

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

Студент Липовенко Олег Алексеевич

1. Тема Обеспечение пожарной безопасности МОУ школа №21 г.Тольятти

2.Срок сдачи студентом законченной выпускной квалификационной работы 14.06.2016

3.Исходные данные к выпускной квалификационной работе: перечень оборудования, план размещения оборудования, план размещения средств пожаротушения, результаты аналитического контроля за состоянием окружающей среды, план мероприятий по охране труда, план ликвидации аварийных ситуаций.

4.Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Аннотация,

Введение,

1. Характеристика объекта,

2. Технологический раздел,

3. Научно-исследовательский раздел,

4. Раздел «Охрана труда»,

5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»,

6.Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»,

Заключение

Список использованных источников

5.Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Схема расположения объекта МОУ школы №21.

2. План помещений 1-го этажа с переходом МОУ школы №21.

3. План размещения оборудования в учебном кабинете.

4. Схема предлагаемых планировочных изменений.

5. Структурная схема АПС с выводом к диспетчеру.

6. Статистический анализ пожаров (диаграммы).

7. Система управления охраной труда МОУ школы №21».

8. Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду.

9. Лист по разделу «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению

техносферной безопасности».

6. Консультанты по разделам: нормоконтроль - А.Г. Егоров

7. Дата выдачи задания « 20 » мая 2016 г.

Руководитель выпускной
квалификационной работы

(подпись)

Д.А. Расторгуев

(И.О. Фамилия)

Задание принял к исполнению

(подпись)

О.А. Липовенко

(И.О. Фамилия)

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

УТВЕРЖДАЮ

Завкафедрой «УПиЭБ»

Л.Н. Горина

(подпись)

(И.О. Фамилия)

« ____ » _____ 20__ г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Студента Липовенко Олега Алексеевича
по теме Обеспечение пожарной безопасности МОУ школа №21 г.Тольятти

Наименование раздела работы	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении	Подпись руководителя
Аннотация	21.05.16- 21.05.16	21.05.16	Выполнено	Подпись руководителя
Введение	21.05.16- 22.05.16	22.05.16	Выполнено	Подпись руководителя
1. Характеристика объекта	23.05.16- 24.05.16	24.05.16	Выполнено	Подпись руководителя
2. Технологический раздел	25.05.16- 27.05.16	27.05.16	Выполнено	Подпись руководителя
3. Научно-исследовательский раздел	28.05.16- 31.05.16	31.05.16	Выполнено	Подпись руководителя
4. Раздел «Охрана труда»	01.06.16- 02.06.16	02.06.16	Выполнено	Подпись руководителя
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»	02.06.16- 03.06.16	03.06.16	Выполнено	Подпись руководителя
6. Раздел «Оценка	04.06.16-	05.06.16	Выполнено	Подпись руководителя

эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности»	05.06.16			
Заключение	06.06.16- 07.06.16	07.06.16	Выполнено	Подпись руководителя
Список использованной литературы	08.06.16- 11.06.16	11.06.16	Выполнено	Подпись руководителя
Приложения	11.06.16- 13.06.16	13.06.16	Выполнено	Подпись руководителя

Руководитель выпускной
квалификационной работы

Задание принял к исполнению

(подпись)	Д.А. Расторгуев (И.О. Фамилия)
(подпись)	О.А. Липовенко (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Тема бакалаврской работы «Обеспечение пожарной безопасности МОУ школа №21 г.Тольятти».

В первом разделе дана характеристика школы №21, её расположение, виды предоставляемых услуг, оборудование, размещенное на объекте. Виды предоставляемых работ заключается, в предоставлении образовательных услуг школьникам.

Во втором Разделе произведен анализ пожарной безопасности на участке, представлена действующая система противопожарной защиты зданий и сооружений. Показан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта, организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта и представлен статистический анализ пожаров.

В научно-исследовательском разделе предложен проект установки автоматической радиоканальной пожарной сигнализации. Предложенное изменение позволит уменьшить время реагирования на пожар и позволит своевременно покинуть помещение, так как время играет решающую роль.

В четвертом разделе представлена действующая система управления охраной труда в организации.

В пятом разделе рассмотрена охрана окружающей среды.

В шестом разделе произведен расчет оценки эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Объем работы составляет 60 страниц, 6 рисунков, 17 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1. Характеристика объекта.....	10
1.1. Расположение.....	10
1.2 Производимая продукция или виды услуг.....	10
1.3. Оборудование.....	11
1.4. Виды выполняемых работ.....	11
2. Технологический раздел.....	12
2.1. План размещения оборудования.....	12
2.2. Описание технологической схемы, технологического процесса. Данные об особенностях технологического процесса.....	13
2.3. Анализ пожарной безопасности на участке.....	14
2.4. Система противопожарной защиты зданий и сооружений.....	15
2.5. Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта.....	20
2.6. Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта.....	24
2.7. Статистический анализ пожаров.....	25
3. Научно-исследовательский раздел.....	28
3.1. Выбор объекта исследования.....	28
3.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности.....	28
3.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение: системы оповещения, системы пожаротушения, средства оповещения, пожаротушения, организационные мероприятия.....	29
3.4. Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое (замена, перестановка оборудования), технологическое (технология, процедура, процесс обработки, последовательность и т.д).....	45

4. Охрана труда.....	46
4.1.Разработать документированную процедуру по охране труда для конкретной организации	46
5. Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность».....	49
5.1.Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду.....	49
5.2Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.....	49
5.3 Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000.....	50
6.Раздел «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности».....	51
Заключение.....	57
Список использованных источников.....	58

ВВЕДЕНИЕ

В любом государстве мира важной основой является безопасность детей и там где они проводят время. Школа и другие дошкольные учреждения должны быть под защитой от любых опасных факторов. В наше время обеспечение пожарной безопасности сделала большой шаг вперед для предотвращения пожаров в таких важных учреждениях.

Согласно последним нормативам, школа подлежит обязательному закрытию, если она не позаботилась об обеспечении пожарной безопасности на высоком уровне. Опасность возникновения очага возгорания существует в школе всегда, даже в ночное время.

Соответственно, для того чтобы обезопасить школу от возгорания, необходимо установить современный вариант пожарной сигнализации и позаботиться о наличии в школе активных средств пожаротушения. Важно что родители были уверены в безопасности своих детей в школе и они знали что их ребенок под защитой, и с ним ничего не случится.

В данных учреждения главную роль играет не только обеспечение пожарной безопасности, но как руководители учебных классов буду вести себя, для этого они проходят специальный инструктаж в котором рассказывается как себя нужно вести при возникновении пожара, в свою очередь классный руководитель должен проводить беседы и инструктаж с учениками. Так же школа должна тренироваться по эвакуации из здания, для этого включают ложную тревогу и засекают время за которое весь персонал школы и все дети должны полностью эвакуироваться из здания. Особенно важен инструктаж для новых работников школы для того, чтобы в случае возникновения пожара они не растерялись и смогли быстро справиться с ситуацией. Они должны знать, где находятся средства пожаротушения и как ими пользоваться и где находятся эвакуационные выходы из школы.

Все эти важные условия обязательны к исполнению, так как от этого зависит жизни многих детей.

1 Характеристика объекта

Полное наименование учреждения: муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение городского округа Тольятти «Школа № 21»

Тип образовательного учреждения- общеобразовательное учреждение. Здание МОУ «Тольяттинская школа №21» Здание состоит из двух частей, соединенных между собой на уровне 1-ого этажа. Здание Школы №21 занимает площадь 6421,01 м² (размерами в плане 69,9х91,86), II- степени огнестойкости, 3-х этажное, высотой 11 метров. Имеется система АПС – и частично видеонаблюдение выведено на вахту. Проанализируем данное здание по этажно, в здание расположены:

-1 этаж : гардероб, музей, завуч дневного отделения, малый спортивный зал, учебные кабинеты, бухгалтерия.

1 этаж с переходом: кабинет директора, медицинский кабинет, спортивный зал, раздевалки, столовая, кухня, мойка, склад.

2 этаж: учебные кабинеты, служебные кабинеты, архив, сан.узлы, подсобные помещения, библиотека, АХЧ.

3 этаж: учебные кабинеты, сан.узел, кабинет психолога.

Чердачное помещение - отсутствует. Подвал не эксплуатируется.

1.1. Расположение объекта МОУ«Тольяттинская школа №21»

Объект МОУ «Тольяттинская школа№21» расположен в Центральном районе г.о. Тольятти, до ближайшего подразделения 2 километра. На территорию объекта имеется один въезд. Территория объекта огорожена металлическим заборм. Стены выполнены из железобетонных панелей, перекрытия железобетонные, перегородки кирпичные. Кровля рубероидная по железобетонному основанию.

1.2. Виды услуг объекта МОУ «Тольяттинская школа №21»

Школа №21 является муниципальным общеобразовательным учреждением. Деятельность организации регламентируется Конституцией РФ, Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" и другими законами и нормативно правовыми актами как РФ, так и Самарской области. Рассматриваемое учреждение имеет лицензию, которая позволяет осуществлять образовательную деятельность.

Деятельность учреждения заключается в обучение детей с 1-ый по 11-ый класс, которое должно соответствовать всем требованиям образовательного стандарта. Анализируя деятельность и виды услуг, предоставляемым данным учреждением можно сказать, что основным видом деятельности является реализация образовательных программ, таких как:

- Предпрофильная подготовка
- платные образовательные услуги
- дополнительные образовательные услуги

1.3. Оборудование МОУ «Тольяттинская школа №21»

Для проведения занятий используются учебники, учебно-методические пособия, также используются компьютеры, принтеры, интерактивные доски и другое электрооборудование. Имеются спортивные снаряды в тренажерном зале (без подключения к электричеству).

1.4 Виды выполняемых работ

Образование учащихся, совершенствование разработка научно технических проектов , планов и пособий, совершенствование и разработка научно технических средств.

2 Технологический раздел

2.1. План размещения оборудования

Процесс обучения, как правило, проходит в учебных классах, в которых находятся стол учителя, парты, шкафы, стулья, интерактивная доска, шкафы.

Практические занятия проводятся в специально оснащенных кабинетах, в которых предусмотрены определенные технические требования такие как: наличие компьютера, проектор, телевизор ,аудио и видео аппаратура.

Рассмотрим отдельно план размещения оборудования учебного класса, предназначенного для проведения учебных занятий:

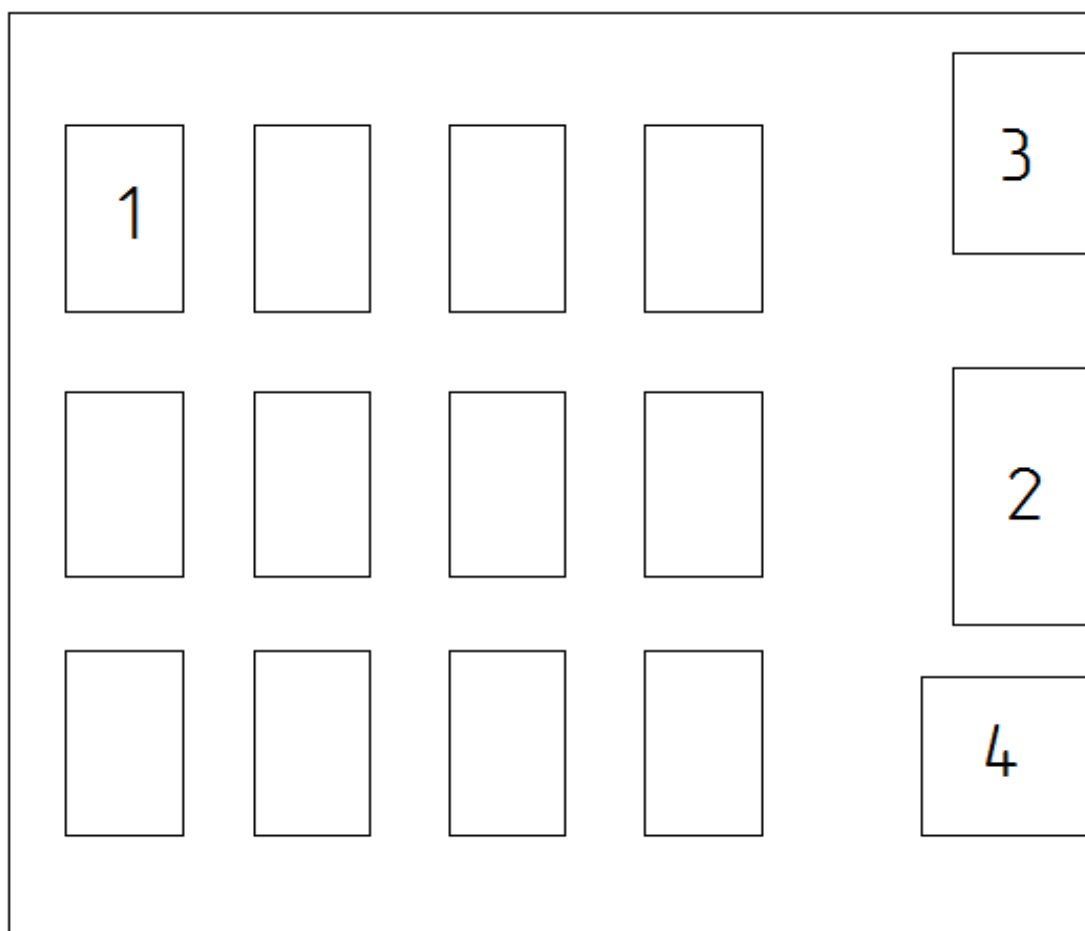


Рисунок 2.1 - План размещения оборудования в учебном кабинете

Условные обозначения для схемы учебного класса:

1 - стол для учеников

2 - интерактивная доска

3 - шкаф для хранения методических материалов или других необходимых предметов, для обеспечения учебного процесса

4 - стол для преподавателя

2.2. Описание технологической схемы, технологического процесса.

Данные об особенностях технологического процесса. Данный объект является общим образовательным учреждением и его основная деятельность заключается в усвоение учениками определенных дисциплин по школьной программе. Образовательный процесс происходит в виде практических, лекционных, лабораторных занятий. Данная школа проводит различные конференции, олимпиады, спортивные соревнования. Образовательный процесс проводится в 2 смены.

- 1 смена с 8.00 до 12.30
- 2 смена с 12.30 до 16.30

Предполагаемая численность лиц, находящихся (работающих, находящихся) в объекте.

Таблица 2.1 - Информация о наличии людей, спасение и эвакуация

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1 этаж	1,4 метра	215/0	20/1	76	4	нет	нет
2 этаж	3,2 метра	220/0	15/0	47	4	нет	нет
3 этаж	7,8 метра	45/40	5/2	23	2	нет	нет

- Численность работающих в организации: 40 чел. - днем, 1-чел. – ночью.
- Численность учащихся: 435 чел. днём.

- Сведения о местах нахождения: столовая, библиотека, учебные классы, спортивный зал.

2.3. Анализ пожарной безопасности на участке

Для анализа пожарной безопасности школы №21, необходимо его охарактеризовать, и для этого мы используем ФЗ от 22.07.2008 № 123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Здание школы: 3-х этажное, 2-ой степени огнестойкости, высотой 11 метров. Класс функциональной пожарной опасности Ф.4.1. Эвакуация людей, в случае пожара осуществляется учителями, а также обслуживающим персоналом, через эвакуационные выходы по лестничной клетке. Для эвакуации людей снаружи здания использовать ручные пожарные лестницы, а также автолестницы.

Всего выходов: 7 (с первого этажа). Стены железобетонные и кирпичные, перегородки кирпичные, перекрытия железобетонные. Общая площадь 6421,01м².

2.3.1. Наличие взрывопожароопасных веществ и материалов

В учебных классах здания имеет место наличие горючих веществ и материалов представленных мебелью и предметами из дерева, пластика, ДСП и т.д.

2.3.2. Возможные места развития пожара

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта можно сделать вывод что пожар возможен на любом этаже в любом помещении здания. Местами наиболее вероятного возникновения пожара могут являться следующие помещения: электрощитовая, столовая, библиотека, компьютерный кабинет, учебные классы.

В результате анализа можно предположить следующие опасности при пожаре:

- Тепловое воздействие
- задымление зданий, путей эвакуации

- обрушение конструкций
- выделение большого количества угарного газа

2.3.3. Возможные пути распространения

По коридорам, по горючим отделочным материалам помещений, по лестничным клеткам.

2.3.4. Возможные места обрушения

В местах длительного воздействия высоких температур возможно обрушение верхних этажей, лестничных проемов, крыши, колонн, несущих стен.

2.3.5. Возможные зоны задымления

1-й этаж и все вышележащие этажи через лестничные клетки, оконные проемы в случае если стекла оконных проемов будут разбиты.

2.3.6. Возможные зоны теплового воздействия

В местах где излучение пламени наиболее интенсивнее и повышено воздействие конвективных потоков.

2.4. Система противопожарной защиты зданий и сооружений

В соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" на объекте общего образовательного учреждения должна быть предусмотрена система противопожарной защиты.

2.4.1. Автоматическая пожарная сигнализация

В СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты» Есть определение что такое установка пожарной сигнализации - совокупность технических средств для обнаружения пожара, обработки, представления в

заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и технические устройства»

Пожарной сигнализацией оборудованы все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Пожарная сигнализация выполняется путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей. В качестве дымовых используются извещатели ИП 212-41М, реагирующие на появление дыма. На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолках контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольного прибора используется 20 шлейфовый приемно-контрольный прибор «Сигнал – 20М».

Электропитание прибора обеспечить по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены медным проводом распределительный щит.

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнить от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

Оповещение людей в случае пожара производится при помощи системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре 3-го типа.

В качестве системы оповещения при пожаре применены речевые оповещатели «Орфей», световые указатели «Выход» типа «Блик-С». Вся АПС выведена на ППКОП – «Сигнал-20М», расположенный на вахте вместе с сигнализацией.

Таблица 2.2- Наличие и характеристика установок пожаротушения

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок пожаротушения	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
2	3	4	5
нет	нет	нет	Нет

Таблица 2.3 - Наличие и характеристика системы дымоудаления и подпора воздуха.

Наименование помещений, защищаемых установками пожаротушения	Вид и характеристика установки	Наличие и места автоматического и ручного пуска установок дымоудаления и подпора воздуха	Порядок включения и рекомендации по использованию при тушении пожара
1	2	3	4
нет	нет	нет	Нет

2.4.2 Система оповещения людей о пожаре и управление эвакуацией

В нормативном документе рассмотрено СП 3.13130.2009 "Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности" дано определение: «Система оповещения и управления эвакуацией – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации»

Рассмотрим данную систему и ее назначение.

«Орфей» (ССПБ.RU.ОП002.В.01102) является центральной станцией системы оповещения и управления эвакуацией.

Воспроизведение и трансляция сигналов может быть включена персоналом школы или по команде от прибора приемно-контрольного пожарного отсека. Так же система может производить общее оповещение с задержкой после оповещения персонала.

В состав системы входят: – блоки речевого оповещения, воспроизводящие и записывающие до 4 голосовых сообщений.

Акустические модули (АМ исполнения 1) с динамическими громкоговорителями, предназначены для подключения непосредственно к выходам. блоки речевого оповещения обеспечивает контроль целостности всех линий, соединяющих между собой элементы системы и исправности встроенного аккумулятора. К линейному выходу блоки речевого оповещения может быть подключен внешний усилитель мощности, при этом для подключения к его выходам с напряжением 30 В предназначены АМ исполнения 2, а для подключения к выходам с напряжением 100 В предназначены АМ исполнения 3.

2.4.3. Противопожарное водоснабжение

Противопожарное водоснабжение – это совокупность мероприятий по обеспечению водой различных потребителей для тушения пожара.

Противопожарные водопроводы бывают наружные и внутренние, а по величине напора — низкого и высокого давления.

Таблица 2.4 - Наружное водоснабжение

/п	Место расположения пожарных гидрантов	Диаметр водопровода, тип сети	Давление в сети (атм)	Расстояние до объекта (м)	Q Сети л/сек
	2	3	4	5	6
	ПГ №520	К-300	4 атм.	20	235

Таблица 2.5 - Внутреннее водоснабжение

Место расположения	Кол-во ПК	Q л/сек	Наличие насосов повысителей	Наличие первичных средств пожаротушения
1	2	3	4	5
1 этаж	1	12	-	ОП-5 15 шт.
2-этаж	1	12	-	ОП-5 17 шт.

2.4.4. Сведения о характеристиках электроснабжения, теплоснабжения и вентиляции

Наружное электроснабжение школы осуществляется кабельными линиями от РУ-0,4 кВ ТП-146 ф-1,2,5.

Мощность – 60 кВт

Напряжение – 380 В

Категория электроснабжения – III

Внутреннее электроснабжение – 2-х проводное.

Теплоснабжение помещений осуществляется от наружных тепловых сетей с параметрами теплоносителя 150-70 С.

В административных помещениях система отопления - двухтрубная. Трубы для системы отопления применены водогазопроводные ГОСТ 3267-85. Трубопроводы прокладываются открыто и окрашиваются масляной краской.

Вентиляция в здании с естественным и механическим побуждением. Естественная осуществляется через каналы, размещаемые в толще стен. Над технологическим оборудованием столовой установлены местные отсосы, удаление воздуха от которых обеспечивается работой системы В2; класс химии – вытяжная, общеобменная – В5; вытяжная система – В1 (спортивный зал, раздевалки); приточная вентиляция П1 (спортивный зал, раздевалки).

2.5. Порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта

Приказ МЧС РФ от 5 мая 2008 г. №240 «Порядок привлечения сил и средств подразделений пожарной охраны, гарнизонов пожарной охраны для тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ» служит основным документом для пожарной охраны.

Согласно этому приказу на всей территории РФ, на всех субъектах и в муниципалитетах создаются гарнизоны пожарной охраны для того чтобы правильно скоординировать действия пожарных подразделений и аварийно-спасательных формирований, в случае пожара и других чрезвычайных ситуациях. В состав территориальных гарнизонов входят местные гарнизоны пожарной охраны.

Тушением пожара на объекте руководит руководитель тушения пожара «РТП». Им является высшее должностное лицо органов пожарной охраны прибывших на место тушения пожара.

Руководитель тушения пожара в зависимости от обстановки на пожаре принимает решения:

- о создании оперативного штаба пожаротушения;
- об определении частей территории на месте пожара, на которых сосредотачиваются силы и средства подразделений, объединенные поставленной задачей и единым руководством, и создании на них участков тушения пожара и секторов тушения пожара

В обязанности РТП входят:

- управлять действиями подразделений на пожаре, на прямую или через оперативный штаб пожаротушения;

- обозначает границы территории, на которой осуществляются действия подразделений по тушению пожара и проведению аварийно спасательных работ, порядок и особенности указанных действий;
- проводит разведку пожара, определяет номер и ранг пожара, привлекает силы и средства подразделений в количестве, достаточном для ликвидации пожара;
- принимает решения о спасении людей и имущества при пожаре, в том числе ограничивающие права должностных лиц и граждан на территории пожара;
- определяет решающее направление тушения пожара на основе данных, полученных в ходе разведки пожара;
- производит расстановку прибывающих сил и средств подразделений с учетом выбранного решающего направления тушения пожара, обеспечивает непрерывную подачу огнетушащих веществ;
- принимает решения об использовании на пожаре ГДЗС, в том числе о составе и порядке работы звеньев ГДЗС, а также других нештатных служб гарнизона пожарной охраны;
- организывает связь на пожаре, докладывает диспетчеру обо всех изменениях оперативной обстановки и принятых решениях на пожаре;
- сообщает диспетчеру необходимую информацию об обстановке на пожаре;
- докладывает старшему должностному лицу гарнизона пожарной охраны об обстановке на пожаре и принятых решениях;
- обеспечивает выполнение правил охраны труда и техники безопасности личным составом подразделений, участвующим в тушении пожара и проведении аварийно спасательных работ, и привлеченных к тушению пожара и проведению АСР сил, сообщает им информацию о возникновении угрозы для жизни и здоровья;

- обеспечивает полное взаимодействие со службами жизнеобеспечения, привлекаемыми к тушению пожара и проведению АСР;
- принимает решение о принятии мер по сохранению вещественных доказательств, имущества и вещной обстановки в очаге пожара и на объекте пожара для установления причины пожара;
- принимает меры по установке оцепления и несении охраны места тушения пожара и ведения АСР до времени их окончания;
- составляет акт о пожаре;
- выполняет обязанности, возлагаемые настоящим порядком на оперативный штаб пожаротушения, если указанный штаб на пожаре не создается;
- предусматривает при тушении затяжных пожаров необходимый резерв сил и средств для обеспечения успешного тушения возможного другого пожара.

Порядок проведения спасательных работ. Виды аварийно-спасательных работ, проводимых на объекте:

- розыск пострадавших и извлечение их из поврежденных, горящих зданий, задымленных помещений;
- вскрытие разрушенных или заваленных помещений и спасение находящихся в них людей;
- подача воздуха в заваленные помещения для обеспечения жизни находящихся там людей;
- оказание первой доврачебной помощи пострадавшим при пожаре;
- организация эвакуации людей и мат. ценностей из опасной зоны;
- укрепление или обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом и препятствующих проведению спасательных работ.

При проведении спасательных работ необходимо:

- провести разведку места происшествия и оценить обстановку;
- подготовить рабочие площадки для установки машин и механизмов;

- отключить инженерные коммуникации от здания, в первую очередь газ и электричество;
- проводить поиск и спасение людей, находящихся на сохранившихся частях здания, в пустотах и на поверхности завалов;
- л/с участвующий в разведке и поиске людей должен обращать внимание на запах газа и если он замечен, работать в СИЗОД.

Оказание первой доврачебной помощи пострадавшим выполняется личным составом в порядке, установленном нормативными документами ГПС. С этой целью, при необходимости, могут применяться средства индивидуальной защиты органов дыхания, средства первой медицинской помощи, а также иные, в том числе приспособленные, средства.

Таблица 2.5-Расписание выезда

Ранг пожара	Подразделения	Количество и тип пожарных автомобилей	Численность боевого расчета,/ звенов ГДЗС	Расстояния от пожарных подразделений до объекта, км	Время следования, зимнее/летнее, мин.	Кол-во огнетуш. в-ва	
						Воды, л	ПО, л
1	2	3	4	5	6	7	8
2	ПЧ-86	2 АЦ-40 1 АЛ-30 1 АГ-12	8/2 1/0 1/0	2,3	6/4	5550	350
2	ПЧ-35	1 АЦ-40	4/1	7,1	8/9	2350	150
2	ПЧ-70	1 АЦ-40	4/1	6	6/7	2350	150
2	ПЧ-13	1 АЦ-40 1 АКП-50	4/1 1/0	10	15\16	3200	200
2	ПЧ-11	1 АЦ-40	4/1	10	15\16	2350	150
2	ПЧ-75	1 АЦ-40	4/1	15	19/20	2350	150
2	МУ АСС	2 АСА	8\2	7	9\10	0	0
2	ПЧ-146	1 АЦ-40	4/1	8	10\11	2350	150
2	ПЧ-76	1 АЦ-40	4/1	15	19/20	2350	150

2.6. Организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта

На территории городского округа Тольятти надзорную деятельность за соблюдением требований пожарной безопасности осуществляют органы государственного пожарного надзора

Основные функции надзорной деятельности проводит профилактику, тушение пожаров и аварийно-спасательные работы:

- на объектах, критически важных для безопасности страны, других особо важных пожароопасных объектах, особо ценных объектах культурного наследия народов Российской Федерации, при проведении мероприятий федерального уровня с массовым сосредоточением людей;
- в закрытых административно-территориальных образованиях, а также в особо важных организациях;

Осуществляет контроль за соблюдением и исполнением федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями федеральных законов технических регламентов и иных нормативных правовых актов в области пожарной безопасности;

Осуществляет управление другими видами пожарной охраны, силами и средствами, привлекаемыми для тушения пожаров на объектах, критически важных для безопасности страны, других важных пожароопасных объектах, особо ценных объектах культурного наследия народов Российской Федерации, а также при проведении мероприятий федерального уровня с массовым прибыванием людей;

Проводит мониторинг состояния пожарной безопасности на территории Российской Федерации; готовит предложения для органов

государственной власти и органов местного самоуправления по осуществлению мер в области обеспечения пожарной безопасности;

2.7. Статистический анализ пожаров

Используя данные приведённые МЧС России составим наглядную диаграмму. (Рисунок 2.1)

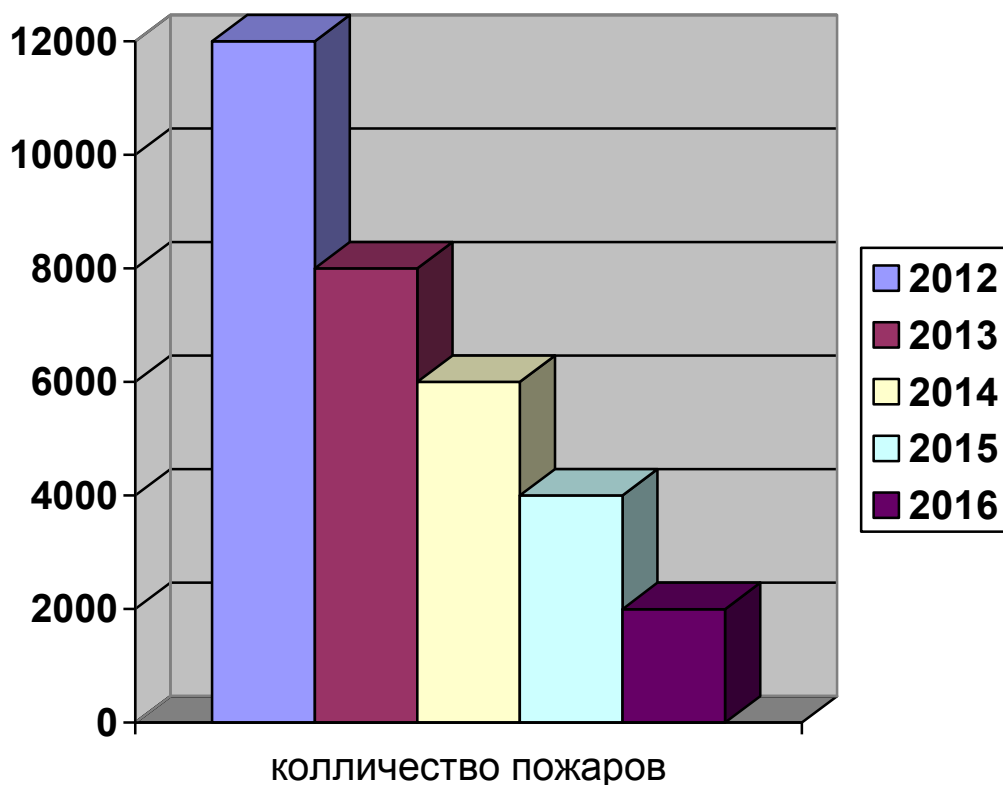


Рисунок 2.1 – Статистика пожаров в России за 2012-2016гг

На рисунке 2.1, наглядно видно, что количество пожаров происходящих за год постоянно уменьшается.

Показанное на рисунке 2.2 снижение количества жертв объясняется уменьшением самого числа пожаров.

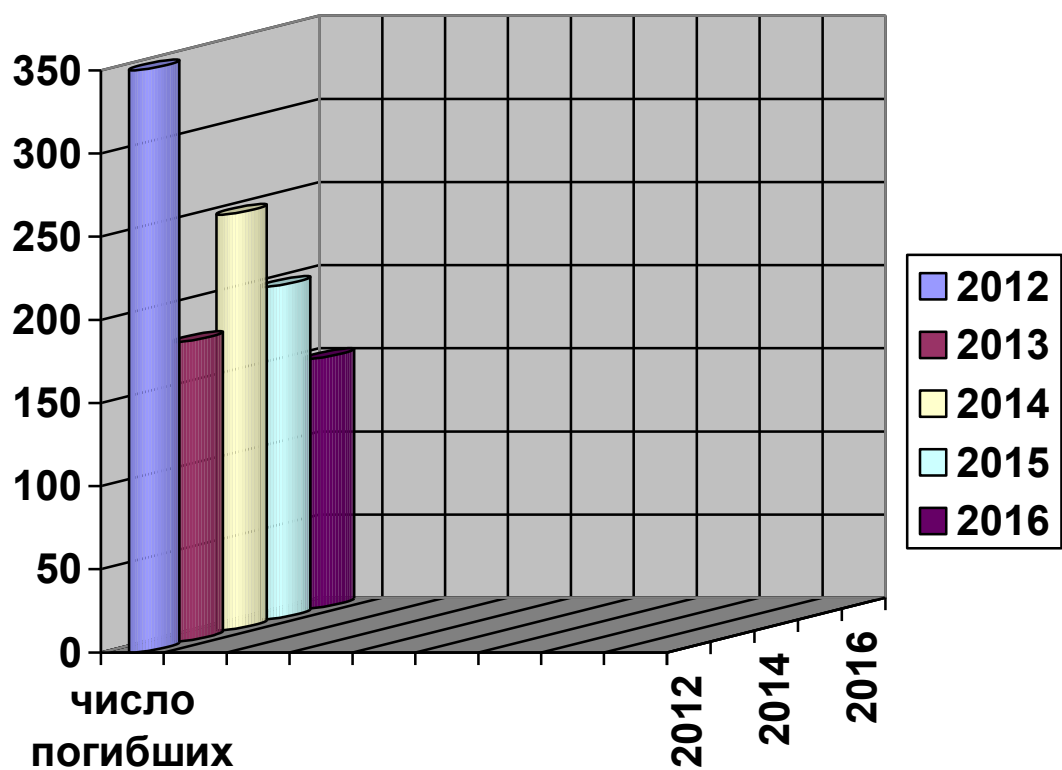


Рисунок 2.2 - Динамика количества жертв на пожарах за 2012-2016гг

Рассмотрим основные причины, вызвавшие пожар в школах (Рисунок 2.3).

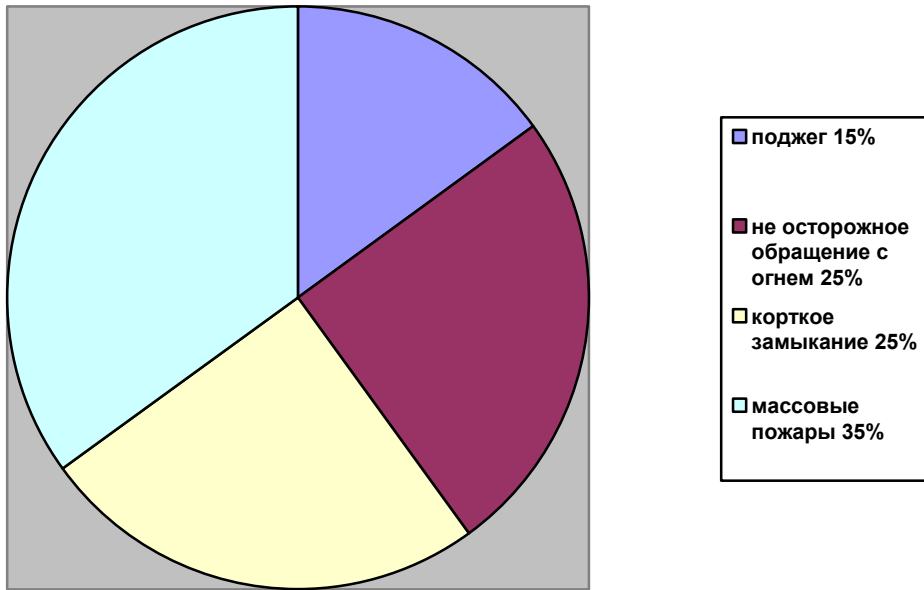


Рисунок 2.3 - Основные причины, вызвавшие пожар в школах

На схемы наглядно видно что, причинами возгорания школ в большинстве случаев является пожары связанные с массовым распространением, такими как лесные пожары которые идут на деревни, села и тд.

3 Научно-исследовательский раздел

3.1 Выбор объекта исследования, обоснование

К объектам школ законодательством Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности предъявляются высокие и обязательные требования, так как защита жизни, здоровья, имущества граждан и юридических лиц, государственного и муниципального имущества от пожаров являются основными целями государства в области обеспечения пожарной безопасности. Её обеспечение является одной из важнейших функций государства. Системе противопожарной защиты уделяется повышенное внимание, так как в случае возникновения чрезвычайной ситуации на подобном объекте, риск массовой гибели и травмирования учащихся значительно возрастает.

В качестве объекта исследования было выбрано здание общеобразовательной школы МБУ СОШ №21 г.о. Тольятти, расположенное по адресу Самарская область, г.Тольятти, ул. 50 лет Октября, 23. Противопожарная защита образовательных учреждений и ее основная цель это нахождение эффективных, технических и экономически обоснованных способов и средств обнаружение пожаров и их ликвидация с наименьшим ущербом.

Школа, объединяющая обучающихся и учителей, придает обеспечению безопасности людей на пожаре в таких объектах серьезную значимость. Пожарная безопасность в школе должна быть объектом пристального внимания.

Одним из основных направлений обеспечения пожарной безопасности является внедрение пожарной автоматики и системы раннего обнаружения о пожаре

3.2. Анализ существующих принципов, методов и средств обеспечения пожарной безопасности

Для предотвращения крупных пожаров автоматическая пожарная сигнализация является важной мерой. При ее отсутствие момент обнаружения пожара или возгорания до вызова пожарных подразделений проходит много времени и в большинстве случаев приводит к полному охвату помещения пламенем. Главная задача автоматической пожарной сигнализации - обнаружение начальной стадии пожара и передача извещения о месте и времени его возникновения.

Функционально автоматическая пожарная сигнализация состоит из приемно-контрольной станции, которая через сигнальные линии соединена с пожарными извещателями. Задачей сигнальных извещателей является преобразование различных проявлений пожара в электрические сигналы. Приемно-контрольная станция после получения сигнала от первичного извещателя включает световую и звуковую сигнализацию.

Скорость срабатывания автоматической пожарной сигнализации в основном определяется скоростью срабатывания первичных извещателей.

В настоящее время наиболее часто используют тепловые, дымовые, световые и звуковые пожарные извещатели.

3.3 Предлагаемое или рекомендуемое изменение системы оповещения, системы пожаротушения, средства оповещения, пожаротушения, организационные мероприятия.

В качестве рекомендуемых изменений для улучшения времени реагирования на пожар установить взамен аналоговой системы автоматической пожарной сигнализации – адресную и обеспечить вывод сигнала о пожаре на пульт ЕДДС. Данные системы позволят сократить время сообщения о пожаре в подразделения пожарной охраны, как следствие существенно сократит время прибытия подразделений пожарной охраны.

Обоснование выбора автоматической пожарной сигнализации:
Современная система нормативных документов в строительстве, достижения строительной науки и индустрии позволяют проектировать, строить и реконструировать здания и сооружения с учетом предъявляемых требований по их противопожарной защите. Однако в большинстве создаваемых проектов зданий и сооружений допускаются отступления от требований нормативных документов, направленных на обеспечение безопасной эвакуации людей, предотвращение распространения пожара, создание условий для тушения пожара и спасательных работ.

Следовательно, исходя из вышесказанного, можно выделить следующие основные задачи пожарной профилактики:

- проведение мероприятий, направленных на предупреждение пожаров
- проведение мероприятий, ограничивающих распространение возникших пожаров;
- обеспечение безопасной эвакуации людей, животных и имущества из горящих зданий;
- создание условий для успешного тушения пожаров.

Нетрудно предположить, что все задачи пожарной профилактики можно решить на стадии рассмотрения проекта здания или сооружения.

Рассмотрев проект пожарной сигнализации школы № 21 было установлено следующее.

Пожарной сигнализацией в школе № 21 оборудованы все помещения и коридоры здания за исключением санузлов и лестничных клеток. Пожарная сигнализация выполняется путем включения в шлейфы последовательно соединенных дымовых пожарных извещателей. В качестве дымовых используются извещатели ИП 212-41М, реагирующие на появление дыма. На путях эвакуации устанавливаются ручные пожарные извещатели ИПР. Автоматические пожарные извещатели устанавливаются на потолках

контролируемых помещений. В качестве приемно-контрольного прибора используется 20 шлейфовый приемно-контрольный прибор «Сигнал – 20М».

Электропитание прибора обеспечить по 1 категории ПУЭ. Все металлические токоведущие части электрооборудования должны быть заземлены медным проводом распределительный щит.

Электрическое подсоединение приемно-контрольного прибора выполнить от распределительного щита. Резервное питание осуществляется от источника бесперебойного питания ББП-20 с аккумулятором 7 а/ч.

Пожарная сигнализация должна обеспечивать нормальные условия обеспечения учебного процесса, учащиеся и преподаватели должны работать не опасаясь пожаров, не опасаясь за свою жизнь и здоровье.

Школы должны быть оборудованы автоматической установкой пожарной сигнализации.

В зданиях и сооружениях следует защищать соответствующими автоматическими установками все помещения независимо от площади, кроме помещений:

- с мокрыми процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки и т. п.);
- венткамер (приточных, а также вытяжных, не обслуживающих производственные помещения категории), насосных водоснабжения, бойлерных и др. помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы;
- категории В4 и Д по пожарной опасности;
- лестничных клеток.

Выбор оборудования

Пожарные извещатели выбираются с учетом пожарной нагрузки помещения, ее физико-химических свойств и особенностей горения.

В учебных кабинетах школы пожарную нагрузку составляют горючие материалы отделки стен, потолков, мебель, при горении которых выделяется большое количество дыма и токсичных веществ.

Беспроводное противопожарное оборудование обладает множеством преимуществ по отношению к проводным системам:

- Удобство монтажа. Поскольку установка системы не требует прокладывания кабеля, то и затрат гораздо меньше, и сами работы можно осуществить в любое время, не повредив при этом интерьер помещения. К тому же все монтажные работы заключаются только в установке радиоизвещателей;

- Простота ремонта. Так как оборудование беспроводное, то доступ к нему в случае поломки облегчен;

- Достоверность информации. Радиоканальная сигнализация довольно редко осуществляет ложную тревогу; Радиус действия системы может достигать до 30 км;

- Есть несколько вариантов маршрута передачи информации (если один поврежден и не работает, то информация передается другим маршрутом).

Радиоканальная система пожарной сигнализации построена по микросотовому принципу. Пожарные и охранные датчики, оборудованные автономными системами питания по каналу прямой радиосвязи одного из 10 диапазонов, связаны с радиорасширителями. На один из 16 радиорасширителей работает 32 извещателя, образующих отдельную зону наблюдения. Среди извещателей находятся адресно-пороговые дымовые извещатели типа «Аврора-ДР».

Радиорасширитель АЦДР.425412.003 ЭТ № ССПБ.RU.УП001.В05068 по собственным радиоканалам соединен с ретрансляторами и центральным координирующим устройством, которое может передавать сообщения на компьютер, с выходом в Интернет. Кроме сигнализационных устройств система включает до 512 электронных исполнительных приборов в виде сирен, оптических световых сигнализаторов, различных пультов и брелоков.

Оповещение и передача сигнала срабатывания системы передается посредством исполнительных блоков релейного типа ИБ-Р, звуковых оповещательных устройств Сирена Р и светового оповещателя радиоканального «Табло-Р». Управляется система с помощью брелоков, проводных и беспроводных клавиатур управления и пультов. Работа системы контролируется посредством блоков световой индикации

На путях эвакуации в качестве ручного пожарного извещателя радиоканального принимается ИПР - Р.

Пульт приемно-контрольный предназначен для приема сообщений от пожарных извещателей установленных в защищаемом помещении, а так же для выдачи сигнала о пожаре или неисправности, передачи сигналов и выдачи команд на другие устройства.

ППКП должен обеспечивать:

- прием сигналов от ручных и автоматических ПИ;
- необходимо обеспечить управление требуемого технологического оборудования и другими установками пожарной автоматики;
- должен иметь требуемые сертификаты соответствия требованиям пожарной безопасности;
- должна учитываться их стоимость;
- следует размещать в помещении с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный АЦДР.426469.005 РЭ № С-РУ. ПБ01.В.01038.

Назначение изделия

Для работы совместно с приемно-контрольными приборами «Сигнал-20», «Сигнал-20П», «С2000-4»,

Основные функции:

- контроль до 127 приборов, подключенных к пульту по интерфейсу RS-485;

- отображение на ЖКИ, хранение в энергонезависимом буфере всех происходящих в системе событий и печать их принтере с последовательным интерфейсом RS-232;
- сигнализация тревог на встроенном звуковом сигнализаторе;
- управление взятием/снятием и контроль состояния шлейфов сигнализации с пульта;
- программирование конфигурационных параметров приборов, печать конфигурации на принтере, настройка адресов приборов и адресных устройств;
- ограничение доступа к функциям управления и программирования с помощью паролей;
- объединение шлейфов в разделы;
- отображение текстовых названий разделов и имен пользователей в протоколе событий. Длина строк - до 16 символов;
- управление взятием/снятием и контроль состояния разделов с пульта и клавиатур «С2000-К», пультов «С2000-КС» и приборов «С2000-4»;
- разграничение полномочий управления на основе системы паролей. Задание прав управления взятием/снятием разделов как пользователям, так и каждому из устройств управления (клавиатурам «С2000-К», пультам «С2000-КС» и приборам «С2000-4»);
- автоматическое управление релейными выходами блоков «С2000-СП1» в соответствии с состоянием разделов;
- возможность управления выходами приборов «С2000-4», «Сигнал-20П» и «Сигнал-20» серия 02. Возможность управления релейными выходами с задержкой;
- управление индикацией состояний разделов на блоках индикации «С2000-БИ»;
- передача происходящих в системе событий клавиатурам «С2000-К» для индикации и информаторам «С2000-ИТ» для передачи по абонентской телефонной линии;

- к пульту можно подключить персональный компьютер с программным обеспечением АРМ «С2000» для ведения протокола событий и отображения состояний разделов и шлейфов сигнализации на компьютере;
- пульт в режиме программирования может выполнять функцию преобразователя интерфейсов «RS-232 - RS-485», что позволяет конфигурировать пульт и подключенные к нему приборы с персонального компьютера без использования дополнительных преобразователей интерфейсов;
- пульт имеет специальный режим работы, позволяющий резервировать АРМ «Орион», автоматически перехватывая управление приборами при отключении персонального компьютера;
- возможность подключения нескольких подсистем охранно-пожарной сигнализации на базе пультов «С2000» к персональному компьютеру с АРМ «Орион». Такая система обладает всеми преимуществами АРМ «Орион» и работает при выключении персонального компьютера;
- конфигурирование осуществляется программой PPROG.EXE.

Блок контрольно-пусковой «С2000-КПБ»

Назначение изделия

Предназначен для отображения состояния 60 разделов в интегрированной системе охраны.

- возможность отображения на каждом из 60 двухцветных индикаторов состояния контролируемого раздела (не подключен, взят, снят, не взят, тревога, тихая тревога, неисправность, внимание, пожар);
- возможность отображения на 8 одноцветных светодиодных системных индикаторах приходящих на блок извещений (невзятие, тревога, тихая тревога, неисправность, внимание, пожар, нарушение блокировки, нарушение связи по интерфейсу RS-485);
- включение звукового сигнала при получении тревожного сообщения по одному или нескольким контролируемым разделам и возможность его сброса оператором;

- возможность конфигурирования разного способа отображений состояний - для использования в охранном или пожарном режимах;
- наличие 2-х проводного интерфейса RS-485 позволяет:
 - а) пересылать сообщения о включении блока индикации и о взломе корпуса на пульт «С2000» или компьютер;
 - б) производить присвоение сетевого адреса и запись конфигурационных параметров (присвоение номеров разделов, состояния которых будет отображать блок индикации);
 - в) использовать его в комплексных интегрированных системах охранно-пожарной сигнализации.

ИБ-Р предназначен:

- Для управления устройствами охранной автоматики посредством релейного выхода по команде посредством беспроводного интерфейса с приёмно-контрольного устройства (ПКУ).

Особенности ИБ-Р:

- двунаправленная радиосвязь;
- контрольный вход: контроль исправности внешнего устройства;
- внешнее питание (10 - 27 В).

Индикация ИБ-Р:

- двухцветный (красный и зелёный) светодиодный индикатор отображает состояние релейного выхода и индицирует неисправность модуля;
- режим оценки качества связи: для выяснения возможности устойчивой работы в данном местоположении.

Источник бесперебойного питания АЦДР.436534.001 ТУ № ССПБ.RU.УП001.В07520 (БП-12-0.7)

Предназначен:

Блок питания БП-12/0,7 предназначен для электропитания постоянным напряжением средств пожарной, охранно-пожарной и охранной сигнализации, пожаротушения и других приборов и систем промышленного и бытового назначения.

Особенности:

- наличие информационных входов и выходов для передачи информации другим приборам или для индикации;
- быстрый заряд аккумулятора.

Прибор обеспечивает:

- автоматическую подзарядку аккумулятора;
 - защиту нагрузки от повышенного напряжения;
 - защиту от перегрузки по току или короткому замыканию в цепи нагрузки;
 - автоматическое отключение нагрузки при разряде аккумулятора.
- удаленно расположенных источников питания блоков-расширителей БРОП8/12 и БРОП-23 ("Аккорд-20") ППКОП "Аккорд-512".

Извещатель пожарный ручной адресный радиоканальный ИПР – Р.

Ручные извещатели применяются для передачи работником сообщения о пожаре на приемную станцию. Они подают сигнал тревоги при нажатии кнопки.

Предназначен:

Для ручного включения сигнала тревоги и передачи извещения о пожаре на приёмно-контрольные устройства (ПКУ) радиосистемы посредством беспроводного интерфейса.

Питание:

- Литиевые батареи 3 В:
- основная CR123A (1.2 Ач);
- резервная CR2032A (0.24 Ач).

Извещатель контролирует состояние обеих батарей, и, в случае разряда любой из них, индицирует его с помощью встроенного светодиодного индикатора, а также передает информацию об этом событии на ПКУ, за которым он закреплен.

Звуковой оповещатель радиоканальный Сирена-Р

Предназначен:

Для звукового оповещения людей о пожарных и охранных тревогах в охраняемой зоне по команде посредством беспроводного интерфейса с приёмно-контрольного устройства (ПКУ) радиосистемы.

Особенности:

- двухсторонняя радиосвязь;
- настройка включения оповещения по любым из следующих событий: "Тревоги", "Пожары", "Неисправности", "Взломы", "Снятия с охраны", "Принуждения";
- типы срабатывания: "Непрерывное", "Меандр", "Двухтональный";
- настройка задержки и ограничения времени работы;
- продолжительность работы до 10 лет;
- два элемента питания CR123A (основной и резервный);
- встроенная антенна.

Питание:

От двух литиевых батарей CR123A (1.2 Ач, 3 В)

Оповещатель контролирует состояние обеих батарей, и, в случае разряда любой из них, передает информацию об этом событии на ПКУ, за которым он закреплен.

Основные требования к монтажу ППКП и АПС

Монтаж ППКП и АПС. Приборы приемно-контрольные и приборы управления, как правило, следует устанавливать в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала. Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов. Приборы приемно-контрольные и приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления указанной аппаратуры была 0,8–1,5 м. Помещение пожарного поста или помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должно располагаться, как правило, на первом или цокольном этаже здания.

В помещении дежурного персонала, ведущего круглосуточное дежурство, аварийное освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения. Помещение пожарного поста или помещение с персоналом, ведущим круглосуточное дежурство, должно обладать следующими характеристиками:

- площадь не менее 15 м²;
- температура воздуха в пределах 18–25 °С при относительной влажности не более 80 %;
- наличие естественного и искусственного освещения, а также аварийного освещения, которое должно соответствовать.

Вывод

Принятое техническое решение основано на комплексном подходе к противопожарной защите общеобразовательной школы № 21. Автоматическая пожарная сигнализация обеспечивает раннее обнаружение пожара на объекте и выдает управляющие сигналы на системы: оповещения и управления эвакуацией людей и другие инженерные системы, обеспечивающие безопасность людей при аварийных и экстремальных ситуациях.

3.3.1 Организация проведения спасательных работ

Таблица 3.1-Численность людей в задние

Этаж	Высота от 0 отметки до подоконника	Количество людей на этаже днем/ночью	Кол-во обслуживающего персонала днем/ночью	Количество помещений на этаже	Количество выходов на лестничную клетку	Наличие лифтов	Наличие системы дымоудаления
1 этаж	1,4 метра	215/0	20/1	76	4	нет	нет
2 этаж	3,2 метра	220/0	15/0	47	4	нет	нет
3 этаж	7,8 метра	45/40	5/2	23	2	нет	нет

Сведения об эвакуационных путях и выходах из здания

Всего выходов: 7 (с первого этажа)

Таблица 3.2-Эвакуация людей

Наименование техники	Место дислокации	Высота выдвижения	Наличие спасательного устройства	Количество вывозимых лестниц штурмовых	Наличие спасательной веревки
АЛ-30 (131)	86 ПЧ	30 м	нет	3	нет
АЛ-30 (131)	11 ПЧ	30 м	нет	3	нет
АГ-12	86 ПЧ	нет	ППСУ-20	нет	нет
АКП-50	13 ПЧ	50 м	нет	нет	нет

Под организацией и проведением спасательных работ понимают – первостепенные работы проводимые с целью спасения жизни людей, и обеспечения их безопасности на месте происходящего чрезвычайного случая.

3.3.2 Организация тушения пожара подразделениями пожарной охраны

1. Провести разведку пожара.
2. Определить решающее направление по результатам разведки.
3. Первым прибывшим подразделениям организовать эвакуацию людей, принять меры к предотвращению паники, привлечь по возможности для эвакуации обслуживающий персонал.

4. Уточнить о принятых мерах по тушению пожара администрацией объекта (о ходе эвакуации, о применении первичных средств пожаротушения, отключении электроэнергии).
5. Проверить детей по спискам.
6. Работы проводить с использованием СИЗОД.
7. Организовать штаб пожаротушения, связь на пожаре.
8. Назначить начальников УТП и создать 2 участка тушения пожара

3.3.3. Организация тушения пожара обслуживающим персоналом организации до прибытия пожарных подразделений:

Работник объекта при обнаружении пожара или признаков горения (задымления, запаха гари, повышения температуры и т.п.) обязан:

- немедленно сообщить об этом по телефону 01 в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес, место возникновения пожара и свою фамилию);
- подать сигнал пожарной тревоги при помощи ручного пожарного извещателя;
- поставить в известность руководителя и охрану объекта;
- принять меры по вызову к месту пожара непосредственного руководителя;
- приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации людей из помещений в безопасное место согласно плану эвакуации;
- приступить самому и привлечь других лиц к эвакуации материальных ценностей из помещений в безопасное место;
- при необходимости отключить электроэнергию;
- принять меры по тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;

- организовать встречу пожарных подразделений.

Старшее должностное лицо, прибывшее к месту пожара, ОБЯЗАНО:

- продублировать сообщение о возникновении пожара в пожарную охрану и оповещение посетителей и работников объекта;
- собрать весь постоянный персонал и определить действия для каждого;
- организовать немедленную эвакуацию людей, используя для этого все имеющиеся силы и средства (постоянный персонал, сотрудников охраны);
- при необходимости вызвать скорую медицинскую помощь (другие службы);
- организовать проверку наличия работников, эвакуированных из здания;
- удалить за пределы опасной зоны всех работников и других лиц, не участвующих в тушении пожара;
- прекратить все работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара;
- при необходимости отключить электроэнергию (за исключением систем противопожарной защиты), остановить работу систем вентиляции, выполнить другие мероприятия, способствующие предотвращению развития пожара и задымления помещений здания;
- осуществлять общее руководство по тушению пожара до прибытия подразделения пожарной охраны;
- обеспечить соблюдение требований безопасности работниками, принимающими участие в тушении пожара;
- одновременно с тушением пожара организовать эвакуацию и защиту материальных ценностей;

- организовать встречу подразделений пожарной охраны и оказать помощь в выборе кратчайшего пути к очагу пожара;

Таблица 3.3-Табель пожарного расчёта

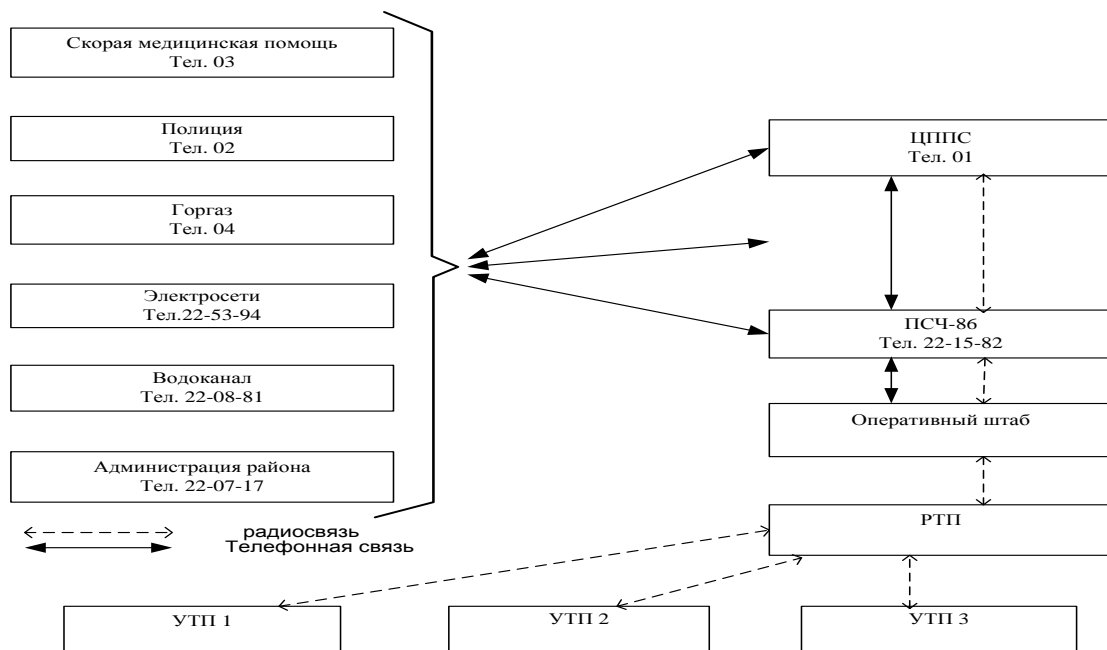
Номер пожарного расчета	Должность	Действие номера пожарного расчета при пожаре
1	вахтер	Открывает эвакуационные выходы, организует эвакуацию людей
2	Электрик	Организует обесточивание здания
3	Вахтер	Организует тушение подручными средствами пожаротушения
4	Персонал	Организует эвакуацию людей.
5	Персонал	Организует эвакуацию и охрану материальных ценностей

3.3.4. Организация взаимодействия подразделений пожарной охраны со службами жизнеобеспечения организации и города

Таблица 3.4 - взаимодействия подразделений пожарно охраны со службами жизнеобеспечения организации и города.

Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Обеспечение охраны общественного порядка на месте пожара, материальных ценностей, регулирования дорожного движения. Оказание помощи сотрудникам ГПС в эвакуации пострадавших,	Подразделения УВД по Центральному району г.о. Тольятти Соглашение от 03.11.2011 года	Старший оперативный группы УВД, СОГ
Содержание задач	Ответственная служба	Привлекаемые должностные лица различных служб
Принятие мер по отключению электроэнергии, по распоряжению РТП, в целях безопасной работы личного состава подразделений ГПС.	ОАО «Электросеть» Инструкция от 14.07.2011 года	Старший оперативно-выездной бригады
Обеспечение работ по повышению давления на участках городского водопровода, где предусмотрена установка пожарных автоцистерн на пожарные гидранты.	ПК «Водоканал» ООО «ВКС» Соглашение от 24.02.2011 года.	Старший аварийной бригады
Оказание медицинской помощи пострадавшим на пожаре, их госпитализация	Муниципальным учреждением здравоохранения «Городская станция скорой медицинской помощи» Соглашение от 29.06.2011г.	Старший бригады скорой помощи

3.3.5. Схема организации связи на пожаре.



3.4. Предлагаемое или рекомендуемое изменение: техническое (замена, перестановка оборудования), технологическое (технология, процедура, процесс обработки, последовательность и т.д)

Проведя анализ в сети интернет информационных ресурсов можно сделать вывод что, данная система является универсальной и эффективно выгодной для данного объекта.

4 Раздел «Охрана труда»

В организации существует система управления охраной труда.

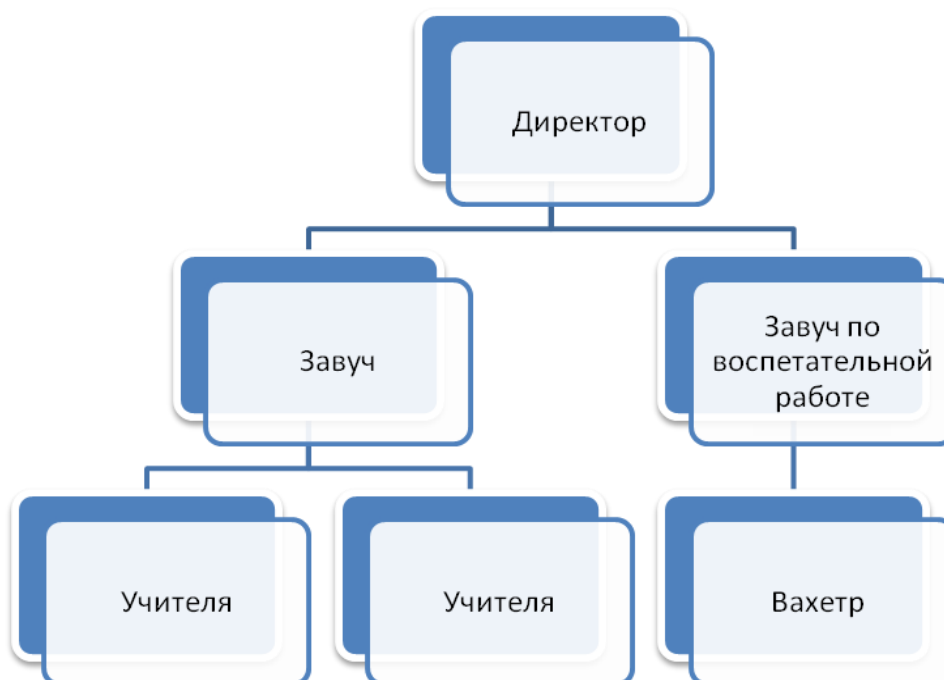


Рисунок 4.1 – Система управления охраной труда

Охрана труда- это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Все работники данной школы обязаны проходить обучение по охране труда, к ним относиться так же и руководство школы. Своевременно проверять знания по требованиям охраны труда.

4.1 Разработанная документированная процедура по охране труда

Целевой инструктаж по охране труда - это инструктаж по охране труда, который проводят: при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, какая-либо работа вне организации, цеха и т. п.); ликвидации последствий

аварий, стихийных бедствий и катастроф; при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, разрешение и другие документы (в них делают запись об инструктаже)

5 Раздел «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность»

Охрана окружающей среды- комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

Таблица 5.1 - Нормированные значения опасных факторов при пожаре

№	Опасный фактор пожара	Предельное значение
1	Окись углерода (угарный газ) – CO	1,16 г/м ³ (0,1% объема)
2	Двуокись углерода (углекислый газ) – CO ₂	0,00011 г/м ³
3	Хлористый водород	0,000023 г/м ³
4	Температура	70 °С
5	Интенсивность теплового излучения	1,4 кВт/м ²
6	Концентрация кислорода	15%
7	Предельная видимость в дыму	20 м

Таблица 5.2 - Концентрация летучих токсичных веществ, выделяющихся при пожаре

Название и химическая формула	Описание и воздействие	Концентрация	Симптомы
1	2	3	4
С ₈ H ₈ Стирол	Поражение центральной нервной система, пищеварительный тракт,	30 мг/м ³	При попадании на слизистые оболочки носа, глаз и глотки паров и аэрозоля стирол вызывает их раздражение
Бензол С ₆ H ₆	В больших дозах бензол вызывает тошноту и головокружение, а в некоторых тяжёлых случаях отравление может повлечь смертельный исход.	5 мг/м ³ %	Почти мгновенная потеря сознания смерть в течение нескольких минут.

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3	4
Название и химическая формула	Описание и воздействие	Концентрация	Симптомы
Формальдегид CH_2O	Обладает токсичностью, негативно воздействует на генетический материал, репродуктивные органы, дыхательные пути, глаза, кожный покров. Оказывает сильное действие на центральную нервную систему	0,05 мг/л	Формальдегид токсичен: приём внутрь 60-90 мл является смертельным. Симптомы отравления: бледность, упадок сил, бессознательное состояние, депрессия, затруднённое дыхание, головная боль, нередко судороги

5.1. Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

Для ограничения не желательного влияния на природу, в школе предусмотрены меры такие как озеленение территории, территория для вывоза мусора таких как стулья, бумага, канцелярские принадлежности, пищевые отходы кухонь, бинты, вата, шприцы, старая мебель.

5.2. Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду.

Для снижения антропогенного воздействия на окружающую среду рекомендуемыми мерами являются посадка и озеленение территории, Своевременный вывоз мусора, вытяжки в столовой с специальными фильтрами которые снижают загрязнение и выброс в окружающую среду.

5.3. Разработка документированных процедур согласно ИСО 14000

На данном объекте имеются отходы пищевой промышленности в частности кухни а так же канцелярские принадлежности относящиеся к 5 классу опасности. Порядок обращения с отходами такого типа описан в Закон РФ от 10.01.2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»
Закон РФ от 24.06.98г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»;

6 Раздел Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Расчет экономической эффективности, технико-экономическое обоснование внедрения мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

На объекте смонтирована система автоматического пожаротушения.

Смета затрат на автоматической радиокональной пожарной сигнализации.

Таблица 6.1 – Смета затрат

Статьи затрат	Сумма, руб.
Строительно-монтажные работы	100000
Стоимость оборудования	300000
Материалы и комплектующие	-
Пуско-наладочные работы	-
Итого:	400000

Таблица 6.2 - Исходные данные для расчетов

– Наименование показателя	– Ед. измер.	– Усл. обоз.	– Базовый вариант	– Проектный вариант
– 1	– 2	– 3	– 4	– 5
– Общая площадь	– м ²	– F	– 6421	
– Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов	Руб/м ²	– С _т	– 15 000	
Стоимость поврежденных частей здания	руб/м ²	– С _к	– 25000	– 250047,64
Вероятность возникновения пожара	1/м ² в год	– J	– 3,1*10 ⁻⁶	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	– м ²	– F _{пож}	– 4	

Продолжение таблицы 6.2

– 1	– 2	– 3	– 4	– 5
– Площадь пожара при тушении средствами автоматического пожаротушения	– м ²	– F* _{пож}	– -	– 3,9
Наименование показателя	– Ед. измер.	– Усл. обоз.	– Базовый вариант	
– Вероятность тушения пожара первичными средствами	– -	– p ₁	– 0,79	
– Вероятность тушения пожара привозными средствами	– -	– p ₂	– 0,86	
Вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения	– -	– p ₃	– 0,95	
– Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами	– -	– -	– 0,52	
– Коэффициент, учитывающий косвенные потери	– -	– к	– 1,63	
– Линейная скорость распространения горения по поверхности	– м/мин	– v _л	– 0,5	
– Время свободного горения	– мин	– В _{свг}	– 15	
– Стоимость оборудования	– Руб.	– К	– -	– 300000
– Норма амортизационных отчислений	– %	– Н _{ам}	– -	– 1
– Суммарный годовой расход	– т	– W _{ов}	– -	– 60
– Оптовая цена огнетушащего в-ва	– Руб.	– Ц _{ов}	– -	– 1000
– Коэффициент транспортно-заготовительно-складских расходов	– -	– k _{тзсп}	– -	– 1,3
Стоимость 1 кВт·ч электроэнергии	– Руб.	– Ц _{эл}	– -	– 0,8

Продолжение таблицы 6.2

– 1	– 2	– 3	– 4	– 5
– Годовой фонд времени работы установленной мощности	– ч	– T_p	– -	– 0,84
– Установленная электрическая мощность	– кВт	– N	– -	– 0,12
– Коэффициент использования у/м	– -	– $k_{им}$	– -	– 30

При своевременном прибытии подразделений пожарной охраны по сигналу системы автоматической пожарной сигнализации в пределах 5 мин принимаем условие, что развитие пожара происходит в пределах одного помещения на участке размещения пожарной нагрузки. Площадь пожара в этом случае определяется линейной скоростью распространения горения и временем до начала тушения:

$$F'_{пож} = n \left(v_{л} B_{св.г} \right)^2 = 3,14(0,5 \times 15)^2 = 176,6 \text{ м}^2,$$

Рассчитываем ожидаемые годовые потери для различных сценариев развития пожаров.

Для 1-го варианта:

При использовании на объекте первичных средств пожаротушения (стационарных и передвижных) и отсутствии систем автоматического пожаротушения материальные годовые потери рассчитываются по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2), \quad (7.2)$$

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

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{пож} (1+k)p_1; \quad (7.3)$$

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (7.4)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 6421 \times 15000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 10285,03 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_2) = 3,1 \times 10^{-6} \times 6421 \times (15000 \times 176,6 + 25000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) 0,95 = 54496,79 \text{ руб/год}.$$

Для 2-го варианта:

При оборудовании объекта средствами автоматического пожаротушения материальные годовые потери от пожара рассчитываются по формуле

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_3), \quad (7.5)$$

где $M(\Pi_1)$, $M(\Pi_3)$ — математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных соответственно первичными средствами пожаротушения; установками автоматического пожаротушения; определяемое по формулам:

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)p_1; \quad (7.6)$$

$$M(\Pi_2) = JFC_m F_{\text{пож}}^* (1+k)(1-p_1)p_3 \quad (7.7)$$

$$M(\Pi_1) = 3,1 \times 10^{-6} \times 6421 \times 15000 \times 4 (1 + 1,63) 0,79 = 20057,03 \text{ руб/год};$$

$$M(\Pi_3) = 3,1 \times 10^{-6} \times 6421 \times 3,9 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,79) \times 0,95 = 5070,36 \text{ руб/год};$$

Таким образом, общие ожидаемые годовые потери составят:

- при рабочем состоянии системы автоматической пожарной сигнализации и соблюдении на объекте мер пожарной безопасности:

$$M(\Pi)1 = 20057,03 + 10285 = 30342,03 \text{ руб/год};$$

- при оборудовании объекта системой автоматического пожаротушения:

$$M(\Pi)2 = 20057,03 + 54496,79 = 74553,82 \text{ руб/год}.$$

Рассчитываем интегральный экономический эффект I при норме дисконта 10%.

$$И = \sum_{t=0}^T (M(\Pi_1) - M(\Pi_2) - C_2 - C_1) \frac{1}{(1+HD)^t} - (K_2 - K_1), \quad (7.8)$$

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

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

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

В качестве расчетного периода T принимаем 10 лет.

Эксплуатационные расходы по вариантам в t -м году определяются по формуле:

$$C_2 = C_{ам} + C_{к.р} + C_{т.р} + C_{с.о.п} + C_{о.в} + C_{эл},$$

$$C_2 = 3000 + 78\,000 + 24,19 = 81024,19 \text{ руб.}$$

Годовые амортизационные отчисления АУП составят:

$$C_{ам} = K_2 \times H_{ам} / 100$$

$$C_{ам} = 30000 \times 1\% / 100 = 3000 \text{ руб.}$$

где $H_{ам}$ — норма амортизационных отчислений для АУП.

Затраты на огнетушащее вещество ($C_{о.в}$) определяются, исходя из их суммарного годового расхода ($W_{о.в}$) и оптовой цены ($\Pi_{о.в}$) единицы огнетушащего вещества с учетом транспортно-заготовительно-складских расходов ($k_{тр.з.с.} = 1,3$).

$$C_{о.в} = W_{о.в} \times \Pi_{о.в} \times k_{тр.з.с.}$$

$$C_{о.в} = 60 \times 1000 \times 1,3 = 78\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на электроэнергию ($C_{эл}$) определяют по формуле:

$$C_{эл} = \Pi_{эл} \times N \times T_p \times k_{и.м.},$$

$$C_{эл} = 0,8 \times 0,84 \times 0,12 \times 30 = 24,19 \text{ руб.}$$

где N — установленная электрическая мощность, кВт; $\Pi_{эл}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб., принимают тариф соответствующего субъекта

Российской Федерации; T_p – годовой фонд времени работы установленной мощности, ч; $k_{и.м}$ – коэффициент использования установленной мощности.

Рассчитаем денежные потоки (Таблица 6.3)

Таблица 6.3 – Расчет денежных потоков

Год осуществления проекта Т	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$C_2 - C_1$	D	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2] - (C_2 - C_1) / D$	$K_2 - K_1$	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта
1	623147,32	35424,19	0,91	599300,74	300000	299300,74
2	623147,32	35424,19	0,83	513724,30	-	513724,30
3	623147,32	35424,19	0,75	464209,09	-	464209,09
4	623147,32	35424,19	0,68	420882,56	-	420882,56
5	623147,32	35424,19	0,62	383745,86	-	383745,86
6	623147,32	35424,19	0,56	346609,17	-	346609,17
7	623147,32	35424,19	0,51	315661,92	-	315661,92
8	623147,32	35424,19	0,47	290904,12	-	290904,12
9	623147,32	35424,19	0,42	259956,87	-	259956,87
10	623147,32	35424,19	0,39	241388,53	-	241388,53
11	623147,32	35424,19	0,35	216630,73	-	216630,73
12	623147,32	35424,19	0,32	198062,38	-	198062,38
13	623147,32	35424,19	0,29	179494,03	-	179494,03
14	623147,32	35424,19	0,26	160925,68	-	160925,68
15	623147,32	35424,19	0,24	148546,78	-	148546,78
16	623147,32	35424,19	0,22	136167,89	-	136167,89
17	623147,32	35424,19	0,20	123788,98	-	123788,98
18	623147,32	35424,19	0,18	112410,09	-	112410,09
19	623147,32	35424,19	0,16	99031,19	-	99031,19
20	623147,32	35424,19	0,15	92841,74	-	92841,74

Интегральный экономический эффект составит 3 534 844,61 руб. Установка автоматической радиоканальной пожарной сигнализации целесообразна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе была рассмотрена характеристика школы №21 г.Тольятти, показано территориальное расположение, виды предоставляемых услуг, а также оборудование, размещенное на объекте.

Произведен анализ пожарной безопасности на участке, представлена действующая система противопожарной защиты зданий и сооружений. Показан порядок привлечения сил и средств для оперативно-тактических действий по обеспечению пожарной безопасности объекта, организация надзорной деятельности за обеспечением противопожарного режима объекта и представлен статистический анализ пожаров.

В научно-исследовательском разделе был предложен проект установки автоматической радиоканальной пожарной сигнализации. Предложенное изменение позволит оптимизировать обеспечение пожарной безопасности в школе №21.

В разделе «Охрана труда» представлена действующая система управления охраной труда в организации.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологической безопасности» было рассмотрено антропогенное воздействие на окружающую среду.

В шестом разделе был произведен расчет экономической эффективности и оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности. Данный расчет показал, что интегральный экономический эффект составит 3 534 844,61 руб. Установка автоматической радиоканальной пожарной сигнализации целесообразна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 13.07.2014.

2. Приказ МЧС РФ № 645 «Об утверждении Норм пожарной безопасности. Обучение мерам пожарной безопасности работников организаций» от 12.12.2007 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». - Последнее обновление 22.06.2010

3. Федеральный закон № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 02.05.2015.

4. Федеральный закон № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 08.03.2015

5. СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

6. Постановление правительства РФ № 390 «О противопожарном режиме» от 25.04.2012 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 06.03.2015.

7. СП 1.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» // Справочно-правовая система

«КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».
– Последнее обновление 09.12.2010

8. Приказ МЧС РФ № 156 «Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны» от 31.03.2011 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

9. Приказ МЧС РФ № 167 «Об утверждении Порядка организации службы в подразделениях пожарной охраны» от 5.04.2014 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

10. Приказ Минтруда России № 1100н «Об утверждении Правил по охране труда в подразделениях федеральной противопожарной службы Государственной противопожарной службы» от 23.12.2014 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

11. Программа подготовки личного состава подразделений Государственной противопожарной службы МЧС России от 29.12.2003 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

12. Письмо МЧС России № 43 – 1965 – 18 «Методические рекомендации по составлению планов и карточек тушения пожаров» от 27.02.2013 г. // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

13. СП 5.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования» // Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс».

14. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений //

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс] / Компания «Консультант Плюс». – Последнее обновление 19.07.2002

15. Повзик, Я.С. Пожарная тактика [Текст] / Я.С. Повзик, А.С. Даниленко – М. : ВИПТШ МВД СССР, 1984. – 480 с.

16. Повзик, Я.С. Справочник руководителя тушения пожаров [Текст] / Я.С. Повзик – М. : ЗАО «Спецтехника», 2000. – 325с.

17. Bisby, L. A contemporary review of large-scale non-standard structural fire testing [Text] / L. Bisby, J. Gales, C. Maluk // Fire Science Reviews. – Springer, 2013. – PP. 1-27.

18. Nilsson, M. Selection and evaluation of fire related scenarios in multifunctional buildings considering antagonistic attacks [Text] / M. Nilsson, H. Frantzych, P. Mees // Fire Science Reviews. – Springer, 2013. – PP. 1-19.

19. Barber, D. Summary of the fire protection foundation report - fire safety challenges of tall wood buildings [Text] / D. Barber, R. Gerard // Fire Science Reviews. – Springer, 2015. – PP. 1-15.

20. Kholoshevnikov, V.V. Recent developments in pedestrian flow theory and research in Russia [Text] / V.V. Kholoshevnikov, T.J. Shields, K.E. Boyce, D.A. Samoshin // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2008. - № 43. – PP. 108-118.

21. Thompson, P. Evacuation models are running out of time [Text] / P. Thompson, D. Nilsson, K. Boyce, M. Grath // Fire Safety Journal. – Elsevier, 2015. - № 78 –PP. 251-261.