 30 5	5	0	0	273,8	0	273,8	0

Продолжение таблицы 14

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	
0,044	–	–	0,044	–	–	
267,3	–	267,3	–	–	–	
47,895	–	47,895	–	–	–	
0,014	–	0,014	–	–	–	
273,8	–	273,8	–	–	–	
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
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–
–	–	–	–	–	–	–

Вывоз отходов I-V классов опасности с территории детского сада планируется осуществлять силами лицензированных организаций с использованием специально оборудованных транспортных средств. Периодичность вывоза отходов определяется классами опасности отходов по степени воздействия на человека и окружающую среду, физико-химическими свойствами отходов, емкостью контейнеров для накопления отходов, нормами предельного накопления отходов, техникой безопасности, взрыво-пожаробезопасностью отходов и грузоподъемностью транспортных средств, осуществляющих вывоз отходов.

Вывод по разделу.

Раздельное накопление образующихся отходов в емкости осуществляется в зависимости от их видов и классов опасности (СанПиН 1.2.3684-21).

Хранение контейнеров и емкостей с отходами организовано в соответствии со степенью их опасности в помещениях и рядом с грузовой площадкой. Опасные отходы накапливаются и доставляются на берег в герметичных закрытых емкостях и не оказывают влияния на атмосферный воздух и морскую среду.

Отходы накапливаются до транспортной партии только в отведенных для этого местах. Емкости, используемые для накопления отходов, удовлетворяют следующим требованиям:

- закрыты, за исключением того времени, когда в них добавляются отходы;
- маркированы: имеют название материала, дату образования; название и местоположение объекта и соответствуют виду отходов.

## **6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях**

На объекте предусматривается охрана входов в исследуемом здании детского сада на 50 мест путем установки замочно-переговорного устройства типа DMF на центральном входе в здание детсада, а также установка системы контроля доступа на входе в пищеблок.

«К техническим системам антитеррористической защищенности объекта относятся следующие (согласно СП 132.13330.2011):

- СКУД;
- система охраны;
- система экстренной связи;
- система оперативной связи;
- система электропитания» [12].

«Реализация задач системами инженерно-технических средств охраны (ИТСО) осуществляется:

- в ночном режиме все помещения сдаются под охрану, служба безопасности обеспечивает охрану с использованием ИТСО, а также периодическое патрулирование периметра объекта парным патрулем;
- в дневном режиме охрана осуществляется соответствующей организацией доступа на объект в целом с использованием его контрольно-пропускного пункта (КПП) и на его особо охраняемые помещения/здания, а также выставлением дополнительных постов охраны, в том числе нестационарных контрольно-пропускных пунктов» [12].

Установка замочно-переговорного устройства DMF.

Переговорно-замковое устройство DMF или домофон предназначено для обеспечения дистанционного контроля доступа в помещения при совместной работе с мини АТС Максиком.

Домофон управляется со стороны АТС через любую из свободных

абонентских линий, позволяет абонентам АТС принимать вызов от посетителя на заранее определенные при программировании АТС телефонные аппараты, вести с посетителем двусторонний разговор, подавать команду «Открыть замок», местное отпирание входной двери ключом.

Запрограммированы следующие функции:

- одновременная подача вызова на нескольких абонентов АТС;
- последовательный переход вызова на других абонентов при не ответе;
- различное наведение вызовов для дневного и ночного режимов работы АТС;
- программная регулировка длительности сигнала на открывание замка от 1 до 10 секунд;
- программная блокировка доступа абонентов к функции управления домофонами;
- программная блокировка доступа различных групп абонентов к функциям управления «чужими» домофонами;
- разблокировка входной двери при пожаре.

Все соединения выполнены кабелем «витая пара» UTP, Cat.5e, LSZH проложить в металлорукаве Ф16 и в ПВХ трубе за подвесным потолком.

Система контроля доступом на контроллере С2000-2.

Предлагается предусмотреть установку контроллеров доступа «С2000-2», которые работают в режиме «одна дверь на вход/выход».

Контроллер доступа «С2000-2» устанавливается на вход в пищеблок. Кроме контроллеров доступа оборудование СКУД включает в себя считыватель электронных идентификаторов «Touch memory», замок электромагнитный, кнопку выхода, доводчик, ключ «Touch memory».

СКУД обеспечивает:

- вход сотрудников и родителей, имеющих постоянные ключи «Touch memory» для входа в здание в автоматическом режиме;
- ограничение доступа посторонних лиц в здание детского сада;

- настраиваемый контроль взлома и блокировки двери;
- регистрацию и выдачу информации на пост охраны о событиях, происходящих в системе, в том числе о попытках несанкционированного проникновения в здание.

СКУД обеспечивает для свободного прохода людей открывание дверей в автоматическом (от контроллера С2000-2) и ручном (от кнопки выход) режимах.

Открытие и закрытие доступа для дверей возможно в режиме централизованного управления по интерфейсу RS-485 – по команде сетевого контроллера.

Также по команде сетевого контроллера управления должна осуществляться автоматическая разблокировка всех дверей при сигнале «пожар».

«Рекомендуется использовать системы видеонаблюдения – для удаленного наблюдения и фиксации в видеоархивах организации доступа на объект через КПП (главный вход в здание детского сада), в выделенные зоны и в особо охраняемые помещения» [12].

Надежность охраны обеспечивается строгим соблюдением должностной инструкции службы охраны, разрабатываемой администрацией учреждения.

Для недопущения проникновения посторонних лиц на территорию объекта имеется общее ограждение забором. По периметру территории топливного склада устанавливается продуваемая ограда высотой более 2 метров.

На территории учреждения установлен и неукоснительно соблюдается пропускной режим. Доступ сотрудников на территорию осуществляется только по предъявлению пропусков. Пропускной режим контролируется охраной на всех точках доступа на территорию детского сада. Отслеживание обстановки и ее изменений на внутренней территории и ближайшем окружении осуществляется в круглосуточном режиме, в том числе путем патрулирования пешим порядком.

Пропуск на территорию объекта рабочих и служащих сторонних организаций осуществляется с согласования заведующей детским садом. Работникам сторонних организаций выписываются временные пропуска после проведения проверочных мероприятий.

Система охранно-пожарной сигнализации с выводом на объектовый пункт охраны, стационарная кнопка для извещения о тревоге с выводом на внешние оповещатели.

Вся территория детского сада имеет ограждение.

Персонал охраны оснащен средствами оперативной связи, техническими устройствами досмотра, а так же средствами визуального (СрВД) для досмотра автотранспорта (автомобилей доставки продуктов питания):

- зеркало для досмотра днища автомобиля;
- досмотровое зеркало увеличенной длины.

Все посты охраны оборудованы телефонной связью. Постовые обеспечены радиостанциями носимыми.

Для экстренного вызова сотрудников охраны в помещениях детского сада установлены «тревожные кнопки».

Паспорт безопасности представлен в приложении А.

Вывод по разделу.

В разделе в определено, что пропуск на территорию объекта рабочих и служащих сторонних организаций осуществляется с согласования заведующей детским садом. Работникам сторонних организаций выписываются временные пропуска после проведения проверочных мероприятий.

Система охранно-пожарной сигнализации с выводом на объектовый пункт охраны, стационарная кнопка для извещения о тревоге с выводом на внешние оповещатели.

## 7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В работе предложено помещение «аппаратная-электрощитовая с ВРУ», расположенное в подвале детского сада защитить системой газового тушения наиболее безопасным для детского сада огнетушащим веществом – FK-5-1-12. Для системы тушения потребуется 2 модуля с FK-5-1-12 по 100 л. каждый. Два модуля газового тушения с хранением в них хладона FK-5-1-12 (Российский аналог Novec 1230) будут установлены в единую стойку (батарею) с жестким креплением к полу и соединены между собой трубопроводным коллектором. Согласно п. 9 ГОСТ 12.3.046-91 предлагается установить задержку пуска системы тушения FK-5-1-12 – 30 секунд.

План реализации мероприятий по обеспечению техносферной безопасности представлен в таблице 15.

Таблица 15 – План реализации мероприятий

Мероприятия	Срок исполнения
Проектирование системы газового пожаротушения аппаратной	Февраль 2025 г.
Монтаж системы газового пожаротушения аппаратной	Март 2025 г.
Пуско-наладочные работы	Апрель 2025 г.

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Единицы измерения	Обоз.	1 вариант	2 вариант
«Площадь объекта» [25]	м <sup>2</sup>	F	1710	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [25]	руб./м <sup>2</sup>	Ст	60000	60000
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м <sup>2</sup>	Ск	30000	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [25]	м <sup>2</sup>	F'' пож	380	
«Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения» [25]	м <sup>2</sup>	F*пож	-	2

Продолжение таблицы 16

Показатель	Единицы измерения	Обоз.	1 вариант	2 вариант
«Вероятность возникновения пожара» [25]	1/м <sup>2</sup> в год	J	2·10 <sup>-4</sup>	
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [25]	м <sup>2</sup>	Fпож	4	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [25]	-	p1	0,79	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [25]	-	p2	0,95	
«Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [25]	-	p3	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [25]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [25]	-	к	1,63	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [25]	м/мин	υл	1,5	
«Время свободного горения» [25]	мин	Всвг	10	
«Норма текущего ремонта» [25]	%	Нт.р.	-	5
«Норма амортизационных отчислений» [25]	%	На	-	10
Заработная плата 1 работника	руб/мес	ЗПЛ	0	36000
«Период реализации мероприятия» [25]	лет	T	10	

Индивидуальный пожарный риск за счёт проведения мероприятий по обеспечению помещения аппаратная-электрощитовая с ВРУ в подвале детского сада системой пожаротушения будет соответствовать требуемому.

Рассчитаем площадь пожара при тушении привозными средствами по формуле 5:

$$F'_{пож} = \pi \times (\nu_l \cdot B_{свг})^2, \text{ м}^2, \quad (5)$$

где  $\nu_l$  – «линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$B_{свг}$  – время свободного горения, мин.» [25].

$$F'_{пож} = 3,14 \times (1,5 \cdot 10)^2 = 706,5 \text{ м}^2$$

Произведём расчёт ожидаемых потерь от пожаров по формуле 6.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (6)$$

где  $M(\Pi_1)$  – «математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения;  
 $M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, ликвидированных подразделениями пожарной охраны;  
 $M(\Pi_3)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [25]:

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}}^* \cdot (1+k) \cdot p_1; \quad (7)$$

где  $J$  – «вероятность возникновения пожара,  $1/\text{м}^2$  в год;

$F$  – площадь объекта,  $\text{м}^2$ ;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{пож}}$  – площадь пожара на время тушения первичными средствами;

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [25].

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_{\kappa}) \cdot 0.52 \cdot (1+k) \times [1-p_1 - (1-p_1) \times p_3] \cdot p_2 \quad (8)$$

где  $p_2$  – «вероятность тушения пожара привозными средствами;

$C_{\kappa}$  – стоимость поврежденных частей здания, руб./ $\text{м}^2$ ;

$F'_{\text{пож}}$  – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [25].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_{\kappa}) \cdot (1+k) \cdot [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_2] \quad (9)$$

где  $F''_{\text{пож}}$  – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения,  $\text{м}^2$ .

$$M(\Pi_4) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_{\kappa}) \cdot (1+k) \cdot \{1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3 - [1-p_1 - (1-p_1) \cdot p_3] \cdot p_2\} \quad (10)$$

Для первого варианта:

$$\begin{aligned}M(\Pi_1) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times 60000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 163716 \text{ руб./год}; \\M(\Pi_2) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times (60000 \times 182,4 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,95 = \\&= 983024,38 \text{ руб./год.} \\M(\Pi_3) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times (60000 \times 1710 + 30000) \times (1+1,63) \times \\&\times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,95] = 284275,42 \text{ руб./год.}\end{aligned}$$

Для второго варианта:

$$\begin{aligned}M(\Pi_1) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times 60000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,79 = 163716 \text{ руб./год}; \\M(\Pi_2) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times 60000 \times 2 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = \\&= 18713,38 \text{ руб./год}; \\M(\Pi_3) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times (60000 \times 182,4 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] \times \\&\times 0,95 = 270061,64 \text{ руб./год.} \\M(\Pi_4) &= 2 \times 10^{-4} \times 1710 \times (60000 \times 1710 + 30000) \times (1+1,63) \times \{1-0,79-(1- \\&-0,79) \times 0,86-[1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] \times 0,95\} = 16108,94 \text{ руб./год.}\end{aligned}$$

Общие ожидаемые потери объекта от пожаров составят:

- если в помещении «аппаратная-электрощитовая с ВРУ» детского сада отсутствуют автоматические системы тушения:

$$M(\Pi)_1 = 163716 + 983024,38 + 284275,42 = 1431015,8 \text{ руб./год};$$

- в помещениях «аппаратная-электрощитовая с ВРУ» детского сада смонтирована система газового тушения с огнетушащим веществом FK-5-1-12:

$$M(\Pi)_2 = 163716 + 18713,38 + 270061,64 + 16108,94 = 468599,96 \text{ руб./год.}$$

Стоимость монтажа автоматической системы пожаротушения представлена в таблице 17.

Таблица 17 – Стоимость монтажа системы пожаротушения

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование системы газового пожаротушения аппаратной	50000
Монтаж системы газового пожаротушения аппаратной	200000
Стоимость оборудования	550000
Пуско-наладочные работы	30000
Итого:	830000

Рассчитаем эксплуатационные расходы на содержание системы пожаротушения по формуле 11:

$$P=A+C \quad (11)$$

где А – «затраты на амортизацию систем автоматических устройств пожаротушения, руб./год;

С – текущие затраты указанных систем (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт), руб./год» [25].

$$P=60000+30000=90000 \text{ руб.}$$

Текущие затраты рассчитаем по формуле 12:

$$C_2=C_{т.р.}+C_{с.о.п.} \quad (12)$$

где «С<sub>т.р.</sub> – затраты на текущий ремонт;

С<sub>с.о.п.</sub> – затраты на оплату труда обслуживающего персонала» [25].

$$C_2=25000+5000=30000 \text{ руб.}$$

Затраты на текущий ремонт рассчитывается по формуле 13:

$$C_{m.p.} = \frac{K_2 \cdot H_{m.p.}}{100\%} \quad (13)$$

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

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

$$C_{т.р.} = \frac{500000 \cdot 5}{100\%} = 25000 \text{ руб.}$$

Обслуживание средств ситсемы пожаротушения.

$$C_{с.о.п.} = 5000 \text{ руб.}$$

Затраты на амортизацию систем рассчитываются по формуле 14:

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

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

$H_a$  – норма амортизации, %» [25].

$$A = \frac{600000 \cdot 10}{100\%} = 60000 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от монтажа системы газового пожаротушения аппаратной составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (15)$$

где  $T$  – «горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

$t$  – год осуществления затрат;

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

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

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

$P_1$ ,  $P_2$  – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год» [25].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	$M(\Pi_1)$ - $M(\Pi_2)$	$P_2-P_1$	$1/(1+НД)^t$	$[M(\Pi_1)-M(\Pi_2)-(C_2-C_1)]^*1/(1+НД)^t$	$K_2-K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта)
1	962415,84	90000	0,91	793898,41	830000	-36101,59
2	962415,84	90000	0,83	724105,15	-	724105,15
3	962415,84	90000	0,75	654311,88	-	654311,88
4	962415,84	90000	0,68	593242,77	-	593242,77
5	962415,84	90000	0,62	540897,82	-	540897,82
6	962415,84	90000	0,56	488552,87	-	488552,87
7	962415,84	90000	0,51	444932,08	-	444932,08
8	962415,84	90000	0,47	410035,44	-	410035,44
9	962415,84	90000	0,42	366414,65	-	366414,65
10	962415,84	90000	0,39	340242,18	-	340242,18

Вывод по разделу.

В разделе определено, что экономический эффект от монтажа в помещениях «аппаратная-электрощитовая с ВРУ» детского сада системы газового тушения с огнетушащим веществом FK-5-1-12 за десять лет составит 4526633,25 рублей.

## Заключение

В первом разделе определено, что в планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции.

На первом этаже расположены групповые помещения пищевой блок, кабинеты психолога, логопеда и предметно-практического обучения, гардеробы и санузлы персонала, комната уборочного инвентаря, пост охраны.

В подвале расположены технические помещения: аппаратная-электрощитовая с ВРУ, тепловой пункт, водомерный узел, венткамера.

На втором этаже также расположены: кабинет заведующей, методический кабинет, кабинет завхоза, костюмерная, комната приема пищи персонала, зимний сад, хозяйственная кладовая, комната кастелянши. На втором этаже имеется помещение уборочного инвентаря, санузлы персонала.

В планировочной структуре здания соблюдается принцип групповой изоляции. Групповые ячейки для детей раннего возраста имеют самостоятельный вход с улицы.

Во втором разделе определено, что внутренние стены лестничных клеток и перекрытие над лестничной клеткой (покрытие над разноэтажными частями здания) имеют степень огнестойкости не ниже REI 90, марши и площадки имеют степень огнестойкости не ниже R60. Подъезд для пожарной техники с асфальтобетонным покрытием с шириной проезда не менее 3,5 м предусмотрен с четырёх сторон здания.

Имеется доступ пожарных подразделений в любое помещение здания.

Наружного противопожарного водоснабжения на территории детского сада не имеется. Предусмотрена объединённая система хозяйственно-противопожарного водопровода.

В разделе расчет времени и вероятности эвакуации выполнен в программе «СИТИС: Флоутек ВД 2.70.13261» Алгоритм расчета: Упрощенная аналитическая модель. В разделе установлено, что согласно расчётов индивидуальный пожарный риск в здании детского сада составляет  $2,36 \cdot 10^{-6}$ ,

что выше нормативного пожарного риска, регламентированного требованиями ФЗ 123.

В третьем разделе предложено помещение «аппаратная-электрощитовая с ВРУ», расположенное в подвале детского сада защитить системой газового тушения наиболее безопасным для детского сада огнетушащим веществом – FK-5-1-12. Для системы тушения потребуется 2 модуля с FK-5-1-12 по 100 л. каждый. Два модуля газового тушения с хранением в них хладона FK-5-1-12 (Российский аналог Noves 1230) будут установлены в единую стойку (батарею) с жестким креплением к полу и соединены между собой трубопроводным коллектором. Согласно п. 9 ГОСТ 12.3.046-91 предлагается установить задержку пуска системы тушения FK-5-1-12 – 30 секунд.

Индивидуальный пожарный риск за счёт проведения мероприятий по обеспечению помещения аппаратная-электрощитовая с ВРУ в подвале детского сада системой пожаротушения будет соответствовать требуемому.

В четвёртом разделе определено, что источники освещения производственных помещений предусмотрены в соответствии с классом взрывопожарной опасности зон по классификации ПУЭ.

Расположение исследуемых помещений детского сада и проведение работ на открытой территории обеспечивает использование естественного освещения в течение всего трудового дня. Для обеспечения рабочего освещения рабочей зоны в сумеречное и ночное время суток применяются источники искусственного освещения в соответствии с СП 52.13330.2016 и обеспечиваются установками общего и местного освещения, стационарными (прожекторы) и передвижными. Для местного освещения следует применять аккумуляторные фонари напряжением не более 12 В. Применение открытых газоразрядных ламп и ламп накаливания с прозрачной колбой не допускается.

В пятом разделе определено, что раздельное накопление образующихся отходов в емкости осуществляется в зависимости от их видов и классов опасности (СанПиН 1.2.3684-21). Хранение контейнеров и емкостей с отходами организовано в соответствии со степенью их опасности в

помещениях и рядом с грузовой площадкой. Опасные отходы накапливаются и доставляются на берег в герметичных закрытых емкостях и не оказывают влияния на атмосферный воздух и морскую среду.

Отходы накапливаются до транспортной партии только в отведенных для этого местах. Емкости, используемые для накопления отходов, удовлетворяют следующим требованиям: закрыты, за исключением того времени, когда в них добавляются отходы; маркированы: имеют название материала, дату образования; название и местоположение объекта и соответствуют виду отходов.

В шестом разделе в определено, что пропуск на территорию объекта рабочих и служащих сторонних организаций осуществляется с согласования заведующей детским садом. Работникам сторонних организаций выписываются временные пропуска после проведения проверочных мероприятий.

Система охранно-пожарной сигнализации с выводом на объектовый пункт охраны, стационарная кнопка для извещения о тревоге с выводом на внешние оповещатели.

В седьмом разделе определено, что экономический эффект от монтажа системы газового тушения за десять лет составит 4526633,25 рублей.

## Список используемых источников

1. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249684> (дата обращения: 17.09.2024).
2. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 27.01.2024).
3. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 14.11.2022 № 1140. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1300260998?ysclid=m840z1b31d8298026> (дата обращения: 27.09.2024).
4. 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: 15.07.2024).
5. 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=1d8jr94kat939272210> (дата обращения: 27.07.2024).
6. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 05.08.2024).

7. 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: 27.02.2024).

8. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 15.03.2024 № 173. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=472325> (дата обращения: 15.09.2024).

9. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 7.13130.2013. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200098833?ysclid=ln8txb4qir762347675> (дата обращения: 10.09.2024).

10. Повзик Я.С. Пожарная тактика: М. ЗАО «Спецавтоматика», 2004.

11. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.- аналитич. сб. П 46 Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.

12. Сиротюк А.В., Эмрих А.В., Винокуров А.Е. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности детских организаций // Проблемы науки. 2020. №4 (52). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-suschestvuyuschih-printsipov-metodov-i-sredstv-obespecheniya-pozharnoy-bezopasnosti-detskih-organizatsiy> (дата обращения: 07.10.2024).

13. Система стандартов безопасности труда. Системы фотолюминесцентные эвакуационные. Элементы систем. Классификация. Общие технические требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.2.143-2009. URL: <https://irtechnologies.ru/assets/gost-r-12.2.143-2009-.pdf?ysclid=m1wpr8dsb21718235> (дата обращения: 27.07.2024).

14. Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

[Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.4.026-2015. URL: <https://www.svetoznak.ru/upload/docs/gost-12-4-026-2015.pdf?ysclid=m1wpo2a819794685407> (дата обращения: 27.07.2024).

15. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 10.07.2024).

16. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 17.08.2024).

17. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 17.07.2024).

18. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280?ysclid=l6kc9vem4v317416032> (дата обращения: 18.07.2024).

19. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 17.09.2024).

20. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 6.13130.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/603668016> (дата обращения: 05.09.2024).

21. Техника пожарная. Огнетушители переносные. Общие технические

требования. Методы испытаний [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 51057-2001. URL: [https://www.centrattek.ru/normativnye\\_dokumenty/gosty/gost-r-51057-2001-tehnika-pozharnaya-ognetushiteli-perenosnye/](https://www.centrattek.ru/normativnye_dokumenty/gosty/gost-r-51057-2001-tehnika-pozharnaya-ognetushiteli-perenosnye/) (дата обращения: 27.07.2024).

22. 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: 15.07.2024).

23. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 27.07.2024).

24. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.3.046-91. URL: <https://06.mchs.gov.ru/deyatelnost/edinyu-reestr-normativnyh-pravovyh-aktov-i-normativnyh-dokumentov-po-pozharnoy-bezopasnosti/normativnye-dokumenty-posle-vstupleniya-v-silu-fz-123/gost-12-3-046-91-ssbt-ustanovki-pozharotusheniya-avtomaticheskie-obshchie-tehnicheskie-trebovaniya?ysclid=m1wpppdroc129839696> (дата обращения: 27.07.2024).

25. Фрезе Т. Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Выполнение раздела выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» : электронное учебно-методическое пособие / Т.Ю. Фрезе. Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. 1 оптический диск. ISBN 978-5-8259-1456-5.

Приложение А  
**Паспорт безопасности**

детский сад №41  
(наименование объекта (территории))

н.п. Зареченск, Мурманская область  
(наименование населенного пункта)

2024 г.

I. Общие сведения об объекте (территории)

Министерство образования района Кандалашский  
Мурманская область, Кандалакша, Первомайская улица, 34  
(наименование органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

184004, Мурманская область, н.п. Зареченск, ул. Нивская, д. 10  
телефон - 88153360460 факс - 88153360460 эл.почта - detskiysad41@yandex.ru  
официальный сайт сайт - mdou41.ucoz.ru.  
(адрес объекта (территории), телефон, факс, адрес, электронной почты)

Дошкольное образование  
(основной вид деятельности органа (организации), в ведении которого находится объект (территория))

Третья категория  
(категория объекта (территории))

2096,3 (4300) м<sup>2</sup>  
(общая площадь объекта (территории), кв. метров, протяженность периметра, метров)

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

Заведующий ДООУ: Советная Тамара Николаевна, телефон - 88153360460  
(ф.и.о. должностного лица, осуществляющего непосредственное руководство деятельностью работников на объекте (территории), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

И.о. начальника Управления образования – Кочегарова Светлана Геннадьевна  
(ф.и.о. руководителя органа (организации), в ведении которого находится объект (территория), служебный и (или) мобильный телефоны, факс, адрес электронной почты)

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

1. Режим работы объекта (территории)

пн-пт с 7.00 до 19.00.  
(продолжительность, начало и окончание рабочего дня)

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

## Продолжение Приложения А

3. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в течение рабочего дня работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 200. (человек)

4. Среднее количество находящихся на объекте (территории) в нерабочее время, ночью, в выходные и праздничные дни работников (сотрудников) объекта (территории), работников (сотрудников), осуществляющих охрану объекта (территории), арендаторов и иных лиц, осуществляющих безвозмездное пользование имуществом, находящимся на объекте (территории), 1. (человек)

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

### Арендаторы отсутствуют

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

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

1. Потенциально опасные участки объекта представлены в таблице А.1

Таблица А.1 – Потенциально опасные участки объекта

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
Здание детского сада	337 человек	2096,3	Захват заложников, подрыв взрывного устройства	Взрыв, гибель, ранения заложников

2. Критические элементы объекта (территории) (при наличии) представлены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Критические элементы объекта

Наименование	Количество человек, находящихся на участке, человек	Общая площадь, кв. метров	Характер террористической угрозы	Характер возможных последствий
-	-	-	-	-

## Продолжение Приложения А

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

Входные ворота и калитка на территории

---

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

Взрывные устройства.

---

IV. Прогноз последствий совершения террористического акта на объекте (территории)

#### 1. Предполагаемые модели действий нарушителей

Взятие заложников.

---

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

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

Площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта составит 3200 м<sup>2</sup>

---

(площадь возможной зоны разрушения (заражения) в случае совершения террористического акта, кв. метров, иные ситуации в результате совершения террористического акта)

3. Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте (территории) представлена в таблице А.3.

Таблица А.3 – Оценка социально-экономических последствий совершения террористического акта на объекте

Возможные людские потери, человек	Возможные нарушения инфраструктуры	Возможный экономический ущерб, рублей
До 337 человек	Разрушение здания, пожар	До 30 млн. рублей

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

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

Охрана осуществляется ЧОП

---

## Продолжение Приложения А

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

### Специальные средства

---

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

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

а) объектовые и локальные системы оповещения

Радиосвязь и мобильная связь. Радиостанция BAOFENG BF-17H 5W - 2 шт.

(наличие, марка, характеристика)

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

-

(наличие, количество, характеристика)

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

Ограничение доступа. Калитка с домофоном – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

г) стационарные и ручные металлоискатели

Ручные металлоискатели Дозор-954 – 2 шт.

(наличие, марка, количество)

д) телевизионные системы охраны

Камеры видеонаблюдения ComOnyx – 4 шт.

(наличие, марка, количество)

е) системы охранного освещения

Для освещения территории объекта в темное время суток задействовано освещение

(наличие, марка, количество)

2. Меры по физической защите объекта (территории):

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

## Продолжение Приложения А

Количество проходных – 1

---

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

6 эвакуационных выходов

---

в) электронная система пропуска

СКУД

---

(наличие, тип установленного оборудования)

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

нет

---

(человек, процентов)

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

а) наружное противопожарное водоснабжение

Система противопожарного наружного водоснабжения, кольцевая, диаметр 200 мм, давление 4 кгс/см<sup>2</sup>

---

(наличие, тип, характеристика)

б) внутреннее противопожарное водоснабжение

---

Внутренний пожарный водопровод. Кольцевой. Диаметр 50 мм. Расход – 2,5 л/с.

---

(наличие, тип, характеристика)

в) автоматическая установка пожарной сигнализации

Адресная АПС «Сигнал-20» – обнаружение пожара. 20 клавиш управления взятием/снятием. 20 шлейфов сигнализации со всеми видами охранных и пожарных извещателей

---

(наличие, тип, характеристика)

г) автоматическая установка пожаротушения

---

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

д) система противодымной защиты

---

Отсутствует

---

(наличие, тип, характеристика)

## Продолжение Приложения А

е) система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре

СОУЭ второго типа. Система оповещения Аргус-Спектр: рабочая частота: 868 МГц; высокая помехоустойчивость.

---

(наличие, тип, характеристика)

ж) противопожарное состояние путей эвакуации и эвакуационных выходов

Эвакуационные пути и выходы ( 5 шт.) соответствуют требованиям ФЗ 123

---

(количество, параметры)

4. План взаимодействия с территориальными органами безопасности, территориальными органами МВД России и территориальными органами Росгвардии по защите объекта (территории) от террористических угроз

Приказ №21-ОД от 01.09.2024 г.

---

(наличие, реквизиты документа)

VII. Выводы и рекомендации

Надежность охраны и способность противостоять попыткам совершения террористических актов и иных противоправных действий реализована не в полной мере

VIII. Дополнительная информация с учетом особенностей объекта (территории)

Режимно-секретный орган отсутствует

---

(наличие на объекте (территории) режимно-секретного органа, его численность (штатная и фактическая), количество сотрудников объекта (территории), допущенных к работе со сведениями, составляющими государственную тайну, меры по обеспечению режима секретности и сохранности секретных сведений)

---

(наличие на объекте (территории) локальных зон безопасности)

---

(другие сведения)