



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Разработка комплекса мероприятий по повышению противопожарной безопасности МБОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района	
УДК 614.84:727:373	

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г11	Ершов Денис Геннадьевич		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Инженер каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 280700 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
 _____ С.А. Солодский
 «__» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г11	Ершову Денису Геннадьевичу

Тема работы:

Разработка комплекса мероприятий по повышению противопожарной безопасности МБОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 26/с

Срок сдачи студентам выполненной работы:	14.06.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1 расположенное на территории Яшкинского района, создана в 1976 году. Здание МБ ОУ СОШ № 1 двухэтажное, 3 степени огнестойкости. Площадь первого этажа составляет 1720 м ² , второго этажа 1578,8 м ²
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Особенности организации системы обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях (школах); 2 Анализ статистических данных по пожарам в

	образовательных учреждениях. 3 Анализ существующих мероприятий направленных на обеспечение пожарной безопасности в МБОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района. 4 Разработка рекомендаций (мероприятий) по повышению пожарной безопасности в МБОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
З-17Г11	Ершов Денис Геннадьевич		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 76 страниц, 3 рисунка, 8 таблиц, 33 формулы, 54 источников.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 1, ИЗВЕЩАТЕЛЬ, ПРИБОР ПРИЕМНО-КОНТРОЛЬНЫЙ ОХРАННО-ПОЖАРНЫЙ.

Объектом исследования являются автоматическая установка пожарной сигнализации муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней школы № 1.

Цель дипломного проекта – анализ состояния автоматической установки пожарной сигнализации муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней школы № 1, проектирование пожарной сигнализации. В процессе исследования проводилось изучение систем противопожарного водоснабжения, проектирования пожарной сигнализации и противопожарного водоснабжения. В результате исследования были выявлены недостатки, и недоработки по обеспечению противопожарной безопасности. Степень внедрения: начальная и средняя.

Область применения: противопожарное водоснабжение и системы автоматического пожаротушения.

Экономическая эффективность/значимость работы высокая.

В процессе работы были рассмотрены основные подходы и направления усовершенствования системы автоматической установки пожарной сигнализации.

В результате исследования изучена законодательная база и нормативные документы в области противопожарной безопасности, а так же пожарная сигнализации МБ ОУ СОШ № 1.

Final qualification work contains 76 pages, 3 drawings, 8 tables, 33 formulas, 54 sources.

Keywords: FIRE ALARM SYSTEM, MUNICIPAL BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION HIGH COMPREHENSIVE SCHOOL №. 1, ANNOUNCER, DEVICE RECEPTION and CONTROL SECURITY and FIREFIGHTER.

Object of research are automatic installation of the fire alarm system of municipal budgetary educational institution of high school № 1.

The purpose of the degree project – the analysis of a state automatic installation of the fire alarm system of municipal budgetary educational institution of high school No. 1, design of the fire alarm system. In the course of research studying of systems of a fire-water supply, design of the fire alarm system and a fire-water supply was carried out. As a result of research shortcomings, and defects on ensuring fire safety have been revealed. Extent of introduction: initial and average.

Scope: fire-water supply and systems of automatic fire extinguishing.

Economic efficiency / importance of work high.

In the course of work the main approaches and the directions of improvement of system of automatic installation of the fire alarm system have been considered.

As a result of research the legislative base and normative documents in the field of fire safety, and also fire MB alarm systems OU SOSH is studied № 1.

Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки

Определения

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

- эвакуация комплекс мероприятий по организованному вывозу (выводу) из городов персонала объектов экономики, прекративших свою работу в условиях чрезвычайной ситуации, а также остального населения.
- пожарная сигнализация: совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и (или) выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и включение исполнительных установок систем противодымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты [1].
- пожарная безопасность объекта защиты: состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара.
- пожарный извещатель: техническое средство, предназначенное для формирования сигнала о пожаре [1].
- пожарный оповещатель: техническое средство, предназначенное для оповещения людей о пожаре [1].
- пожарный отсек: часть здания, сооружения и строения, выделенная противопожарными стенами и противопожарными перекрытиями или покрытиями, с пределами огнестойкости конструкции, обеспечивающими нераспространение пожара за границы пожарного отсека в течение всей продолжительности пожара.
- пожарный риск: мера возможности реализации пожарной опасности объекта защиты и ее последствий для людей и материальных ценностей [1].

– предел огнестойкости конструкции (заполнения проемов противопожарных преград): промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции (заполнения проемов противопожарных преград) предельных состояний [1].

– прибор приемно-контрольный пожарный: техническое средство, предназначенное для приема сигналов от пожарных извещателей, осуществления контроля целостности шлейфа пожарной сигнализации, световой индикации и звуковой сигнализации событий, формирования стартового импульса запуска прибора управления пожарного [2].

– система пожарной сигнализации: совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста [1].

– система водоснабжения - комплекс взаимосвязанных устройств и сооружений, обеспечивающих потребителей водой в требуемом количестве и заданного качества.

– система оповещения и управления эвакуацией людей (СОУЭ): комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации [2].

– система пожарной автоматики: оборудование, объединенное соединительными линиями и работающее по заданному алгоритму с целью выполнения задач по обеспечению пожарной безопасности на объекте [2].

– система пожарной сигнализации: совокупность установок пожарной сигнализации, смонтированных на одном объекте и контролируемых с общего пожарного поста [2].

– система предотвращения пожара: комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты [1].

– система противодымной защиты: комплекс организационных мероприятий, объемно-планировочных решений, инженерных систем и технических средств, направленных на предотвращение или ограничение опасности задымления зданий, сооружений и строений при пожаре, а также воздействия опасных факторов пожара на людей и материальные ценности.

– степень огнестойкости зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков: классификационная характеристика зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков.

– технические средства оповещения и управления эвакуацией: совокупность технических средств (приборов управления оповещателями, пожарных оповещателей), предназначенных для оповещения людей о пожаре.

– устойчивость объекта защиты при пожаре: свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара [1].

– эвакуационный выход: выход, ведущий на путь эвакуации, непосредственно наружу или в безопасную зону.

– шлейф пожарной сигнализации: это линия связи в системе пожарной сигнализации между приёмно-контрольным прибором, пожарным извещателем и другими техническими средствами системы пожарной сигнализации [2].

Обозначения и сокращения

АКБ – аккумуляторная батарея.

АПИ – автоматический пожарный извещатель.

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации.

ВБ – выпрямительный блок.

ВПВ – внутренний противопожарный водопровод.

ГПИ – дымовой пожарный извещатель.

ГПН – государственный пожарный надзор.

ГПС – государственная противопожарная служба.

ИП – извещатель пожарный.

ППВ – противопожарный водопровод.

ПГ – пожарный гидрант.

ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный.

ПКО – приемно-контрольное оборудование.

ПЦН – пульт централизованного управления.

ИПР – ручной пожарный извещатель.

СПС – система пожарной сигнализации.

СОУЭ – система оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией.

ТСО – техническое средство охраны/безопасности, законченное, выполняющее самостоятельную функцию (охрана, безопасность) устройство (прибор, система), используемое автономно или совместно с другими средствами аналогичного функционально-целевого назначения.

ТТХ – тактико-технические характеристики прибора.

ШС – шлейф сигнализации.

Нормативные ссылки:

Настоящий рабочий проект разработан в соответствии с нормативными и нормативно-техническими документами:

РД 25.03.001-2002 «Системы охраны и безопасности объектов. Термины и определения»;

РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем»;

РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ»;

РД 78.36.006-2005 «Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации»;

ГОСТ Р 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;

ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.

ГОСТ Р 12.3.046-91 «Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»;

ГОСТ Р 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»;

ГОСТ Р 21.1703-2000 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»;

ГОСТ 26996-86 Полипропилен и сополимеры пропилена. Технические условия;

ГОСТ Р 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»;

ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»;

ГОСТ Р 51043-2002 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические;

ГОСТ Р 51091-97 «Установки порошкового пожаротушения автоматические. Типы и основные параметры»;

НПБ 160-97 Нормы пожарной безопасности. Цвета сигнальные. Знаки пожарной безопасности. Виды, размеры, общие технические требования;

НПБ 87-2000 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний;

СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства;

СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий;

СП 3.13130.2009 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;

СП 5.13130.2009 (с изме. №1) «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;

СП 6.13130.2013 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение
Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.

Постановление Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

Содержание

Введение

1 Обзор литературы

1.1 Система обеспечения пожарной безопасности

1.2 Пожарная сигнализация

1.3 Особенности работы автоматической установки пожарной сигнализации

1.4 Организационно-технические мероприятия

2 Объект и методы исследования

2.1 Характеристика МБ ОУ СОШ № 1

2.2 Эвакуационные выходы и требования к ним

2.3 Система коллективной защиты и средства индивидуальной защиты

2.4 Первичные средства пожаротушения

2.5 Организационно-технические мероприятия

3 Результаты проведенных исследований

3.1 Принцип работы адресно-аналоговых систем

3.1.1 Тактико-технические характеристики извещателя «ИПК-8»

3.1.2 Тактико-технические характеристики прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «С2000-4»

3.2 Технологическая часть

3.3 Выполнение схем размещения АУПС

3.4 Основные требования безопасности

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективности и ресурсосбережение

4.1 Расчет времени эвакуации персонала

4.2 Оценка прямого ущерба

4.3 Расчет денежных средств на переоснащение автоматической установки пожарной сигнализации

4.4 Расчет денежных средств на закупку материала и крепежа для организации помещения

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Освещенность

5.2.2 Микроклимат

5.2.3 Шум

5.2.4 Вибрация

5.2.5 Загазованность и запыленность рабочей зоны

5.3 Анализ выявленных опасных факторов

5.4 Охрана окружающей среды

Заключение

Список используемых источников

Введение

Наиболее достоверным подтверждением актуальности настоящей работы могут служить данные из официальной статистики Министерства по чрезвычайным ситуациям.

Несмотря на развитие автоматических систем пожарной сигнализации позволяющих непрерывно и заблаговременно обнаруживать в целях уменьшения материального ущерба и вреда здоровью людей, статистика утверждает, что около 90% пожаров в общеобразовательных учреждениях развиваются очень быстро, несмотря на имеющиеся сигнализации. Одним из основных факторов, обеспечивающих успешную борьбу с огнем, является пожарная сигнализация и грамотные действия подразделений пожарной охраны.

Вопросы развития систем пожарной сигнализации и их применение всегда решаются в научно-исследовательских институтах РСЧС, которое является одной из основных важнейших задач по пожарной защите общеобразовательных учреждений.

От того, насколько правильно будут спроектированы автоматические системы сигнализации, зависит возможность использования их в целях обнаружения и оповещения учащихся, педагогов и подразделения пожарной охраны. В зданиях образовательных школах особенно остро встает вопрос обеспечения противопожарной безопасности учащихся и педагогов.

Для проведения таких работ была выбрана муниципальная бюджетная средняя общеобразовательная школа № 1 Яшкинского района , на базе которого решаются следующие задачи:

- 1) Изучение текущего состояния средней общеобразовательной школы № 1 на предмет соответствия нормативно правовым актам в части технической исправности автоматических систем пожарной сигнализации;

2) Анализ текущего состояния эксплуатируемых систем обнаружения пожара и оповещения, находящихся в здании школы людей.

3) Спроектировать автоматическую систему обнаружения и оповещения.

По результатам проведенных работ должны быть получены результаты, внедрение которых в практику позволит существенно улучшить ситуацию с автоматической сигнализацией, в общеобразовательных школах.

1 Обзор литературы

1.1 Система обеспечения пожарной безопасности

В соответствии с Федеральным законом № 69 от 21.12.1994 система обеспечения пожарной безопасности – это все силы и средства имеющиеся в наличии, а также меры правового, организационного, экономического и социального характера, которые направляют свои усилия на борьбу с пожарами. Основными элементами системы обеспечения пожарной безопасности являются органы государственной власти, органы местного самоуправления, учреждения социального обслуживания и граждане, принимающие участие в обеспечении пожарной безопасности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Руководитель учреждения социального обслуживания осуществляет непосредственное руководство системой пожарной безопасности в пределах своей компетенции и несет персональную ответственность за соблюдение требований пожарной безопасности.

Целью создания, системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности [2].

Система предотвращения пожара – это комплекс мероприятий, который позволяет исключить возможность превышения значений допустимого пожарного риска, установленного указанным Федеральным законом № 69, и направить усилия на предотвращение опасности и причинения вреда в результате пожара.

Исключение условий возникновения пожаров достигается недопущением в учреждении социального обслуживания условий образования горючей среды и условий образования в горючей среде источников зажигания.

Целью создания систем противопожарной защиты является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий. Защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и ограничение его последствий обеспечиваются снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества в безопасную зону и тушением пожара, или локализацией очага пожара. Система противопожарной защиты должна обладать надежностью и устойчивостью к воздействию опасных факторов пожара в течение времени, необходимого для достижения целей обеспечения пожарной безопасности [2].

Состав комплекса обеспечения защиты от пожаров и его функциональные особенности регламентируются законодательными актами. Федеральный Закон «О пожарной безопасности» выделяет основные функции системы обеспечения пожарной безопасности: регулирование и принятие мер на государственном уровне в области защиты от пожаров посредством нормативно-правовых документов; создание подразделений противопожарной охраны, всесторонняя организация их деятельности; проектирование и выполнение мер защиты от пожаров; реализация предусмотренных законом прав и обязанностей в этой сфере; привлечение к ответственности за несоблюдение установленных защитных мер; всестороннее содействие работникам пожарных подразделений, добровольных объединений; привлечение граждан к обеспечению противопожарной безопасности; развитие научно-технического обеспечения противопожарной защиты; совершенствование информационных технологий; осуществление контроля и надзора по выполнению установленных защитных требований; разработка и производство специализированной продукции; лицензирование и патентирование деятельности в этой области; сертификация продукции и выполняемых услуг в системе; тушение возникающих пожаров; проведение

безотлагательных спасательных работ; страхование жизни людей и их имущества; установление льгот; ведение учета случаев возникновения пожаров и их последствий; разработка и установление специализированного противопожарного режима [2].

Исходя из этого, системы обнаружения пожара (системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта [2].

Согласно ГОСТ 12.4.009 – 91 организационно-технические мероприятия должны включать в себя: организацию пожарной охраны (профессиональной, добровольной), обучение рабочих и служащих правилам пожарной безопасности; составление инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, отработку действий администрации, рабочих и служащих в случае возникновения пожара и эвакуации людей, применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности и т.п. [5].

1.2 Пожарная сигнализация

Одним из эффективных методов предотвращения пожаров является своевременное обнаружение возгорания. Основным элементом автоматической системы является датчик. Это устройство предназначено для улавливания горячих и раскаленных частиц от сгораемых материалов, находящиеся в помещении школы. От качества работы датчика зависит скорость и надежность обнаружения возгорания. Переход в проектировании и строительстве зданий и сооружений в Республике Беларусь на нормы Европейского Союза с учетом требований пожарной безопасности требует гармонизации методов испытаний датчиков с европейскими техническими нормативно-правовыми актами. Соответственно необходима унификация испытательной базы. Поскольку

испытательное оборудование является уникальным и дорогостоящим, целью настоящей работы является разработка и изготовление его европейских аналогов на основе применения современных материалов и технологий. Благодаря проведенной модернизации испытательной и нормативной базы по сертификации датчиков ожидается повышения эффективности проектируемых автоматических систем пожарной сигнализации и расширение применяемых в моделях датчиков для защиты от пожара сооружений различного назначения.

Во многих случаях даже опытные специалисты не дадут одинаковых ответов. Попробуем разобраться в ситуации при использовании европейских критериев при проектировании противопожарных систем. Одна из основных причин противопожарных систем, усложняющих проектирование в части расстановки пожарных датчиков, - это отсутствие в нашей нормативной базе определения площади и необходимого количества огнетушащего вещества, защищаемой пожарным извещателем и системой автоматического пожаротушения [10].

Первоочередная задача системы пожарной сигнализации - обеспечить своевременную эвакуацию людей из здания при пожаре. Очевидно, что длительность эвакуации зависит от «сложности» объекта. В начале подобной «шкалы сложности» можно поместить, например, небольшой магазин площадью порядка 500 м²: в него легко зайти, легко выбежать за одну минуту в случае пожара. Значительно дальше по шкале придется расположить детские сады, больницы с тяжелобольными, дома престарелых: эвакуация на подобных объектах может проводиться часами [16].

В соответствие с Федеральным законом № 123 от 22.07.2008 к автоматическим установкам пожарной сигнализации предъявляется ряд требований:

- технические средства автоматических установок пожарной сигнализации, предусматриваются таким образом, что бы обеспечивать электрическую и информационную совместимость друг с другом, а также с другими взаимодействующими техническими средствами и устройствами.

- линии связи между техническими средствами автоматических и полуавтоматических установок пожарной сигнализации выполнять таким образом, чтобы обеспечивалось надежное функционирования при пожаре данных систем необходимого времени, с учетом обнаружения пожара на пульте диспетчера, выдачи сигналов об эвакуации, а так же времени, необходимого для эвакуации людей.

- приборы управления пожарным оборудованием автоматических установок систем пожарной сигнализации должны обеспечивать принцип управления в соответствии с типом управляемого ими оборудования и требованиями конкретного объекта.

- технические средства автоматических установок систем пожарной сигнализации необходимо обеспечить бесперебойным электропитанием на время выполнения ими своих функций.

- технические средства автоматических установок систем пожарной сигнализации должны быть выполнены так, чтобы они могли устойчиво работать в условиях воздействия электромагнитных помех с предельно допустимыми значениями уровня, характерного для защищаемого объекта. При этом данные технические средства не должны оказывать отрицательное воздействие электромагнитными помехами на иные технические средства, применяемые на объекте защиты [7].

Для обеспечения высокого качества и надежности охранно-пожарной сигнализации – это является главным вызовом для проектировщиков систем, а также разработчиков и производителей компонентов и всех необходимых комплектующих к системам охранно-пожарной сигнализации. В области пожарной автоматики и автоматического пожаротушения этой задаче уделяют большое количество внимания, потому что она предполагает не только конкурентоспособность продукции, но и в соответствии с техническими характеристиками и параметрами и прежде всего с безопасностью людей [17].

Контроль за работоспособностью установок противопожарной защиты и пожаротушения, этой задаче уделяется еще большее внимание, состоянием

противопожарного оборудования возлагается на лиц, ответственных за обеспечение пожарной безопасности, должностных лиц, ответственных за проведение пожарно-профилактической работы, и должен включать в себя:

- систематический контроль за работоспособностью, техническим обслуживанием и ремонтом установок противопожарной защиты и противопожарного оборудования;

- контроль за соответствием разрабатываемой для объекта проектно-сметной документации на установки противопожарной защиты требованиям правил пожарной безопасности и за их соблюдением при монтаже оборудования;

- участие в комиссиях по приемке в общеобразовательных учреждениях противопожарных установок и оборудования в эксплуатацию;

- участие в разработке и согласовании документации, регламентирующей эксплуатацию установок пожарной защиты и противопожарного оборудования;

- организацию и участие в работе комиссий по обследованию действующих объектов на предмет проверки работоспособности установок противопожарной защиты и технического состояния противопожарного оборудования.

Усовершенствование пожарной сигнализации могло бы существенно уменьшить материальные убытки, затраты и гибель людей от пожаров, в школах.

Современные системы сигнализации представляют собой сложные инженерные сооружения и устройства, обеспечивающие бесперебойную работу датчиков и контрольно-приемных устройств [3].

Система сигнализации должна проектироваться в соответствии с требованиями по нормативно технической рекомендации и требованиям предъявляемые пожарной сигнализации [5].

Надежность работы функционирования многофункциональных систем автоматической сигнализации является одним из важнейших условием бесперебойной работы и оповещения людей [11].

Доклад директора Департамента надзорной деятельности МЧС России Ю. И. Дешевых на семинаре «Состояние и проблемы совершенствования нормативно-правовой базы РФ в сфере обеспечения пожарной безопасности в связи с вступлением в силу 1 мая 2009 г. Федерального закона № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в которых детально рассмотрены проблемы ведения требований пожарной безопасности на современном этапе, результаты научных исследований и разработок в области гражданской обороны в соответствии с «Основами единой государственной политики в области гражданской обороны на период до 2009 года» [1].

За истекшие годы были проведены многочисленные натурные огневые испытания. Это связано с тем, что нормативная база для применения установок обнаружения возгорания и пожаротушения появилась лишь через десятилетие, и каждый объект, как правило, принимался комиссией только по результатам натурных огневых испытаний. Это позволило более глубоко исследовать процессы, протекающие при срабатывание пожарной сигнализации и пожаротушении тонкораспыленной водой на объектах различного назначения в разнообразных пространственных и температурных условиях [15].

Данный руководитель отмечает среди огромного многообразия объектов, подлежащих защите системами автоматического обнаружения и оповещения встречается множество таких, которые при проектировании вызывают затруднения с выбором конкретной системы. Нормативные документы (НПБ 15-2004), как правило, предписывают лишь необходимость оснащения объекта, выбор же типа применяемой системы оставляют за заказчиком и проектировщиком. При этом обычно решающим становится фактор цены, а многие более существенные факторы не принимаются во внимание.

Согласно методическому пособию «Применение газовых сенсоров в системах автоматической пожарной сигнализации»: для обнаружения пожара применяются различные типы датчиков, действие которых основано на фиксировании опасных факторов пожара таких как

- дыма;
- повышения температуры;
- открытого пламени и др.

Для таких датчиков характерен один существенный недостаток - датчики ждут, когда опасные факторы пожара достигнут самого извещателя (дым, тепловое воздействие). Были такие случаи, когда по объективным причинам обнаружение пожара может быть затруднено. Это связано, с наличием активного кондиционирования воздуха, сложной планировкой здания и т.д. Все это может привести к увеличению времени обнаружения пожара, как вследствие гибели людей и значительный материальный ущерб [12].

Современная охранно-пожарная сигнализация это интеллектуальная система, способная распознавать большое количество признаков пожара или нарушения целостности объекта. Именно система оповестит подразделения пожарной охраны и персонал общеобразовательного учреждения и будет управлять другими процессами, необходимыми для обеспечения пожарной безопасности. Например, включит вентиляцию для удаления дыма из помещений, где могут находиться люди. Поэтому установка и настройка системы – это этапы, определяющие будущий уровень функциональности всей структуры безопасности объекта защиты.

1.3 Особенности работы автоматической установки пожарной сигнализации

Пожарная сигнализация является сложной системой, которая позволяет оперативно обнаруживать источник возникновения огня. Кроме того, в ней

предусматривается система речевого оповещения, дымоудаления и другие важные функции.

В общем принципе работы нет ничего сложного: через специальные датчики информация поддается программе обработки, представляющая собою ППКОП, а затем выводится в мониторинговый центр, отвечающий за безопасность. Здесь отдельное внимание стоит уделять самим датчикам, которые делятся на два вида [19].

Первым датчиком будет являться так называемые активные датчики. В них генерируется постоянный сигнал, принадлежащий охраняемой зоне. Если он изменяется, они начинают реагировать.

Ко второму типу датчиков относятся пассивные, т.е. их действие основано на прямом изменении окружающей обстановки, что вызывается возгоранием.

После того, как датчики обнаружили источник возгорания, пожарная сигнализация начинает выполнять алгоритм действий. Если принципиальная схема сделана верно, то весь алгоритм сработает правильно.

Для того чтобы люди были проинформированы о начале пожара, должна сработать система оповещения. Она может быть светозвуковой или обычной, то есть звуковой. Состав и тип оповещения определяется на этапе проектирования. Это зависит от площади здания, его высоты и так далее. Система оповещения обязательно включает в себя световые таблички с надписью «выход», которые помогают найти выход в задымленном пространстве.

Включение системы автоматического пожаротушения. Если в этом есть потребность. При этом возможны три варианта: водяное пожаротушение, водопенное, порошковое или газовое пожаротушение. Тип определяется по НБП, а также имуществом, которое находится на объекте. Для примера можно взять библиотеку. Представим, что тушение пожара в ней будет осуществляться пеной или водой. В таком случае убытки от этого будут такими же, как от самого пожара.

Поэтому, есть необходимость использовать газовое пожаротушение.

Включение системы дымоудаления. Это важно для того, чтобы люди не отравились вредными веществами, содержащимися в дыме от пожара. Также из системы приточной вентиляции должна прекратиться подача воздуха с улицы, так как он способствует раздуванию пламени. Все эти команды также подает автоматическая пожарная сигнализация. Все это применяется, если есть потребность.

Отключение потребителей тока. Системы жизнеобеспечения переходят в аварийный режим. Сама система безопасности снабжается от ББП, то есть блоков бесперебойного питания [19].

Из написанного выше становится ясно то, что данная система пожарной сигнализации позволяет снизить ущерб, человеческие жертвы.

1.4 Организационно-технические мероприятия

Согласно Постановлению Правительства РФ № 390 от 25 апреля 2012 года организационно-технические мероприятия обеспечиваются выполнением следующих составляющих:

- во всех классах и вспомогательных помещениях на видных местах должны быть вывешены таблички с фамилией, именем и отчеством ответственного за пожарную безопасность, а также телефон вызова пожарной охраны;
- в здании при одновременном нахождении на этаже более 10 чел. разработаны и на видном месте вывешены планы (схемы) эвакуации людей в случае пожара, а также предусмотрена система (установка) оповещения людей о пожаре;
- сотрудники школы обязаны соблюдать требования пожарной безопасности стандартов, норм и правил, утвержденных в установленном порядке, а также соблюдать и поддерживать противопожарный режим;
- в случае обнаружения пожара сообщить о нем в пожарную охрану и принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации

пожара [4].

2 Объект и методы исследования

2.1 Характеристика муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1 расположенное на территории Яшкинского района, была создана в 1976 году.

Здание МБ ОУ СОШ № 1 двухэтажное, 3 степени огнестойкости.

Площадь первого этажа СОШ № 1 составляет 1720 м², второго этажа 1578,8 м², что соответствует требованиям СНиП 31-06-2009. Общая площадь школы составляет 3298,8 м². Общее количество классов 26. Данное учреждение обеспечивает обучение 595 учащихся. Занятия в школе проходит в 2 смены.

Количество персонала, занимающиеся обучением составляет 43 человека, в музее всего один человек, столовая: одна заведующая и 6 поваров. Так же имеется 4 технички, 1 вахтер, 3 гардеробщицы, 1 человек в библиотеке и 1 охранник.

Помещения складские нужды и помещения, оборудованные под оснащения электрощитками, отделены друг от друга и от других помещений противопожарными перегородками. Дверные проемы противопожарных перегородок установлены специализированные двери с нормируемыми и требуемыми пределами огнестойкости.

Наружные стены, данной школы выполнены из кирпича, толщина 600 мм. А внутренняя из кирпича- 380 мм, перегородки сделаны из гипсокартонных панелей. Пожарную нагрузку в здание составляют:

- мебель;
- оборудование(электро-приборы, камеры видеонаблюдения и т.п.);
- инвентарь.

В соответствие с пунктом 4.22 СНиП 31-06-2009 актовый зал СОШ № 1 Яшкинского муниципального района, имеющий площадь 124,8 м², рассчитан на 180 мест.

2.2 Эвакуационные выходы и требования к ним

Здание школы имеет объемно- планировочные решения и конструктивное исполнение путей эвакуации, которые обеспечивают безопасную эвакуацию людей в условиях пожара.

Эвакуационные выходы расположены рассредоточены. Высота эвакуационных выходов составляет не менее 1,9м, и шириной не менее 1,2м. Во всех случаях ширина эвакуационных выходов выполнена такой, чтобы с учетом геометрии эвакуационного пути через проем или дверь можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

Двери эвакуационных выходов и двери на путях эвакуации открываются по направлению движения персонала.

Пути эвакуации освещены, в соответствие с требованиями нормативных документов.

Лестничные клетки, имеют двери, которое не оснащены приспособлениями для самозакрывания и уплотней в притворах.

В данном учреждение для обеспечения безопасной эвакуации людей имеется:

1. Необходимое количество эвакуационных выходов.
2. Обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и выходам.
3. Организовано оповещение и управление движением людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием указателей).

2.3 Система коллективной защиты и средства индивидуальной защиты

Система коллективной защиты людей в МБ ОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района соответствует требованиям предъявляемым к зданиям функционального назначения Ф4.1 и обеспечивает их безопасность в течение всего времени необходимого для эвакуации людей в безопасную зону. Безопасность людей при эвакуации обеспечена посредством объемно-планировочных и конструктивных решений принятых в здании, устройством автоматической пожарной сигнализацией и проведением систематических тренировок по эвакуации персонала.

Здание оборудовано автоматической системой пожарной сигнализацией и системой управления эвакуацией людей при пожаре.

Технические средства пожарной сигнализации обеспечивают:

1. Выдачу сигнала «пожар» при срабатывание средств системы на выносные устройства световой и звуковой индикации.
2. Выдачу сигнала «неисправность» при нарушении или отказе системы.
3. Круглосуточный контроль за пожарной обстановкой на объекте.

Исходя из характеристики помещений здания МБ ОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района оборудованных пожарной сигнализацией, особенностей развития возможного пожара, а так же с целью раннего его обнаружения предусмотрена защита помещений в виде:

- дымовыми извещателями ИП 212-70;
- тепловыми пожарными извещателями ИП 103-3-А2-1М;
- ручными извещателями ИПР-И;
- линейными дымовыми извещателями ИПДЛ-Д-11/4Р.

Световое и звуковое оповещение включается автоматически при сигнале тревоги «Пожар». Табло «Выход», предусмотрено постоянно горящим, а при сигнале «Пожар» начинает прерывисто моргать.

Потребность в пожарных кранах и пожарных шкафчиков с рукавом отсутствует. Ящики с песком имеется один, размещенный в кабинете технологии.

Данная система является устаревшей, поэтому возникает необходимость в ее замене или модернизирование.

2.4 Первичные средства пожаротушения

Здание оборудовано первичными средствами пожаротушения соответствии приложения № 1 к Правилам противопожарного режима в РФ.

Содержание первичных средств пожаротушения соответствует предъявляемым требованиям. Огнетушители промаркированы и на них заведены паспорта. Так же заведен журнал учета данных средств пожаротушения, где указывается переосвидетельствование и перезарядку огнетушителей.

В школе № 1 Яшкинского муниципального района используются огнетушители порошкового исполнения. Данный огнетушитель является закачного типа, с манометром.

Приказом по учреждению № 27 «О назначении ответственного за противопожарную безопасность» назначен ответственный за приобретение, ремонт, сохранность и готовность к действию первичных средств пожаротушения. Места размещения первичных средств обозначены знаками пожарной безопасности.

Номенклатура, количество и места размещения средств пожаротушения в здании определены в зависимости от вида горючего материала, объемно-планировочных решений здания, параметров окружающей среды.

Данная школа укомплектована переносными как углекислотными, так и порошковыми огнетушителями. Общее количество углекислотных огнетушителей составляет 10 штук. Данное количество обусловлено тем, что углекислотные огнетушители, только лишь сбивают пламя и охлаждают

верхнюю часть горящего материала, и через некоторое время материала горючий снова разгорается. Порошковых огнетушителей 40 штук.

Данные огнетушители размещены в каждом кабинете, коридоре и дополнительных помещениях (гардероб, столовая и т.д.).

2.5 Организационно-технические мероприятия

Для эвакуации здания МБ ОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального района выполнены следующие мероприятия режимного характера:

- на объекте разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для учреждения, для дежурного персонала, при проведении пожароопасных работ;
- все работники допускаются к работе только после прохождения вводного противопожарного инструктажа, инструктажа на рабочем месте;
- приказом директора школы назначен ответственный за обеспечение пожарной безопасности, который отвечает за своевременное выполнение требований пожарной безопасности в учреждение, предписаний, постановление и иных законных требований в области пожарной безопасности;
- во всех помещениях здания на видных местах вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны;
- правила применения на территории учреждения открытого огня, проезда транспорта, допустимость курения и проведения временных пожароопасных работ устанавливаются инструкциями о мерах пожарной безопасности.

В здание разработаны и на видных местах вывешены планы эвакуации людей в случае пожара. Знаки эвакуации выполнены в фотолюминесцентном исполнении.

В дополнение к схематическому плану эвакуации людей при пожаре разработана инструкция, определяющая действия персонала по обеспечению безопасной и быстрой эвакуации людей.

Световая, звуковая и визуальная информирующая сигнализация установлена у каждого эвакуационного, аварийного выхода и на путях эвакуации. Визуальная информация располагается на контрастном фоне с размерами знаков, соответствующими расстоянию рассмотрению. Обслуживающий персонал прошел обучение по программе пожарно-технический минимум и сдал зачет.

Курение на территории и в помещениях школы запрещается.

3 Результаты проведенных исследований

В ходе исследования автоматической пожарной сигнализации МБ ОУ СОШ № 1 Яшкинского муниципального, мною были выявлены следующие недостатки пожарной сигнализации: используемое оборудование морально устарело, что может привести к не срабатыванию во время пожара. Исследованию подверглись извещатели, марки «ИП 212-70» и «ИП 103-3-A2-1М»; прибор приемно-контрольный охранно-пожарный, марки «20П»; пульт контроля и управления, марки «С2000-КС».

Проанализировав тактико-технические характеристики данного оборудования, пришел к мнению, о том, что наилучшим образом подходят адресно-аналоговые системы пожарной сигнализации с дымовыми точечными рассеянного излучения извещателями марки «ИПК-8», ППКОП марки «С2000-4», и пульта контроля и управления марки «С2000М»

3.1 Принцип работы адресно-аналоговых систем

На приемно-контрольное оборудование передается значение контролируемого извещателем параметра (дым и тепло), так как используется комбинированные извещателя. Головное оборудование постоянно отслеживает состояние окружающей среды во всех помещениях здания и отслеживает динамику изменения указанных параметров. И уже на основании этих данных принимает решение не только о формировании сигнала «Пожар», но и сигнала «Предупреждение». То есть адресно-аналоговая система пожарной сигнализации построена на принятии решения о тревоге не отдельными пожарными датчиками, а приемно-контрольным оборудованием на основе динамики изменения данных, поступающих с извещателей.

Адресно-аналоговые системы, постоянно контролируя состояние среды в помещении, немедленно выявляют начавшееся изменение температуры и

задымленности, и выдают дежурному предупреждающий сигнал. Выбор оборудования произведен на основании требований действующей нормативно-технической документации. Все оборудование, изделия и материалы, применяемые в рабочем проекте, обладают соответствующими сертификатами, действующими на территории РФ.

Допускается замена оборудования на аналогичное по техническим характеристикам, не ухудшающие работы всей системы в целом.

Раннее обнаружение возгорания позволяет своевременно эвакуировать людей еще на начальной стадии пожара и произвести запуск автоматической установки пожаротушения. Попутно решается так же ряд важных задач, например контроль работоспособности извещателей. Так, в адресно-аналоговой системе в принципе не может быть неисправного извещателя, не выявленного приемно-контрольным прибором, так как все время извещатель должен передавать определенный сигнал. Если к этому добавить мощную самодиагностику самих извещателей, автоматическую компенсацию запыленности и выявление запыленных дымовых извещателей, то становится очевидным, что эти факторы только повышают эффективность адресно-аналоговых систем.

В здании общеобразовательного учреждения средней школы № 1, для контроля дежурным персоналом за состоянием пожарной опасности на объекте предлагаю установку пульта контроля и управления, марки «С 2000М», блока индикации «С2000- БИ» и прибора приемно-контрольного охранно-пожарного (ППКОП) «С2000-4», а так же извещателей «ИПК-8».

3.1.1 Тактико-технические характеристики извещателя ИПК-8

- чувствительность: от 0,05 до 0,2 дБ/м;
- инерционность срабатывания от устройства проверки на срабатывание: не более 5 секунд;
- время технической готовности: не более 10 секунд;

- напряжение питания: от 10 до 30 В;
- ток потребления в дежурном режиме: не более 0,1 мА;
- средний срок службы: не менее 10 лет;
- зона контроля извещателей 9 м.



Рисунок 1– Извещатель пожарный ИПК-8

3.1.3 Тактико-технические характеристики ППКОП «С2000-4»

- количество радиальных адресных шлейфов сигнализации – 4;
- ток потребления 110 – 260 мА;
- встроенный звуковой сигнализатор;
- напряжение питания $10,2 \div 28,4$ В;
- средний срок службы 10 лет.



Рисунок 2 – ППКОП «С2000-4»

3.2 Технологическая часть

В средней общеобразовательной школе № 1 установлена автоматическая установка пожарной сигнализации. На базе данной системы будут смонтированы выше перечисленные элементы, которые позволят заблаговременно обнаруживать пожар.

Исходя из норм пожарной безопасности (НПБ 88-03), извещателей типа «ИПК-8» необходимо в количестве не менее 40 штук на здание.

Извещатели подключаются к одному шлейфу ППКОП в количестве из расчета нагрузочной способности ППКОП. Выбранный ППКОП обеспечивает подключение на один шлейф не более 3 мА. Следовательно, получаем на один шлейф 3 извещателя. Считаем количество подключаемых датчиков к ППКОП по формуле:

$$N = P \times 3 \text{ (шт.)} \quad (1)$$

где N – количество извещателей подключаемых к одному ППКОП, шт.;

P – количество шлейфов на приборе приемно-контрольном, шт.;

$$N = 4 \times 3 = 12 \text{ (шт.)}$$

Для того чтобы рассчитать требуемое количество ППКОП и извещателей потребуется определение площади каждого помещения, так как извещатели будут располагаться во всех помещениях здания школы № 1 Яшкинского муниципального района, кроме подвальных помещений. Из имеющейся декларации, известно общая площадь первого и второго этажа. Поэтому берем план схему размещения помещения, где указаны размеры всех помещений, получаем что необходимо рассчитать площади этих помещений.

Площади помещений считаем по формуле:

$$S = a \times b \text{ (м}^2\text{)} \quad (2)$$

где S – площадь одного помещения, м²;

a – длина, м

b – ширина, м

Высота всех помещений составляет 2,5 м.

На первом этаже размещено 25 помещений, из них 10 помещений отведены под классы, 4 туалета, 3 гардероба, 2 раздевалки, спортзал, столовая с кухней, 2 лаборантские, кабинет директора с приемной, учительская, музей, кабинет логопеда, 2 коридора.

Размеры всех помещений первого этажа представлены в таблице № 3.2.1.

Таблица 3.2.1

Помещение	Длина	Ширина
Кабинет № 1	10	4
Кабинет № 2	8	4
Кабинет № 3	8	4
Кабинет № 4	10	4
Кабинет № 5	12	4
Кабинет № 6	10	4
Кабинет № 7	8	4
Кабинет № 8	8	4
Кабинет № 9	9	4
Кабинет № 10	7	4
Столовая	15	6
Кухня	7	9
Спортзал	12	6
Музей	6	4
Гардероб, 3 шт	5	2
Учительская	6	4
Туалет, 4 шт	2	2,5
Раздевалка, 2 шт	2	1,5
Кабинет директора	8	3

$$S_1 = 10 \times 4 = 40 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_2 = 8 \times 4 = 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_3 = 8 \times 4 = 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_4 = 10 \times 4 = 40 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_5 = 12 \times 4 = 48 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_6 = 10 \times 4 = 40 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_7 = 8 \times 4 = 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_8 = 8 \times 4 = 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_9 = 9 \times 4 = 32 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{10} = 7 \times 4 = 28 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{столовая}} = 15 \times 6 = 90 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{кухня}} = 7 \times 9 = 63 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{спортзал}} = 12 \times 6 = 72 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{музей}} = 6 \times 4 = 24 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{гардероб}} = 5 \times 2 = 10 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{учительская}} = 6 \times 4 = 24 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{туалет}} = 2 \times 2,5 = 5 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{раздевалка}} = 2 \times 1,5 = 3 \text{ (м}^2\text{)}$$

$$S_{\text{кабинет директора}} = 8 \times 3 = 24 \text{ (м}^2\text{)}$$

Согласно требованиям НПБ 88-03, каждый извещатель располагается таким образом, чтобы обеспечивать полную зону контроля, заданную

производителем извещателя. Расстояние между извещателями, должно обеспечивать перекрытие зон, защищаемых извещателями.

Исходя из размеров одного помещения, следует, что на одно помещение, площадью более 25 м^2 , необходимое количество датчиков ИПК – 8 составляет 2 датчика. Если площадь некоторых помещений более 40 м^2 менее 50 м^2 , то количество датчиков должно быть 3.

Так как в школе № 1 Яшкинского муниципального района, есть помещения, площадь которых достигает 90 м^2 , значит тогда данных датчиков будет 4 штук.

Посчитаем сколько необходимо всего извещателей марки ИПК – 8, считаем по формуле:

$$\sum N = K \times 1 + K \times 2 + K \times 3 + K \times 4 \text{ (шт)} \quad (3)$$

где K – количество помещений, относительно площади;

N – количество извещателей ,шт.

1, 2, 3, 4 – число датчиков на одно помещение, в зависимости от площади помещения, шт.

Количество помещений площадью от 20 до 40 м^2 составляет 9, от 40 до 50 м^2 – 4, более 50 и менее 90 – 3, помещений площадью менее 20 м^2 – 3.

Считаем:

$$\sum N = 3 \times 1 + 9 \times 2 + 4 \times 3 + 3 \times 4 = 55 \text{ (шт.)}$$

Теперь необходимо посчитать количество извещателей, находящихся в коридорах данного учебного заведения. Количество коридоров составляет 2.

Площадь одного коридора составляет 560 м^2 . Из этого следует, что на коридор необходимое количество извещателей высчитываем по формуле:

$$N = \frac{S}{9} \text{ (шт.)} \quad (4)$$

где N – количество извещателей, шт;

S – площадь одного коридора, м^2 ;

9 – размер зоны, защиту которой обеспечивает один извещатель.

$$N = \frac{560}{9} = 62 \text{ (шт.)}$$

Считаем количество извещателей, расположенных во втором коридоре. Площадь второго коридора составляет 260 м², отсюда следует что:

$$N = \frac{260}{9} = 29 \text{ (шт.)}$$

Общее количество датчиков необходимого для помещений первого этажа получаем 146 извещателей.

Зная, что к одному прибору приемно-контрольному охранно-пожарному можно подключить 12 извещателей, по 3 на один шлейф. Считаем потребное количество ППКОП по формуле:

$$P = \frac{N}{K} \text{ (шт.)} \quad (5)$$

где N – количество извещателей, шт.;

P – количество ППКОП, шт.;

K – число шлейфов на одном ППКОП.

$$P = \frac{146}{4} = 36 \text{ (шт.)}$$

Крепление извещателей будет осуществляться с помощью подвески к потолку. Подвеска состоит из кронштейна с зацепами, для извещателя. Сам кронштейн крепится с помощью шурупов и дюбелей. Исходя из этого, количество кронштейнов составляет 146. Каждый кронштейн крепится двумя шурупами.

Считаем количество шурупов и дюбелей. Так как нам необходимо 146 кронштейнов, то количество шурупов и дюбелей получается 292 шурупа и соответственно 292 дюбеля.

Так как извещателя подключаются между собою и с ППКОП гибким провод, рассчитываем необходимое количество кабеля, в метрах.

Расчет осуществляем исходя из того что между извещателями расстояние должно обеспечивать полный контроль за обстановкой в помещении. Это обусловлено тем что каждый извещатель контролирует зону

размером 9 метров, но нужно учитывать то, что должно быть перекрытие двумя извещателями, поэтому расстояние составляет 8 метров. Получаем что длину провода для подключения между двумя извещателями, путем расчета по формуле:

$$L = N \times A \text{ (м)} \quad (6)$$

где L – длина провода, м;

N – количество извещателей, шт.;

A – расстояние между датчиками, м.

$$L = 146 \times 8 = 1168 \text{ (м)}$$

Теперь считаем длину провода, для подключения извещателей к прибору приемно-контрольному охранно-пожарному. В связи с тем, что у данного прибора имеется 4 входа под шлейфы с извещателей и выход на пульт контроля и управления системой обнаружения и оповещения, получаем что нам необходимо четыре провода только для подключения извещателей к ППКОП. Данный прибор размещен в учительской. Для этого потребуется провод длиной 152 метра.

Так же необходимо рассчитать количество крепежей, для фиксации провода. Крепление осуществляет следующим образом, на один метр два крепежа. Крепеж представлен в виде специальных гвоздей.

Считаем необходимое количество гвоздей по формуле:

$$N = \frac{L}{2} \text{ (шт.)} \quad (7)$$

Общая длина провода составляет 1320 метров.

$$N = \frac{1320}{2} = 660 \text{ (шт.)}$$

Оповещение всех помещений в выпускной квалификационной работе выполнено по 2 типу, что соответствует требованиям НПБ 104-03. Для этого необходимо следующие оповещатели:

1. Световые типа «Молния-12», это будет табло с надписью «Выход».
2. Светозвуковые «Маяк-12КП»

При срабатывании одного пожарного извещателя в любом шлейфе ППКОП выдает сигнал на выходы управления световыми оповещателями и светозвуковыми. При правильном подключении цепей оповещения, прибор приемно-контрольный будет осуществлять постоянный контроль, за исправностью линий оповещения. Если имеется какое-либо повреждение (неисправен датчик - извещатель), то в таком случае ППКОП выдавать «Неисправность».

Для того что бы обеспечить количество необходимых световых табло, необходимо обратиться к декларации, так как данное табло размещается над выходом и запасным выходом.

Получаем, что на первом этаже имеется один основной выход, и шесть запасных. На втором этаже три выхода. Тогда необходимое количество табло «Выход», требуется семь табло.

Для крепления данных табло потребует шурупы и дюбеля. Посчитаем требуемое количеством шурупов и дюбелей.

Данное табло крепится на четыре шурупа, соответственно потребуются четыре дюбеля. Общее количество шурупов считаем по формуле:

$$N = P \times 4 \text{ (шт.)} \quad (8)$$

где N – количество табло, шт.;

P – количество выходов и входов;

4 – требуемое количество шурупов для крепления одного табло.

$$N = 7 \times 4 = 28 \text{ (шт.)}$$

Соответственно дюбелей потребуется 28 штук.

Что касается пульта контроля и управления, то нам необходимо всего лишь один пульт. Изучив все имеющиеся приборы предназначенные для контроля и управления, принял техническое решение, для удобства дежурного персонала, использовать табло, выполненное в виде жидко-кристаллического монитора размером 43 дюйма.

Данный монитор будет располагаться в комнате дежурного персонала. Данный кабинет разместить на первом этаже. Для этого переоснастить гардеробную. Это значит, что необходимо произвести расчет материалов, требуемый для переоснащения, с соответствующим пределом огнестойкости.

Так размеры гардероба составляют два метра длиной и полтора метра шириной, принял решение выполнить отделку специальной комнаты из гипсокартонных конструкций, с обработкой огнезащитным покрытием. Для этого нам потребуется листы гипсокартона, размерами:

- высотой 2,5 м;
- шириной 1 м.
- направляющие размерами 5 на 5 см:
- длиной 2,5 м.
- шурупы саморезы на 55 мм, 65мм;
- дюбеля.

Количество необходимых листов, на одну стену потребуется, ширина которой равна 2 метра, потребуется два листа. Так как стену необходимо отделать с двух сторон, листов потребуется четыре. Так же потребуется дополнительных два листа на вторую стену, так как вторую стену необходимо только с одной стороны отделать. На две другие стены, размерами: длиной 5 метров рассчитываем так же. Следовательно одну стену отделываем с двух сторон, другую стену с одной стороны. Получается что на одну стену надо десять листов, на другую пять. Общее количество листов гипсокартона рассчитывается по формуле:

$$N = (P \times 2 + P) + (P \times 2 + P) \text{ (шт.)} \quad (9)$$

где N – количество листов, шт.;

P – количество листов на одну стену, шт.;

2 – отделка с двух сторон.

$$N = (2 \times 2 + 2) + (5 \times 2 + 5) = 21 \text{ (шт.)}$$

Направляющих получается необходимо, из расчета на один лист гипсокартона две вертикальные направляющие, и пять горизонтальных. Общее количество считаем по формуле:

$$P = 7 \times N \text{ (шт.)} \quad (10)$$

где N – количество листов, шт.;

7 – количество направляющих на один лист.

$$P = 7 \times 21 = 147 \text{ (шт.)}$$

Шурупов на 65 мм, которые пойдут для крепления направляющих, рассчитываем исходя из того, что на одну вертикальную направляющую необходимо 6 шурупов, общее количество на вертикальные направляющие считаем по формуле:

$$P = N \times 2 \text{ (шт.)} \quad (11)$$

$$P = 21 \times 2 = 42 \text{ (шт.)}$$

Для горизонтальных считаем по этой же формуле:

$$P = 21 \times 5 = 105 \text{ (шт.)}$$

Внутри полученного помещения, необходимо произвести отделку в виде обоей. Количество рулонов обоев, закупаем в количестве семь рулонов. Так же необходимо провести освещение, по СНиП в помещение должно быть освещение составлять 400 Лк, для обеспечения необходимой освещенности помещение оснастить люстрой на два плафона. Лампочки должны быть по 100 Вт каждая.

В данном помещении будет расположен стол компьютерный, стул, столик для обеда.

Дверь в данное помещение выполнена из огнеупорного материала, с соответствующим пределом огнестойкости.

Крепление монитора будет осуществляться к стене, с помощью кронштейна, который выполнен из металла. Данный кронштейн представлен на рисунке № 3.



Рисунок № 3 «Кронштейн Sven»

Для того что бы закрепить сам кронштейн к стене, понадобится два шурупа на 70 мм и два дюбеля.

Посчитав требуемое оборудование для первого этажа, считаем так же и для второго этажа.

Посчитаем сколько необходимо извещателей марки ИПК – 8, для второго этажа. Считаем по формуле:

$$\sum N = K \times 1 + K \times 2 + K \times 3 + K \times 4 \text{ (шт)} \quad (12)$$

где K – количество помещений, относительно площади;

N – количество извещателей ,шт.

1, 2, 3, 4 – число датчиков на одно помещение, в зависимости от площади помещения, шт.

Количество помещений площадью от 20 до 40 м² составляет 4, от 40 до 50 м² – 14, помещений площадью более 90 м² – 1.

Считаем:

$$\sum N = 4 \times 2 + 14 \times 3 + 1 \times 4 = 54 \text{ (шт.)}$$

Теперь необходимо посчитать количество извещателей, находящихся в коридорах данного учебного заведения. Количество коридоров составляет 2.

Площадь одного коридора составляет 560 м². Из этого следует, что на коридор необходимое количество извещателей высчитываем по формуле:

$$N = \frac{S}{9} \text{ (шт.)} \quad (13)$$

где N – количество извещателей, шт;

S – площадь одного коридора, м²;

9 – размер зоны, защиту которой обеспечивает один извещатель.

$$N = \frac{560}{9} = 62 \text{ (шт.)}$$

Считаем количество извещателей, расположенных во втором коридоре. Площадь второго коридора составляет 260 м², отсюда следует что:

$$N = \frac{260}{9} = 29 \text{ (шт.)}$$

Общее количество датчиков необходимого для помещений второго этажа получаем 145 извещателя.

Зная, что к одному прибору приемно-контрольному охранно-пожарному можно подключить 12 извещателей, по 3 на один шлейф. Считаем потребное количество ППКОП по формуле:

$$P = \frac{N}{K} \text{ (шт.)} \quad (14)$$

где N – количество извещателей, шт.;

P – количество ППКОП, шт.;

K – число шлейфов на одном ППКОП.

$$P = \frac{145}{4} = 36 \text{ (шт.)}$$

Крепление извещателей будет осуществляться с помощью подвески к потолку. Подвеска состоит из кронштейна с зацепами, для извещателя. Сам кронштейн крепится с помощью шурупов и дюбелей. Исходя из этого, количество кронштейнов составляет 145. Каждый кронштейн крепится двумя шурупами.

Считаем количество шурупов и дюбелей. Так как нам необходимо 146 кронштейнов, то количество шурупов и дюбелей получается 292 шурупа и соответственно 292 дюбеля.

Так как извещатели подключаются между собою и с ППКОП гибким проводом, рассчитываем необходимое количество кабеля, в метрах.

Расчет осуществляем исходя из того что между извещателями расстояние должно обеспечивать полный контроль за обстановкой в помещении. Это обусловлено тем что каждый извещатель контролирует зону размером 9 метров, но нужно учитывать то, что должно быть перекрытие двумя извещателями, поэтому расстояние составляет 8 метров. Получаем что длину провода для подключения между двумя извещателями, путем расчета по формуле:

$$L = N \times A \text{ (м)} \quad (15)$$

где L – длина провода, м;

N – количество извещателей, шт.;

A – расстояние между датчиками, м.

$$L = 145 \times 8 = 1160 \text{ (м)}$$

Теперь считаем длину провода, для подключения извещателей к прибору приемно-контрольному охранно-пожарному. В связи с тем, что у данного прибора имеется 4 входа под шлейфы с извещателей и выход на пульт контроля и управления системой обнаружения и оповещения, получаем что нам необходимо четыре провода только для подключения извещателей к ППКОП. Данный прибор размещен в учительской. Для этого потребуется провод длиной 152 метра.

Так же необходимо рассчитать количество крепежей, для фиксации провода. Крепление осуществляет следующим образом, на один метр два крепежа. Крепеж представлен в виде специальных гвоздей.

Считаем необходимое количество гвоздей по формуле:

$$N = \frac{L}{2} \text{ (шт.)} \quad (16)$$

Общая длина провода составляет 1312 метров.

$$N = \frac{1312}{2} = 656 \text{ (шт.)}$$

Оповещение всех помещений в выпускной квалификационной работе выполнено по 2 типу, что соответствует требованиям НПБ 104-03. Для этого необходимо следующие оповещатели:

1. Световые типа «Молния-12», это будет табло с надписью «Выход».
2. Светозвуковые «Маяк-12КП»

При срабатывание одного пожарного извещателя в любом шлейфе ППКОП выдает сигнал на выходы управления световыми оповещателями и светозвуковыми. При правильном подключение цепей оповещения, прибор приемно-контрольный будет осуществлять постоянный контроль, за исправностью линий оповещения. Если имеется какое-либо повреждение (неисправен датчик - извещатель), то в таком случае ППКОП выдавать «Неисправность».

Для того что бы обеспечить количество необходимых световых табло, необходимо обратиться к декларации, так как данное табло размещается над выходом и запасным выходом.

Получаем, что на втором этаже три выхода. Тогда необходимое количество табло «Выход», требуется три табло.

Для крепления данных табло потребует шурупы и дюбеля. Посчитаем требуемое количеством шурупов и дюбелей.

Данное табло крепится на четыре шурупа, соответственно потребуется четыре дюбеля. Общее количество шурупов считаем по формуле:

$$N = P \times 4 \text{ (шт.)} \quad (17)$$

где N – количество табло, шт.;

P – количество выходов и входов;

4 – требуемое количество шурупов для крепления одного табло.

$$N = 3 \times 4 = 12 \text{ (шт.)}$$

Соответственно дюбелей потребуется 12 штук.

После этого нам необходимо посчитать, потребное количество громкоговорителей, которые будут представлены в виде акустической системы. В соответствие с сводом правил 133.13330.2012, данного устройства должно быть на один коридор в количестве 4 штуки. Но нам необходимо посчитать количество на первый этаж, следовательно считаем по формуле:

$$N = 4 \times P \text{ (шт.)} \quad (18)$$

где P – количество коридоров;

4 – число громкоговорителей на один коридор.

$$N = 4 \times 2 = 8 \text{ (шт)}$$

Считаем для второго этажа:

$$N = 4 \times 2 = 8 \text{ (шт)}$$

Общее число громкоговорителей 16. Между собою громкоговорители соединены двужильным проводом.

Поэтому считаем потребную длину провода, по формуле:

$$L = S \times N \text{ (м)} \quad (18)$$

где S – расстояние между громкоговорителями, составляет 112 метров;

N – количество громкоговорителей.

$$L = 112 \times 8 = 896 \text{ (м)}$$

Для второго коридора:

$$L = 52 \times 8 = 416 \text{ (м)}$$

Соответственно для второго этажа расчеты будут аналогичны. Для первого коридора:

$$L = 112 \times 8 = 896 \text{ (м)}$$

Для второго коридора:

$$L = 52 \times 8 = 416 \text{ (м)}$$

Получаем, чтобы посчитать общую длину провода нам необходимо, сложить все длины:

$$\begin{aligned}\sum L &= L_1 + L_2 + L_3 + L_4 \text{ (м)} \quad (19) \\ \sum L &= 896 + 416 + 896 + 416 = 2624 \text{ (м)}\end{aligned}$$

После этого нам необходимо посчитать общего количества извещателей, ППКОП, провода и крепежного оборудования. Сначала считаем количество извещателей. Данное количество получится 291 извещатель. ППКОП потребуется 72, длина провода для извещателей, ППКОП и пульта контроля составит 2632 метра.

Для бесперебойной работы системы, при отключение сетевого электропитания предусмотрены блоки резервированного питания со встроенными аккумуляторными батареями.

В данной системе будут использоваться аккумуляторные батареи типа «Скат-1200И7» и «Скат-1200Б».

Рассчитаем время работы извещателей и ППКОП при отключение основного электропитания по формуле:

$$T_{\text{раб}} = \frac{P * 0.75}{I}, \text{ (ч)} \quad (20)$$

где P – емкость выбранной батареи(Ач);

I – сила тока извещателей, ППКОП(А).

$$T_{\text{раб}} = \frac{190 * 0,75}{5,6} = 24,5 \text{ (ч)}$$

Рассчитанное время, только одного ППКОП и 12 извещателей. Поэтому, для всей автоматической установки пожарной сигнализации, потребуется 4 батареи марки «Скат–1200И7» и 3 батареи типа «Скат-1200Б» Для всей системы пожарной сигнализации это время будет составлять:

$$T_{\text{раб}} = \frac{1810 * 0,75}{173,1} = 10,5$$

Посчитанное время будет обеспечивать работу автоматической установки пожарной сигнализации в условиях отключенного основного питания, что соответствует требованиям стандартов.

3.3 Выполнение схем размещения АУПС

Прежде чем приступить к выполнению схем, принял решение: рассчитанное оборудование АУПС и количество необходимого материала внести в таблицу № 2.

Таблица 3.3.1

№, п/п	Наименование оборудования и материала	Количество
1.	Извещатели «ИПК-8»	291, шт.
2.	ППКОП «С2000-4»	72, шт.
3.	Пульт контроля и управления	1, шт.
4.	Провод гибкий	2632, м
5.	Громкоговоритель	16, шт.
6.	Батарея «Скат-1200И7 и Скат-1200Б»	7, шт.
7.	Листы гипсокартона	21, шт.
8.	Направляющие	147, шт.
9.	Шурупы	306, шт.
10.	Дюбеля	306, шт.
11.	Табло	11, шт.

Схема установки извещателей 1-го этажа

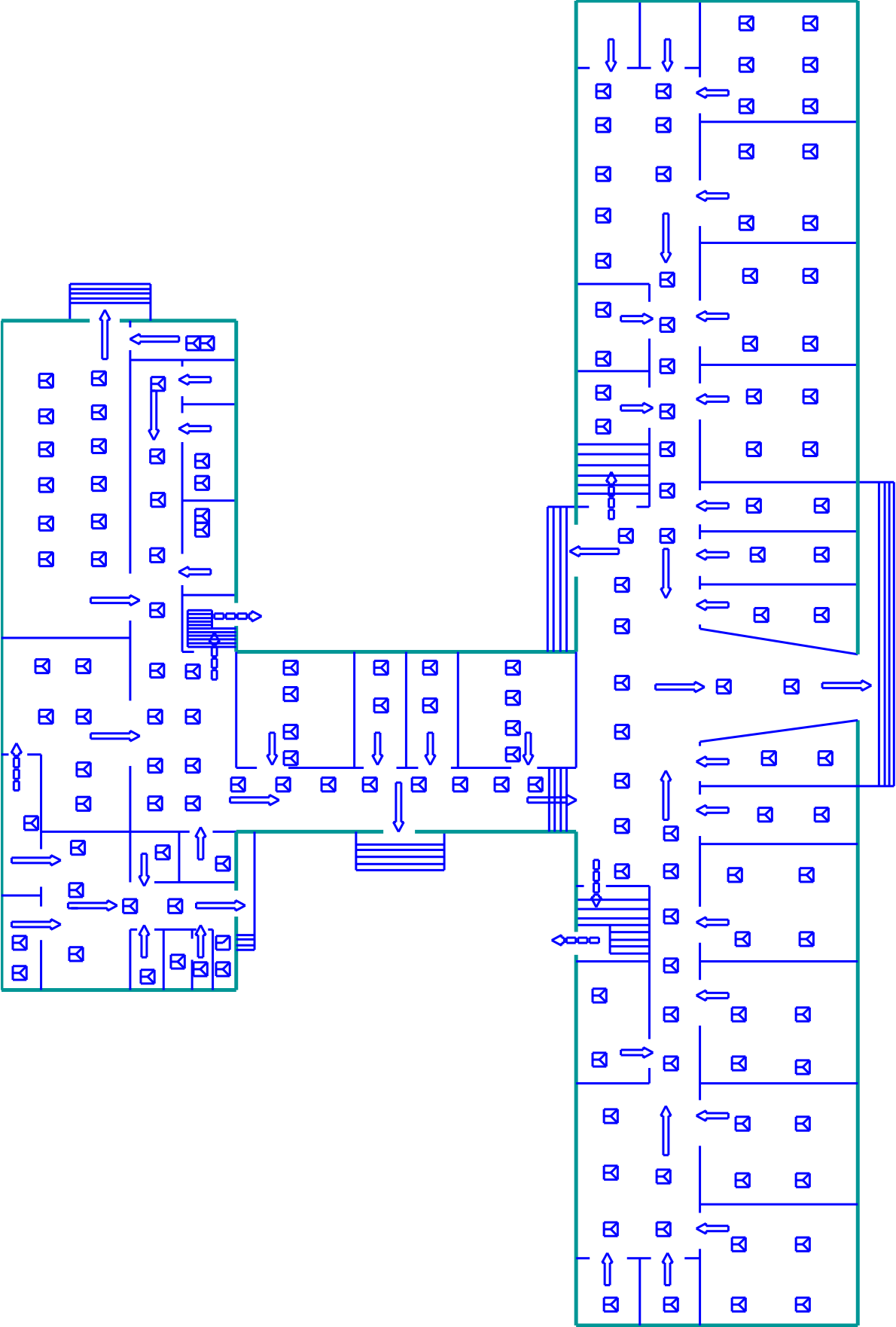
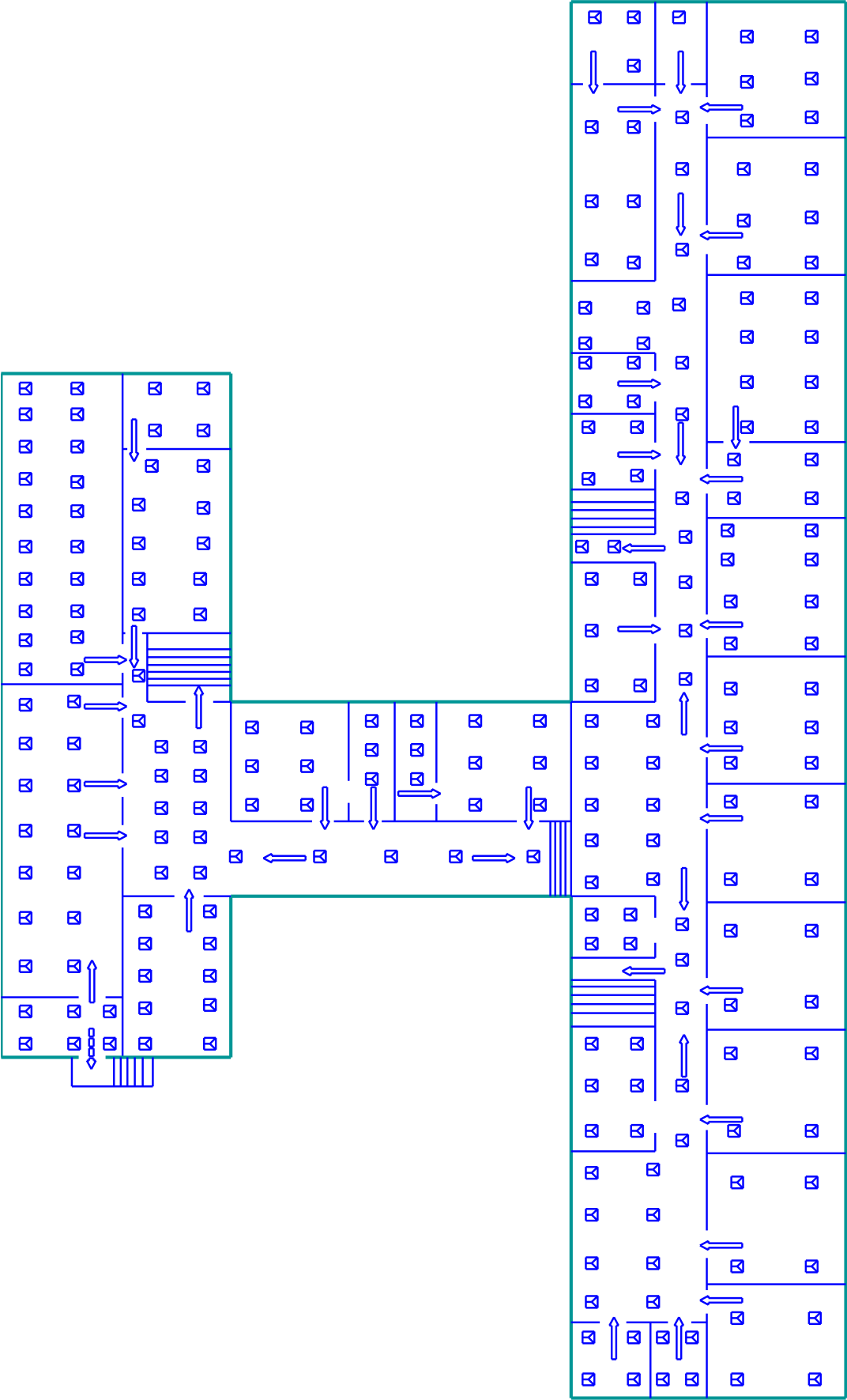


Схема установки извещателей 2-го этажа



3.4 Основные требования безопасности

Для приемки АУПС в эксплуатацию должна быть создана комиссия в составе представителей: энергопредприятия, монтажной организации, государственного пожарного надзора, или объектовой пожарной части.

Ввод в эксплуатацию должны осуществлять по специальной программе, разработанной организацией, которая производила наладку АУПС и утвержденной главным технический специалистом компании.

При этом должен производиться внешний осмотр, проверка установки в проектной документации и тестирование АУПС на работоспособность. Комиссии должна произвести приемку АУПС в течение трех дней от даты подачи заявки. При обнаружении отдельных несоответствий выполненным работ проектной документации должны быть составлен протокол, куда будут занесены недостатки, нарушения, несоответствия и ответственных за их устранение. Эти организации обязаны в течение 10 дней устранить указанные в протоколе нарушения и недостатки, после чего вновь производиться приемка [53].

4.1 Расчет времени эвакуации персонала

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 1 расположена в двухэтажном здании, имеющая общую площадь – 3298,8 м².

Рассмотрим самый не благополучный случай. Пожар возник на первом этаже, в кабинете технологии. В результате короткого замыкания в токарном станке расположенным вблизи двери выхода из кабинета, произошло возгорание древесных отходов с готовой продукцией, что привело к вовлечению в процесс горения всего объема находившейся там материала, продукции и мебели, что привело к распространению продуктов горения по всему объему кабинета и коридора первого этажа.

В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного средней общеобразовательной школе №1, расположенной в Яшкинском муниципальном районе в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

4.2 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущербов, который наносится материальным ущербом, т.е. затраты на ликвидацию пожара, расследование, эвакуация людей, на судебные тяжбы, медицинские услуги, восстановление основных фондов, возмещение ущерба 3-м лицам:

$$C = C_{\text{ликвид}} + C_{\text{расслед}} + C_{\text{эвакуац}} + C_{\text{СТ}} + C_{\text{МУ}} + C_{\text{восстан.}} \text{ (руб.)} \quad (21)$$

где $C_{\text{ликвид}}$ – затраты, связанные с тушением пожара;

$C_{\text{расслед}}$ – затраты, выделенные на расследование причины пожара;

$C_{\text{эвакуац}}$ – затраты, потраченные на обеспечение приспособлениями для эвакуации (пожарная автолестница, веревочная лестница и т.д.);

$C_{\text{СТ}}$ – затраты на судебные тяжбы;

$C_{\text{МУ}}$ – затраты, выделяемые на оказание помощи пострадавшим;

$C_{\text{восстан}}$ – затраты, которые потребуются для полного восстановления данного учреждения.

Основные затраты на тушение пожара – складывается из затрат на огнетушащие средства и затрат на обеспечение горючим пожарных машин, необходимых для выполнения своих должностных функций [1].

Затраты на тушение пожара находим по формуле:

$$C_{\text{ликвид.}} = C_0 + C_{\Gamma} \quad (22)$$

где C_0 – затраты на огнетушащие вещества руб.;

C_{Γ} – затраты на горючие.

$$C_{\text{ликвид.}} = 36565 + 11250 = 47815 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с расследованием находим по формуле, исходя зарплаты одного работника, так как их будет 4. Данное количество подтверждается прежде всего созданием комиссии:

$$C_{\text{расслед.}} = 16850 \times 4 + 54210 = 121610 \text{ руб.} \quad (23)$$

Затраты на судебные тяжбы составят 35000 рублей. Для обеспечения эвакуации с верхнего этажа, потребуется произвести затраты на заправку автолестницы, находим по формуле:

$$C_{\text{эвакуац.}} = C_{\text{бензин}} + F, \text{ (руб.)} \quad (24)$$

$C_{\text{бензин}}$ – цена топлива, руб.;

F – расход топлива автолестницы, литр.

$$C_{\text{эвакуац.}} = 32 + 62 = 1984 \text{ руб.}$$

Затраты на медицинские услуги потребуются в размере 145000 рублей. А затраты на восстановление самой школы составят 865540 рублей. Возмещение 3-м лицам не потребуется.

Рассчитав все затраты, находим оценку прямого ущерба:

$$C = 47815 + 121610 + 1984 + 35000 + 145000 + 865540 = 1216949$$

руб.

4.3 Расчет денежных средств на переоснащение АУПС

Традиционные системы обнаружения пожара широко распространены в различных странах и государствах и успешно функционируют на производственных промышленных заводах и других объектах инфраструктуры. С развитием новых технологий появляется возможность создания и использования более новых и эффективных автоматических систем пожарной сигнализации. Системы пожарной сигнализации имеют повышенную чувствительность и устойчивость функционирования, а так же более простое техническое обслуживание, что приводит к снижению эксплуатационных расходов. Одновременно, с этим значительно происходит сокращения времени обнаружения загорания и точного определения места пожара, при этом обеспечивает ликвидацию пожара без существенного материального ущерба [26].

Прежде чем приступить к расчету затрат на реализацию переоснащения пожарной сигнализации в средней школе №1, необходимо выбрать компанию, которая имеет лицензию на монтаж и обслуживание данной сигнализации. Для этого мною было проанализировано рыночное предложение специализированных частных фирм в Кемерово и Кемеровской области. В результате анализа было принято решение, в качестве одной фирмы, имеющей большой послужной список. Данная фирма расположена в городе Кемерово, называется «Безопасность Сибири».

Данная компания занимается не только монтажом, обслуживанием, но и закупкой оборудования для АУПС. За монтаж данной сигнализации обойдется школе в размере 12000 рублей, без учета закупки оборудования для сигнализации.

Проанализировав данную информацию, приступаем к расчету. Фирма закупает оборудование и предоставляет смету для директора школы. В смете отражается количество необходимого оборудования и его цена, за одно изделие, а так же общую сумму затраченных средств.

Так как мне необходимо посчитать необходимую сумму денежных средств, принял решение составить таблицу, которая будет отражать смету.

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование оборудование	Цена за одно изделие, м, руб.	Общая стоимость, руб.
1.	Извещатель «ИПК-8»	2180	634380
2.	ППКОП «С2000-4»	3200	230400
3.	Пульт контроля и управления	29650	29650
4.	Громкоговорители	1200	19200
5.	Гибкий провод	70	184240
6.	Табло «Выход»	160	1760
7.	Батарея «Скат-1200И7, Скат-1200Б»	4600, 5100	18400, 15300

Вся сумма денежных средств, потраченная на закупку необходимого оборудования, рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned}
 C_{\text{общая}} &= C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 \\
 &= 634380 + 230400 + 29650 + 19200 + 184240 + 1760 + 18400 \\
 &\quad + 15300 = 1136930 \text{ руб.}
 \end{aligned}$$

где $C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7$ – денежные средства, необходимые для закупки, руб.

Обслуживание в год обойдется в две тысячи рублей.

4.4 Расчет денежных средств на закупку материала и крепежа для организации помещения.

Стоимость всего крепежа находим по формуле:

$$C_O = C_{ш} \times N_{ш} + C_{д} \times N_{д} \quad (26)$$

$$C_O = 0,70 \times 306 + 2,50 \times 306 = 979,2 \text{ руб.}$$

где $C_{ш}$ – цена одного шурупа, руб.;

$N_{ш}$ – количество шурупов, шт.;

$C_{д}$ – цена одного дюбеля, руб.;

$N_{д}$ – количество дюбелей, шт.

Рассчитываем сумму потраченных денежных средств на листы гипсокартона и направляющих по формуле:

$$C_O = C_{л} \times N_{л} + C_{н} \times N_{н} = 1850 \times 21 + 560 \times 147 = 121170, \quad (27)$$

где $C_{л}$ – цена одного листа, руб.;

$C_{н}$ – цена одно направляющей, руб.;

$N_{л}$ – количество листов, шт.;

$N_{н}$ – количество направляющих, шт.

Теперь рассчитываем сумму денежных средств для отделки обоями внутри полученного помещения. Выбранные обои, в количестве семи рулонов, стоят 2650 рублей за один рулон. Считаем по формуле:

$$C_{O, \text{рулонов}} = C_{\text{рулона}} \times N = 2650 \times 7 = 18500 \text{ руб.} \quad (28)$$

$C_{\text{рулона}}$ – стоимость рулона, руб.;

N – количество рулонов.

Для расчета всей суммы потраченных денежных средств, необходимо сложить затраты на закупку элементов пожарной сигнализации, крепежного материала, так же материала для строительства помещения и его отделки, под пост наблюдение. Данные затраты производим по формуле:

$$C_{\text{полных}} = C_{\text{сигнализации}} + C_{\text{крепежа}} + C_{\text{строительных}} + C_{\text{отделочных}} \quad (29)$$

где $C_{\text{сигнализации}}$ – затраты на закупку элементов сигнализации и ее установки, руб.;

$C_{\text{крепежа}}$ – затраты на крепеж, руб.;

$C_{\text{строительных}}$ – затраты на строительство помещения для наблюдения, руб.;

$C_{\text{отделочных}}$ – затраты на отделку, руб.

$$C_{\text{полных}} = 1148930 + 979,2 + 121170 + 18500 =, \text{руб.}$$

Таблица 4.2 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	1216949
Расчет денежных средств для АУПС	1136930
Расчет денежных средств для крепежа	979,2
Расчет денежных средств для строительства помещения	121170
Общая сумма потраченных средств	1289579,2

Вывод: Себестоимость проектирования и установки системы пожарной сигнализации для муниципального бюджетного учреждения общеобразовательного средней школы № 1 в экспериментальных условиях составила 1136930 рублей. Из анализа структуры себестоимости видно, что наибольший удельный вес составляют затраты на материалы (85,42%).

Проектирование и установка системы пожарной сигнализации в экспериментальных условиях - трудоемкий процесс.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место персонала школы № 1 Яшкинского муниципального района. Длина здания – 80 м, ширина – 33 м, высота помещения – 2,5 м. Опорные конструкции и конструкции перекрытий выполнены из металла и железобетона.

Верхняя часть стен здания школы по большей части периметра остеклена. Освещение естественное (через окна) и общее равномерное искусственное.

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек в окнах. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления. Ежедневно во всех помещениях проводится уборка (убираются коридоры, классы от пыли и грязи).

Согласно СанПиН 2.2.4.548.96 и СП 52.13330.2011 результаты аттестации рабочего места 5.1,5.2.

Таблица 5.1 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая
Холодный	24	18	25	60	0,4	не более 0,3
Теплый	25	20	30	40	0,2	0,3

Таблица 5.2 – Освещенность

Освещенность, лк		Коэффициент пульсации, %	
фактическая	допустимая	фактическая	Допустимая
100	150	12	20

5.2 Анализ выявленных вредных факторов

5.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность рабочего места, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,5 до 1,0 мм и характеризуется работой средней точности и равен разряду 1 с подразрядом зрительной работы В, так как контраст объекта с фоном – малый, средний, а характеристика фона – средняя, темная. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 минимальная освещенность $E = 150$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников происходит уменьшение светового потока ламп уменьшается общий уровень освещенности [42]. Для люминесцентных ламп в помещении с большим

выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью и работоспособностью персонала.

Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = \frac{L}{h}, \text{м.} \quad (30)$$

где L – расстояние между лампами, м;

h – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью, м.

Высота подвеса лампы над полом равна 2,3 м. Величина λ для люминесцентных ламп с защитной решеткой будет составлять 1,3. Следовательно, расстояние между светильниками:

$$L = 2,3 \times 1,3 = 2,99, \text{ м}$$

Исходя из размеров помещения ($A = 80$ м, $B = 33$ м), размеров светильников типа ЛСП (люминесцентный светильник промышленный) ($A = 0,55$ м, $B = 0,65$ м) и расстояния между ними, определяем, что число всего светильников в ряду должно быть 4.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток Φ лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = \frac{E \times k \times S \times Z}{n \times \eta}, \text{лм.} \quad (31)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м^2 ;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен $\rho_{\text{ст}}$ (стены: кирпичные, отделанные обоями с окнами – $\rho_{\text{ст}} = 50 \%$), коэффициента отражения потолка $\rho_{\text{пот}}$ (состояние потолка: побеленный – $\rho_{\text{пот}} = 60 \%$) и индекса помещения i и определяется из СП 52.13330.2011.

Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = \frac{S}{h \times (A+B)}, \quad (32)$$

где A и B – ширина и длина помещения, м;

S – площадь помещения, м^2 ;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной $\eta = 0,22$.

$$i = \frac{3298,8}{2,3 \times (80+33)} = 12,69. \quad (33)$$

Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = \frac{150 \times 2,0 \times 3298,8 \times 1,1}{260 \times 12,69} = 33 \text{ лм.}$$

По СП 52.13330.2011 выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. При напряжении 220 В выбираем люминесцентную лампу ЛБУТ 40-2 (люминесцентная дневного цвета с улучшенной светопередачей, мощностью 40Вт) со световым потоком $\Phi = 2800$ лм.

В результате система общего освещения рабочего места персонала должна состоять из 40 люстр с количеством ламп в одной 6 шт., мощностью 40 Вт каждая, построенных в четыре ряда.

5.2.2 Микроклимат

Параметрами, определяющими микроклимат образовательных помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в $^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха в %; скорость его движения – в м/с. От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях».

Согласно ГОСТ 12.1.005–88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования образовательного помещения» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия согласно с СанПиН 2.4.2.2821-10.

Таблица 5.3 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для деревообрабатывающего производства

Период года	Категория работ	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
Холодный	3	16–21	75	0,2–0,4
Теплый	3	18–26	55	0,2–0,6
Оптимальные				
Холодный	3	16–20	60–40	0,3
Теплый	3	18–25	60–40	0,3

Из таблицы 4 видно, что параметры микроклимата по замерам физических факторов соответствуют нормам. В холодный и теплый периоды года наблюдаются повышенные значения температуры воздуха, так как

повышенная температура имеет важное значение для сохранения здоровья детей.

5.2.3 Шум

Нормированные параметры шума определены СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4. Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

Источниками шума в помещении являются деревообрабатывающее оборудование: фрезерный, шлифовальный, сверлильный станок, расположенные в кабинете технологии. Допустимый уровень шума в помещении не должен превышать 75 дБ, при выполнении технологического процесса – 90 дБ. Фактический уровень шума составляет 75 дБ, что не превышает предельно-допустимый уровень.

5.2.4 Вибрация

Нормативные характеристики вибрации определены документами общегосударственного значения: СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях и общественных зданий [36], ГОСТ 12.1.012–2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования» [37].

Источником вибраций являются деревообрабатывающие станки, компрессоры.

Заболевания вызывает вибрация амплитудой колебания 0,101–0,300 мм и частотой 50–150 Гц. Вибрация рабочих мест персонала и учащихся, находящихся в кабинете технологии находится в пределах 35–48 Гц при амплитуде колебания 0,083 мм. Таким образом, негативного влияния на рабочие места персонала вибрация не оказывает.

5.2.5 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух рабочей зоны школьных помещений должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»[38].

Уровни загазованности и запыленности рабочей зоны находятся ниже значений, при которых не требуется применение средств защиты органов дыхания. Пониженная концентрация загазованности и запыленности обеспечивается за счет влажно уборки помещений.

Таблица 5.4 – Значения запылённости и загазованности воздуха рабочей зоны

ПДК, мг/м ³	Древесная пыль	Анилин	Сернистый ангидрид	Углерод а окись	Формальдегид
	15	0,1	10	20	0,5
Действительное значение в рабочей зоне, мг/м ³	6	0,01	0,02	8	0,09

Из таблицы 5.4 видно, что значения запыленности и загазованности в воздухе рабочей зоны кабинета не превышают допустимые значения.

5.3 Анализ выявленных опасных факторов среды

К опасным факторам производственной среды можно отнести:

- механические опасности;
- термические опасности;
- электроопасность;

В помещениях средней общеобразовательной школе данные факторы не

обнаружены.

При монтаже извещателей и другого оборудования, работники могут быть поражены электрическим током, только в одном случае, когда оборудование предназначенное для установки сигнализации, а именно электродрель, перфоратор.

Для обеспечения безопасности при монтаже и обслуживании электроустановок и оборудование сигнализации применять исправное электрооборудование..

5.4 Охрана окружающей среды

Монтаж АУПС не оказывает влияние на окружающую среду в связи с отсутствием вредных веществ, появляющихся в процессе работы данной сигнализации.

Заключение

Пожарная безопасность в учебных учреждениях достигается посредством установления пожарной сигнализации и оснащением первичными средствами пожаротушения. Основным направлением в организации пожарной безопасности является противопожарная профилактика, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, ежедневный контроль исправностью и правильной работы АУПС, пропаганду пожарной безопасности, проведение учебных тревог, с целью довести до автоматизма действия персонала и учащихся в условиях пожара.

Защита персонала школы от возможных случаев возгорания в помещениях школы является одной из самых важных обязанностей ответственного специалиста и контролирующих органов в целом. Для того чтобы предупредить возможные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с возгоранием, необходимо придерживаться инструктивных документов и законодательных актов. Грамотно и правильно построенная система противопожарных мероприятий поможет обеспечить безопасность работников.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы удалось достичь ранее поставленных целей, путем выполнения ряда практико-теоретических задач.

Была модернизирована система автоматической пожарной сигнализации в здание муниципальной бюджетной средней школы № 1.

Рассмотрен основной подход и направление к формированию и созданию основных отличий и преимущества данного проекта перед аналогичными техническими решениями.

Реализация данного проекта приведёт к перечисленным факторам: повышение надежности системы, точность и слаженность действий пожарных расчетов при тушении, сокращение времени тушения и уменьшение

принесенный пожаром ущерб, за счет точной локализации очага пожара, и сокращение возможных количеств пострадавших и жертв, за счет своевременного оповещения и эвакуации людей.

Пожарная сигнализация является одной из составляющей в наше время комплексной системой охранно-пожарной безопасности, объединяющие в себе технические средства, как для предотвращения несанкционированного доступа, так и своевременного устранения возгорания, и должна подкрепляться надежной финансовой и материально-технической базой. Решать эту проблему необходимо комплексно, с созданием и развитием современных правовых, организационных, научных и методических основ обеспечения безопасности в целом и с привлечением интеллектуальных и материальных ресурсов всего государства.

Список используемых источников

- 1 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ // СПС Гарант, 2010. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12161584/>
- 2 Система безопасности Bolid [Электронный ресурс] / Россия, 2014. Режим доступа: <http://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/>.
- 3 Кузубов С. В., Кортунов А. В. «Доклад Состояние и тенденции интеграции технических средств в системах охранной - пожарной сигнализации» Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции // ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. Воронеж, 2012. с.54-56.
- 4 Ленкевич П.А. Устойчивость статистических решений при обработке наблюдений в системах охранно - пожарной сигнализации за 2011 год // Российская газета Морской вестник. N1.с. 85-88.
- 5 Специальное водоснабжение: справочник. И.В. Карпенчук, М.Ю. Стриганова, А.И. Красовский – Минск, КИИ МЧС Респ. Беларусь, 2007г. – 79 с.
- 6 Бухгалтерский учет объектов пожарной безопасности в учреждении 2014 год /Шинлович С.Е. // Советник бухгалтера бюджетной сферы. Москва. с.38-54.
- 7 Д.В. Каргашилов, А.В. Некрасов, Пожарная безопасность, проблемы и перспективы // Сборник статей по материалам IV всероссийской научно-практической конференции с международным участием;
- 8 Рентов Т.А. Словарь основных терминов и определений системы «Безопасность в Чрезвычайных ситуациях» // Всероссийский научно - исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуациях МЧС России. Москва 2011 г. с.336.
- 9 Гуреев М.В. О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера за

2010 год // Всероссийский научно - исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуациях МЧС России. Москва 2011 г. с.297.

10 Рокимов К.В. Расстановка пожарных извещателей: Теория и практика // Издательство: Алгоритм безопасности 2006 г. Санкт-Петербург. с.36-39.

11 Шилова В.Е. Система Водяного пожаротушения // Издательство: «Пожарная наука». Москва 2013 г.

12 Васинская М.А. Извещатель пожарный конструкции Корнауховых / Васинская М.А. // Издательство: г.Тверь 2004 г.

13 Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175 "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования" (с изменениями и дополнениями) Режим доступа: <http://base.garant.ru/195658/>

14 Правовое регулирование надзорной деятельности по обеспечению пожарной безопасности в организациях и учреждениях с массовым пребыванием людей: проблемы, уроки и выводы / Солонский И.И. // Издательство: «Пожарная наука». Москва 2013 г. с.20-21.

15 Система охранно-пожарной сигнализации в административных и жилых зданий / Ширшов МА. // Издательство: Рекламно издательский центр «Техносфера». Москва 2008 г.с.28-31.

16 Семиренко В.Е. Системы пожарной сигнализации аспекты надежности и живучести // Издательство: Алгоритм безопасности 2008 г. Санкт-Петербург.с.40-44.

17 Алторская М.И. Ключ к системам пожарной сигнализации высокой надежности // Издательство: Алгоритм безопасности 2010 г. Санкт-Петербург. с.6-9.

18 Комплекс аппаратуры АТС системы охранно-пожарной сигнализации: патент Рос. Федерации № 2207631, заявл. 17.09.01; опубл. 12.03.03 г.

19 Технические системы охранно-пожарной сигнализации. Учебное пособие // В.А. Воронов, В.А. Тихонов. – Москва: Горячая книга Телеком 2010. -376 с.

20 «Методика испытаний внутреннего противопожарного водопровода» разработана ФГУ ВНИИПО МЧС России (кандидаты технических наук Л.М. Мешман, В.А. Былинкин, инженер Р.Ю. Губин). Москва – 2005

21 Серебров А.В. Методические рекомендации по вопросам эксплуатации, проверки и испытания источников противопожарного водоснабжения для целей наружного пожаротушения для государственной противопожарной службы по субъектам российской федерации Москва – 2007

22 Проектирование литейной оснастки Учебное пособие //. – Караганда: Карагандинский государственный университет, 2003. – 138 с. – ISBN9965-606-83-8.

23 Постановление Правительства РФ №87 от 16 февраля 2008г. »О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; РД 25.953-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем»

24 . Гидравлика и противопожарное водоснабжение./ Под ред. канд.т.н., доц. Ю.Г. Абросимова. - М.: Академия ГПС МЧС России, 2003.25 РД 25.03.001-2002 «Системы охраны и безопасности объектов. Термины и определения»

26 РД 78.36.006-2005 «Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации»

27 ГОСТ Р 21.1703-2000 «Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи»

28 Журнал «Алгоритм безопасности» № 5, 2008 год

29 ГОСТ 12.4.009-83 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание»

- 30 ГОСТ 27331-87 «Пожарная техника. Классификация пожаров»
- 31 ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»
- 32 ГОСТ 12.3.046-91 «Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования»
- 33 ГОСТ 31565-2012 «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности»
- 34 СНиП 2.04.01-85*. Внутренний противопожарный водопровод.
- 35 СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства
- 36 СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- 37 СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».
- 38 ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.
- 39 СП 6.13130.2013 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».
- 40 Приказ МЧС РФ от 25 марта 2009 г. N 175 "Об утверждении свода правил "Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования"
- 41 «Гидравлика и противопожарное водоснабжения» Под. Редакцией Ю.А. Кошмарова.
- 42 СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
- 43 СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений».
- 44 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организация работы. Российская газета, 2009.

- 45 Нормирование, стандартизация и сертификация в строительстве.
Режим доступа: <http://snipov.net/c4740snip114947.html>
- 46 Собоурь С.В. Пожарная безопасность общественных и жилых зданий/
С.В. Собоурь - М. Академия ГПС МЧС России, 2003.
- 47 Колотиенко С.Д., Топуз В.А. Формовочные материалы и смеси,
Учебное пособие. - Ростов н/Д: ДГТУ, 2009. - 95 с.
- 48 Официальный сайт МЧС: Статистика - www.mchs.gov.ru/stats/.
- 49 Пожарная безопасность: Учебник - <http://www.firedata.ru/literatuta>.
- 50 Иванов В.И Информационный бюллетень 5/2008. Нормирование,
стандартизация и сертификация в строительстве Иванов В.И., Фомичева
Т.С., Черняк Т.В., Довгеля Е.Г.,
- 51 Интегрированная система безопасности [Электронный ресурс] /
Россия, 2014. Режим доступа: <http://www.streletz.ru/>.
- 52 Брушлинский, Н.Н. Снова о рисках и управлении безопасностью
систем // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. - М.:
ВИНИТИ. - 2002, вып.4.
- 53 Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
Госэнергонадзор. М.Энергия", 1995 г.;
- 54 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок
потребителей. М.Энергия, 1995г.

