

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт: Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проектирование автоматической системы пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения торгово-развлекательного центра г. Прокопьевск

УДК 614.844:379.82

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г51	Крумм Дмитрий Сергеевич		

Руководитель/ консультант

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А./ Родионов П.В.	к.т.н./ -		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Лизунков В.Г.	к.пед.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Родионов П.В.	-		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ООП 20.03.01 «Техносферная безопасность»	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2020 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные 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.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт: Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП
_____ С.А. Солодский
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г51	Крумм Дмитрию Сергеевичу

Тема работы:

Проектирование автоматической системы пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения торгово-развлекательного центра г. Прокопьевск	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	от 31.01.2020 г. № 13/С

Срок сдачи студентами выполненной работы:	05.06.2020 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе:	Объект исследования – автоматическая система пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения торгово-развлекательного центра г. Прокопьевск. Площадь земельного участка – 1456,80 м ² . Количество надземных этажей – 2. Площадь застройки – 720 м ² . Строительный объём – 13824 м ³ . Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.1, Ф4.3. Степень огнестойкости – I. Класс конструктивной пожарной опасности – С0. Уровень ответственности здания – 2. Коэффициент надёжности – 1.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов:	1 Аналитический обзор литературных источников актуальности проведения

	<p>мероприятий по пожарной безопасности на объектах с массовым нахождением людей.</p> <p>2 Изучение требований нормативно-правовых актов по пожарной безопасности в торгово-развлекательных комплексах.</p> <p>3 Анализ системы пожарной защиты на исследуемом объекте.</p> <p>4 Постановка цели и задач исследования.</p> <p>5 Проектирование активных систем пожарно-охранной защиты торгово-развлекательного центра г. Прокопьевск.</p> <p>6 Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по ликвидации пожара.</p>
<p>Перечень графического материала: <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</p>
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Лизунков В. Г., к.пед.н., доцент
Социальная ответственность	Солодский С.А., к.т.н.
Нормоконтроль	Родионов П.В.
<p>Название разделов , которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	
Реферат	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2020 г.
--	---------------

Задание выдал руководитель/ консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ЮТИ ТПУ/ Ст. преподаватель ЮТИ ТПУ	Солодский С.А./ Родионов П.В.	к.т.н./ -		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г51	Крум Д.С.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 104 страницы, 8 таблиц, 29 формул, 2 рисунка, 60 источников, 15 приложений.

Ключевые слова: ПОЖАРНО-ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АКТ, АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ, ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.

Объектом исследования является автоматическая система пожарно-охранной сигнализации и пожаротушения торгово-развлекательного центра г. Прокопьевск.

Цель работы – добиться максимального повышения эффективности пожарной безопасности попыткой спроектировать: современную автоматическую установку охранно-пожарной сигнализации, систему оповещения и управления эвакуацией людей, а так же автоматическую установку пожаротушения в строящемся торговом центре ООО «Тандем» который будет занимать двухэтажное отдельно стоящее здание, расположенное по адресу Кемеровская область, город Прокопьевск, улица Смоленская, 4б.

В процессе исследования проводилось изучение помещений здания ТЦ ООО «Тандем», проводился сравнительный анализ помещений на соответствие нормативной документации, предложен ряд мер для повышения эффективности пожарной безопасности.

Abstract

The final qualification work contains 104 pages, 8 tables, 29 formulas, 2 figures, 60 sources, 15 appendices.

Key words: FIRE ALARM SYSTEM, MAINTENANCE, REGULATORY LAW, AUTOMATIC FIRE EXTINGUISHING SYSTEM, FIRE SAFETY.

The object of study is an automatic fire alarm system and fire extinguishing of the shopping and entertainment center of Prokopyevsk.

The purpose of the work is to achieve maximum fire safety efficiency by an attempt to design: a modern automatic fire alarm system, a warning and evacuation control system, as well as an automatic fire extinguishing system in the Tandem LLC shopping center under construction which will occupy a two-story detached building located at Kemerovo region, Prokopyevsk city, Smolenskaya street, 46.

In the course of the study, the premises of the building of the shopping center of Tandem LLC were studied, a comparative analysis of the premises was conducted for compliance with regulatory documentation, a number of measures were proposed to increase the fire safety efficiency.

Сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание.

ГОСТ 26342-84 (2001). Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры.

ГОСТ 4.188-85. Система показателей качества продукции. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей.

ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования.

ГОСТ 12.1 004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ Р 50775-95 (МЭК 60839-1-1:1988). Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения (с Изменением N 1).

ГОСТ Р 50776-95 (МЭК 60839-1-4:1989). Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию (с Изменением N 1).

ГОСТ Р 51241-99. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний.

ГОСТ Р 51558-2000. Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний.

В работе использовались следующие сокращения:

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

АКБ – аккумуляторная батарея;

АРМ – автоматизированное рабочее место;

ВПФ – вредный производственный фактор;

ГПС – государственная противопожарная служба;

ГУ – главное управление;

ГЖ – горючие жидкости;
ИП – извещатель пожарный;
ИО – извещатель охранный;
ИПР – извещатель пожарный ручной;
ИХГ – источник холодного газа;
КОП – контроллер охранно-пожарный;
МЧС – Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

МПП – модуль порошкового пожаротушения;
ОФП – опасный фактор пожара;
ОС – охранная сигнализация;
ОП – огнетушитель порошковый;
ОПС – охранно-пожарная сигнализация;
ОПФ – опасный производственный фактор;
ПСЧ – пожарно-спасательная часть;
ПЦН – пульт централизованного наблюдения;
ПС – пожарная сигнализация;
ПЦО – пункт централизованной охраны;
ППКОП – прибор приемно-контрольный охранно-пожарный;
ПВХ – поливинилхлорид;
СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией людей;
ТЦ – торговый центр;
ТСО – технические средства охраны;
ТС – тревожная сигнализация;
ФГУП – Федеральное государственное унитарное предприятие;
ФПС – Федеральная противопожарная служба;
ЧС – чрезвычайная ситуация;
ШС – шлейф сигнализации;
ЩП – щит пожарный.

Оглавление

Введение	12
1 Обзор литературы	13
2 Объект и методы исследования	23
2.1 Характеристика объекта исследования	23
2.1.1 Техничко-экономические показатели	24
2.1.2 Противопожарные разрывы	25
2.1.3 Наружное противопожарное водоснабжение, организация подъездов для пожарной техники	25
2.1.4 Решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара	29
2.1.5 Противопожарная защита	30
3 Расчёты и аналитика	32
3.1 Описание комплекса технических средств охраны	32
3.2 Назначение и функции систем	32
3.3 Состав комплекса ТСО	33
3.3.1 Автоматическая установка пожарной сигнализации	33
3.3.2 Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СОУЭ)	35
3.3.3 Система охранной сигнализации	35
3.3.4 Автоматическая установка пожаротушения	36
3.3.5 Кабельная сеть	37
3.4 Электропитание и заземление	38
3.5 Сведения об организации производства и ведения монтажных работ	41
3.6 Охрана окружающей среды	42
3.7 Техника безопасности, производственная санитария	42
3.8 Профессиональный и квалификационный состав лиц, работающих на объекте по техническому обслуживанию и эксплуатации систем безопасности	43

3.9 Противопожарные мероприятия	43
3.10 Описание приборов предусмотренных по проекту	44
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	55
4.1 Описание объекта и сценария пожара	55
4.2 Расчет прямого ущерба	56
4.3 Расчет косвенного ущерба	58
4.4 Расчет затрат на восстановление объекта	59
4.5 Расчет средств необходимых для ликвидации пожара	60
5 Социальная ответственность	64
5.1 Описание рабочего места	64
5.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов	65
5.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды	66
5.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды	76
5.5 Охрана окружающей среды	77
5.6 Защита в чрезвычайных ситуациях	77
5.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	78
Заключение	82
Список использованных источников	83
Приложение А Основные требования	89
Приложение Б Проектируемая документация	90
Приложение В (обязательное) Таблицы нормативных значений	91
Приложение Г Приборы, предусмотренные по проекту	92
Приложение Д Общие данные	94
Приложение Е Общие данные	95
Приложение Ж Структурная схема комплекса технических средств охраны	96
Приложение З План сетей охранной сигнализации 1-го этажа	97

Приложение И План сетей охранной сигнализации 2-го этажа	98
Приложение К План сетей пожарной сигнализации и пожаротушения 1-го этажа	99
Приложение Л План сетей пожарной сигнализации 2-го этажа	100
Приложение М План сетей СОУЭ 1-го этажа	101
Приложение Н План сетей СОУЭ 2-го этажа	102
Приложение О Спецификация оборудования	103
Приложение П Спецификация оборудования	104

Введение

В современном мире, колоссально развиваются технологии, рождаются новые устройства, которые усиленно вводятся в жизнь людей, динамично применяются и доставляют значительную пользу, а также представляют собой пожарную опасность, оказываются причиной возникновения пожара.

Соблюдение требований пожарной безопасности позволяет значительно снизить риск возникновения пожаров и число человеческих жертв.

Государство и собственники торговых зданий заинтересованы в том, чтобы имущество и посетители были защищены от такой опасности, как пожар. Ведь возгорание в огромном ТЦ способно привести к крупным убыткам и даже человеческим жертвам.

Цель ВКР: разработать проект автоматической установки охранно-пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией, а также автоматической установки пожаротушения.

Задачи:

- изучить и провести обзор нормативно-правовых актов, литературных источников по пожарной безопасности в помещениях торговых предприятий;
- провести анализ пожарной опасности исследуемого ТЦ, особенностей его расположения, основных характеристик;
- спроектировать автоматическую установку охранно-пожарной сигнализации с элементами пожаротушения, систему оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре на исследуемом объекте.

1 Обзор литературы

В современное время нашей жизни, система охранно-пожарной сигнализации должна быть установлена на любом объекте, предприятии или складе. Это не только позволит избежать проблем с проверяющими пожарными службами, но и даст гарантию, что владелец объекта или предприятия не потерпит большие убытки в случае неожиданной чрезвычайной ситуации. И об этом должен знать каждый владелец объекта, на котором ещё не установлена система охранно-пожарной сигнализации. Большинство владельцев объекта соглашаются на установку охранно-пожарной сигнализации потому, что «так надо», и этого требует закон. Однако, статистика показывает, что именно благодаря тому, что установка охранно-пожарной сигнализации была выполнена своевременно и профессионально, удалось оперативно выявить возгорание и быстро его предотвратить. Таким образом, пренебрегать установкой охранно-пожарной сигнализации ни в коем случае не стоит, а наоборот, смириться с этим, как с обязательным и незаменимым фактом [1].

Каждый человек желает чувствовать себя в повседневной жизни защищенным, как от всяческих посягательств на жизнь и личное имущество, так и от пожаров. Поэтому на любом объекте, где находятся люди или имущество, будь то офис, промышленное предприятие, либо обычный жилой дом, должны соблюдаться меры охранно-пожарной безопасности, которые обеспечат сохранность вещей и уберегут жизнь человека [2].

Человечество окружает масса постоянно работающих электроприборов. На кухне привычно используется бытовая техника, которая работает на газе или электричестве, а в некоторых домах нередко можно встретить источники открытого огня. Вот почему сегодня настоящей жизненной необходимостью в каждом доме и на производстве является надежная и современная система охранно-пожарной сигнализации, которая способна предотвратить пожар или снизить до минимума последствия при его возникновении. Но самое главное,

что любая система пожарной безопасности поможет избежать человеческих жертв. Поэтому нельзя недооценивать той важной роли, которую играют системы сигнализации и пожаротушения в обыденной жизни.

Но кроме предотвращения возгораний, современные системы пожарной безопасности моментально реагируют на любой очаг огня или задымление. Иными словами о такой системе можно сказать, что она представляет собой небольшую команду пожарных, которая постоянно находится рядом с вами, оберегая от опасности [3].

Причем система сигнализации способна мгновенно идентифицировать очаг возгорания, начав в эту же секунду действовать. Понятно, что для своевременного обнаружения в здании источника несанкционированного открытого огня нужны современные системы защиты, которые могли бы круглосуточно контролировать объект и в критической ситуации тотчас оповещать владельца о задымлении или возгорании, а то и немедленно приступить к тушению при помощи автоматических систем пожаротушения.

Отсюда следует вывод, насколько важна правильная установка подобного оборудования. Ведь зачастую именно от этого фактора зависит безопасность сооружения и людей, которые там находятся. Поэтому, еще на стадии предварительных предпроектных работ осуществляется проектирование охранно-пожарной сигнализации специалистами, которые имеют опыт работы в этой области, подтвержденный соответствующими сертификатами. В обязательном порядке они контролируются соответствующими ведомствами [4].

Применение современных систем сделало более эффективной защиту от пожаров, а за счет использования новейшего оборудования удастся избежать значительных материальных убытков и человеческих жертв, не только от пожаров, но, а также и от посягающих лиц.

Исследование пожаров, а также причин и их последствий позволяет разработать эффективные методы борьбы с огнем и снизить риски возгорания. Поэтому значительным подспорьем является статистика пожаров.

МЧС ведет статистику пожаров (Таблица 1.1) с целью получения данных об угрозе их возникновения и уровне обеспечения противопожарной защиты в городах и на объектах.

Статистика пожаров по данным МЧС отмечает заметное снижение их количества. В 2012 году было выявлено 162,9 тыс. случаев возгорания. В 2017 году показатель снизился до 133,1 тыс. Количество жертв за указанный период сократилось на 3828 человек (с 11652 до 7824).

Статистика МЧС за 2017 год показывает, что подразделения ГПС спасли во время пожаров 165,43 тыс. человек. Из них 19,84 тыс. граждан были эвакуированы [5].

По данным МЧС статистика пожаров в жилом секторе составляет 70,2% от общего количества возгораний в стране.

Статистика причин пожаров (Рисунок 1) показывает, что наибольшая доля возгораний вызвана нарушениями правил устройства и эксплуатации электрооборудования (30,5%).

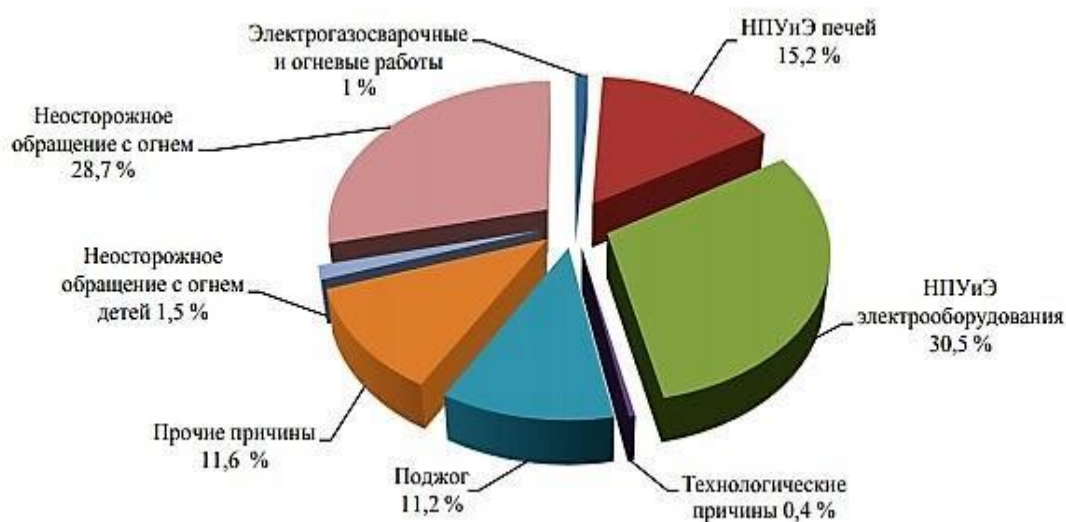


Рисунок 1 – Статистика причин пожаров

По сведениям МЧС России в 2019 году зафиксировано более 110 тыс. случаев возгораний. Погибло – 4165 человек [6].

Таблица 1.1 – Статистика крупнейших пожаров в торговых центрах, магазинах и клубах, произошедших в России за последние 11 лет

№	Наименование объекта	Расположение объекта	Дата пожара	Причины пожара	Последствия пожара
1	Ночной клуб «Хромая лошадь»	г. Пермь	05.12.2009г.	Основной версией является, что пожар произошел в результате применения пиротехнических изделий в пожароопасных условиях, а также в связи с нарушениями правил пожарной безопасности и строительных норм	Погибло 156 человек, более 80 человек получили ожоги и отравление угарным газом
2	ТЦ «Европа»	г. Уфа	22.01.2011г.	Нарушение правил пожарной безопасности при проведении ремонтных работ	Погибло 2 человека, пострадали 15 человек
3	Магазин «Кооператор»	г. Самара	06.05.2011г.	Причиной пожара стало нарушение требований пожарной безопасности	Погибло 5 человек, ранения различной тяжести получили 39 человек
4	ТЦ «Адмирал»	г. Казань	11.03.2015г.	Технической причиной пожара в здании явилось воспламенение пенополиуретана сэндвич-панелей и гидроизоляционных материалов на основе битума от внешнего источника на крыше пристройки.	Погибло 17 человек, пострадало более 70, без вести пропавшими числятся 2 человека
5	ТЦ «Аист»	Подмосковье	08.12.2017г.	В качестве одной из версий причины возгорания в СМИ называли пиротехнику и новогодние гирлянды	Погибло 3 человека

Продолжение таблицы 1.1

6	ТЦ «Зимняя вишня»	г. Кемерово	25.03.2018г.	Предполагаемые причины: поджог, короткое замыкание электропроводки	По меньшей мере погибло 64 человека, еще много числятся пропавшими без вести
---	-------------------	-------------	--------------	--	--

Присущая свойственность разработанных в конце восьмидесятых годов систем охранно-пожарных сигнализаций представляет собой обширное использование актуальной на тот период ассортиментной базы – цифровых и линейных интегральных микросхем. Перевод на интегральные микросхемы, оказался только первым этапом прогресса усовершенствования противопожарной борьбы, высокообеспеченным существенным процессом в продвижении ассортиментной базы радиоэлектроники. Последующим этапом стал перевод на высококачественно новый уровень усовершенствования средств противопожарной борьбы, устанавливающийся в полном переводе на цифровые методы кодировки и преобразования информации в охранно-пожарных извещателях и обширном использовании средств вычислительной и микропроцессорной техники в системах охранно-пожарных сигнализаций [7].

Интегральные микросхемы предоставили возможность существенно увеличить надежность, обеспечить новыми тактико-техническими характеристиками, уменьшить массу, потребляемую мощность и габариты в сфере разработки приемно-контрольного оборудования охранно-пожарных сигнализаций. Однако, сумма на обновлённое оборудование, реализованного на обновлённой ассортиментной базе – интегральных микросхемах – увеличилась в сравнении с релейно-контактными системами охранно-пожарных сигнализаций заключительных лет. И ремонт их с техническим обслуживанием стали более востребованными к высокой квалификации кадрового состава. Увеличение тактико-технических характеристик обновленного оборудования охранно-пожарных сигнализаций возмещает обозначенные недостатки и в

полном объёме самоокупает прежде нанесённые расходы за счет существенного увеличения надежности этих систем [8].

Множество присутствующих в эксплуатации систем охранно-пожарных сигнализаций, как иностранного производства, так и соотечественного, обладают радиально-лучевой системой построения. Эта система мотивирована преимущественно лёгкой схематической реализацией, организующей безопасность, достигаемо-независимой обработки сигналов, поступающих из каждого шлейфа, а также однозначную раскодировку адреса и вида тревожного оповещения.

С улучшением микропроцессорных комплектов и с доступной ценой крупных логически-интегральных микросхем стало доступным использованием, в сфере охранно-пожарных сигнализаций обновленных и в наибольшей степени развивающих способов переработки информации. В настоящий момент, приобрела усовершенствование обновлённая система строения концепций охранно-пожарных сигнализаций, в зависимости, с которой необходимо реализовать перевод в полном объёме на цифровые методы получения и переработки информации от систем выявления загораний и применять в качестве ассортиментной базы микросхемы высокого уровня интеграции, микропроцессорные комплекты и системы вычислительной техники [9].

Эта система имеет свою отличительную особенность, охранно-пожарные извещатели сменяются на сенсорный чувствительный элемент, его функции не выходят за границы определения показателей окружающей среды, непосредственно за которыми осуществляется контроль. А также ограничивается отправлением этих показателей по каналу соединений, на систему переработки данных показателей, использующую наиболее соответствующие статистические алгоритмы преобразования и оценки показателей сигналов, прибывающих в одно и то же время по нескольким каналам соединений [10].

Исследование данных показателей сигналов и осуществление нужных решений производится в центральной информационно-управляющей системе переработки информации, которая управляется микропроцессором или с помощью мини электронно-вычислительной машины в зависимости с заданной программой. Мысль в полном объеме сконцентрировать функции системы, подвергать анализу обстановку и осуществлять наиболее соответствующее в любом персональном случае решение непосредственно в командно-вычислительной совокупности, а в зонах за которыми осуществляется контроль, для выявления загораний расставить только измерительные датчики, оказывается увлекательной и многообещающей. Возложить анализ огнеопасной обстановки на вычислительную систему для обеспечения увеличения способности устройства к благовременному и конкретному выявлению огнеопасной ситуации спровоцировано желанием увеличить точность информирования, привести к меньшему количеству ошибочных сигналов тревоги и как можно максимально уменьшить сумму на охранно-пожарные извещатели, потому что они являются количественно составной частью установки охранно-пожарных сигнализаций.

Массово-поточные изготавливаемые до настоящего времени приборы приемно-контрольные охранно-пожарные отечественного производства, в большинстве случаев как показывала практика, обладали жесткой структурой, функционировали исключительно с извещателями неадресными охранно-пожарными и с шлейфами лучевыми, не способствовали обеспечению документирования данных о техническом состоянии средств охранно-пожарных сигнализаций и о возгорании. Можно сказать, что не существовали системы, осуществляющие в полном объеме всю совокупность работы по контролю над автоматической системой пожаротушения [11].

Одной из существенно важных целей создателей при таких обстоятельствах была разработка современных приборов приемно-контрольных охранно-пожарных и на их основе средств охранно-пожарных сигнализаций с максимальными техническими параметрами [12].

Подобным образом, на основании исследования направлений усовершенствования средств охранно-пожарных сигнализаций, а также конечных результатов информационной техники и радиоэлектроники в заключении девяностых годов двадцатого века были сформулированы главные требования, которым должны удовлетворять современные средства охранно-пожарных сигнализаций (Приложение А).

На сегодняшний день созданы нормативно-правовые документы на существенные виды извещателей охранно-пожарных, на приборы приемно-контрольные охранно-пожарные, на контроллеры охранно-пожарные, а также и на адресные системы охранно-пожарной сигнализации. Госстандарт на огненные испытания извещателей охранно-пожарных, задействован [13].

В данной работе будет предпринята попытка спроектировать: современную автоматическую установку охранно-пожарной сигнализации, систему оповещения и управления эвакуацией людей, а так же автоматическую установку пожаротушения в строящемся торговом центре ООО «Тандем» который будет занимать двухэтажное отдельно стоящее здание, расположенное по адресу Кемеровская область, город Прокопьевск, улица Смоленская, 46.

Архитектурное решение фасадов будет выполнено в простых и чётких формах с крупными членениями.

В наружной обделке стен здания будут использованы трёхслойные сэндвич панели с полимерным покрытием по RAL7035 (светло-серый) и RAL1037 (оранжевый).

Здание будет иметь прямоугольную форму в плане, а размеры в основных осях 1–11, А–Д 30×24м.

На первом этаже будут расположены технические помещения и торговый зал.

На втором этаже будут расположены технические, административные помещения и торговый зал.

Внутренняя обделка административно-бытовых помещений будет:

- стены: окраска акриловой эмульсионной краской;

- потолки: водоэмульсионная покраска;
- полы: плитка керамогранит.

Здание магазина будет возводиться в центральной части города. При проектировании будут учитываться архитектурные условия, которыми определяется застройка данного района. Проектируемое здание будет представлять собой выразительный, в архитектурно-художественном отношении, комплекс. Объёмно-пространственные решения проектируемого здания в целом будут определяться заданием заказчика и технологической схемой [14].

Тектоника конструктивной схемы здания будет чётко выражена на фасаде и являться основным элементом его архитектурной композиции.

Членения фасада будут вертикальные, с горизонтальными вставками другого цвета, придающего динамический характер.

Связь помещений с внешним пространством будет осуществляться устройством остекления.

Внутренняя отделка помещений будет:

- стены: плитка керамическая;
- потолки: подвесные потолки «Армстронг»;
- полы: плитка керамогранит.

Крыльца, лестницы, пандусы будут облицованы керамической напольной плиткой для наружных работ.

Проектом будет предусмотрено ограждение крылец высотой 900 мм.

Входные двери в здание будут предусмотрены следующего типа:

- остеклённые, в составе витража из al-профиля белого цвета.

Окна в здании будут предусмотрены из ПВХ-профиля, белого цвета, одинарной конструкции с однокамерным стеклопакетом из стекла с твёрдым селективным покрытием.

Основным архитектурным решением, обеспечивающим естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей, будет являться остекление.

Межэтажные перекрытия будут выполнены из железобетонных конструкций. Высота помещений будет не более 5,5 м. В магазине на первом этаже будет иметься два входа, центральный с фасада здания (будет иметь остеклённый тамбур), и служебный вход с тыльной стороны будет с металлической дверью, а так же будет ангар с воротами для автотранспорта. На втором этаже будет иметься запасной выход с металлической дверью.

Проектированием АУПС, СОУЭ и АУПТ в Российской Федерации по заявкам заказчиков занимается системообразующая структура, обеспечивающая потребителей средствами охранно-пожарной сигнализации и охраной с их применением, служба ведомственной охраны ФГУП «Охрана» Росгвардии [15].

Проекты АУПС, СОУЭ и АУПТ должны быть разработаны в соответствии с инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектов и смет на строительство предприятий, зданий и сооружений (СН 202-81). Основные документы при производстве электромонтажных работ это правила устройства электроустановок и строительные нормы и правила.

Работа может производиться в одну стадию это разработка рабочего проекта со сводным сметным расчётом стоимости или в две стадии: сначала разработка проекта со сводным сметным расчётом стоимости, а затем – рабочей документации со сметами (Приложение Б). Акты обследования при этом используются заказчиком для составления технического задания на проектирование охранно-пожарной сигнализации [16].

Данная работа предоставит возможность в результате разработки получить определённый список технических систем охранно-пожарной автоматики, организовать нормативно-правовую документацию, определяющую правила и устанавливающую стандарты для осуществления сертифицированных тестирований и тем самым реализовать безусловный контроль над качеством средств пожарной сигнализации, изготавливаемых в России, а также прибывающих на Российский рынок с других стран.

2 Объект и методы исследования

Объектом исследования является система противопожарной защиты людей и материальных ценностей строящегося торгового центра «Тандем».

Предметом исследования является обеспечение пожарной безопасности людей в торговом центре «Тандем», который будет включать в себя помещения административного и общественного назначения, а так же разгрузочно-загрузочное помещение транспортных средств. Торговый центр «Тандем» будет расположен по адресу: г. Прокопьевск, ул. Смоленская, 46 в Рудничном районе.

Метод исследования:

- анализ организации системы пожарной безопасности на рассматриваемом объекте;
- статистический анализ пожаров на предприятиях торговли за последние 10 лет;
- проектирование активных охранных и противопожарных систем на объекте.

2.1 Характеристика объекта исследования

Проектом предусматривается строительство здания общественно-административного назначения в Рудничном районе г. Прокопьевска. Для строительства будет использоваться земельный участок с кадастровым номером 42:32:0103014:2752 общей площадью 1456,80 кв.м.

Территория объекта проектирования граничит:

- с севера – с частными жилыми домами по ул. Невская;
- с запада – с частными жилыми домами по ул. Невская;
- с юга – с улицей Ноградская;
- с востока – с частными жилыми домами по ул. Смоленская.

В настоящее время на участке располагаются два частных дома, подлежащие сносу. Рельеф участка несложный без перепада высот. Площадка расположена по ул. Смоленская в Рудничном районе г. Прокопьевска. Для подъезда пожарной техники площадка доступна в любое время года.

2.1.1 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели проекта определены по основным чертежам, разработанному генеральному плану и основным техническим решениям по инженерным системам. Данные сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Количество надземных этажей	этаж	2
Площадь застройки	м ²	720
Строительный объем	м ³	13824
Класс функциональной пожарной опасности	класс	Ф3.1, Ф4.3
Степень огнестойкости	степень	I
Класс конструктивной пожарной опасности		C0
Уровень ответственности здания		2
Коэффициент надежности		1

Строительные, отделочные и теплоизоляционные материалы, которые будут использоваться при строительстве, имеют сертификаты соответствия пожарной безопасности.

На первом этаже по проекту предполагается размещение:

- магазина автомобильных товаров;
- помещения охраны;
- санузлов служебного и для посетителей;
- технических помещений;
- склада автомобильных товаров;
- комнаты отдыха;

- помещения для хранения средств пожаротушения;
- разгрузочно-загрузочного помещения.

На втором этаже по проекту предполагается размещение:

- офиса;
- магазина рыболовных товаров;
- санузлов служебного и для посетителей;
- технических помещений;
- склада рыболовных товаров.

Помещения по проекту должны соответствовать нормативным показателям пожарной опасности, таким как категория, класс и соответствие группе взрывоопасных смесей.

Пожарная нагрузка в помещениях должна находиться в пределах допустимых нормативами.

2.1.2 Противопожарные разрывы

Пожаробезопасные дистанции промеж строений, сооружений и зданий определяются, как дистанции промеж наружных стен или иных стройконструкций строений, сооружений и зданий. Если присутствуют выпуклые больше чем на 1 м стройконструкции строений, сооружений и зданий исполненных из легкогорючих стройматериалов, необходимо воспринимать дистанции промеж этих стройконструкций.

Расстояние от новостроящегося объекта до жилых домов будет более 10 метров.

В целом, компоновка проектируемого здания и увязка с существующими объектами и различными инженерными сетями, будет выполнена в полном соотношении с регламентом строительных норм и правил.

2.1.3 Наружное противопожарное водоснабжение, организация подъездов для пожарной техники

Подъезд к территории, где будет располагаться строящее здание, предусмотрен со стороны ул. Ноградская, ширина проезда не менее 3,5 м, пункт 8.3, пункт 8.6 в СП 4.13130.2013 [17].

Расстояние от края проезжей части до стен здания для пожарных автомобилей будет принято 7 м, пункт 8.8 в СП 4.13130.2013 [17].

Конструкция проездов предусматривается из асфальтобетонного покрытия.

От края внутреннего проезда до стен, проектируемого торгового комплекса ограждения, линии электропередач, рядовые посадки деревьев отсутствуют.

Новостроящийся объект будет располагаться в районе выезда ПСЧ №3 г. Прокопьевска ГУ МЧС России 13 отряд ФПС по Кемеровской области ул. Гайдара, д. 55, на расстоянии 3 км, подъезд осуществляется по дорогам с твердым покрытием.

При средней скорости пожарного автомобиля – 40 км/час, время прибытия первого подразделения к месту вызова, составит 7 минут, что не превышает нормативного значения в 10 минут [18].

Наружное пожаротушение будет предусмотрено передвижной пожарной техникой от пожарных гидрантов, расположенных на кольцевом противопожарном водопроводе [19].

Пожарные гидранты будут предусмотрены по продольному направлению автотранспортных дорог на дистанции не более 2,5 м от конца проезжего участка и на расстоянии, превышающем 5 м от стен здания [20].

Планировочно-объёмистые и функциональные решения, уровня огнестойчивости и группы функциональной пожарной угрозы конструкций.

Здание торгового центра запланировано 2-х этажное с разгрузочно-загрузочным помещением транспортных средств, расположенным на первом

этаже, свободной трапецевидной формы в плане. Размеры в осях – 30×24 м. Высота здания по верху ограждения эксплуатируемой кровли – 10 м.

Подъезд с ул. Ноградская будет находиться на уровне первого этажа, въезд в разгрузочно-загрузочное помещение транспортных средств будет осуществляться со стороны ул. Невская.

Разгрузочно-загрузочное помещение транспортных средств будет выполнено шириной 5 м от края несущей стены до противопожарной стены, что не превышает нормативного значения 40 м [21].

Объект будет поделен на 2 пожарных отсека, в соответствии с этажностью.

На первом этаже будет выполнена противопожарная стена 1-го типа с пределом огнестойкости REI 150, отделяющая разгрузочно-загрузочное помещение транспортных средств от магазина автомобильных товаров.

Основанием стены будет являться перекрытие 1-го типа (монолитное железобетонное).

Каркас здания будет монолитный железобетонный. В качестве ограждающих конструкций будут использоваться стеновые сэндвич-панели «Металлпрофиль» (ТС №3774-13), группы функциональной пожарной угрозы К0, на основном фасаде будет применяться витражное остекление с применением металлопластикового профиля «Rehau». Кровля ровная, многоступенная.

Полностью все опорные стройконструкции основы здания будут исполнены с порогом огнестойчивости REI 150, и будут способствовать непереходению пожара по горизонтальной плоскости в соседний пожароопасный отсек (разгрузочно-загрузочное помещение транспортных средств) при обваливании стройконструкций здания со стороны источника пожара [22].

Производственные, технические и складские помещения категории В1–В3, будут отделяться от других помещений и коридоров, противопожарными перегородками 1-го типа, с пределом огнестойкости не менее EI 45.

В противопожарных перегородках 1 типа будет предусматриваться установка противопожарных дверей 2 типа с устройствами для самозакрывания и уплотнениями в притворах [23].

Стены лестничных клеток будут возводиться на всю высоту здания. Внутренние стены лестничных клеток будут выполнены глухими с пределом огнестойкости REI 90. Перекрытие над лестничной клеткой будет иметь предел огнестойкости, соответствующий пределам огнестойкости внутренних стен лестничных клеток.

Наружные лестницы будут приняты по металлическим косоурам из наборных ступеней.

В местах пересечений инженерными коммуникациями конструкций горизонтальных и вертикальных противопожарных преград, будут предусмотрены заделки с пределом огнестойкости соответствующему пределу огнестойкости пересекаемой конструкции [24].

Ограждающие конструкции каналов и шахт для прокладки коммуникаций в пределах одного пожарного отсека будут соответствовать требованиям, предъявляемым к противопожарным перегородкам 1 типа и перекрытиям 3 типа, проемы в этих конструкциях будут оборудоваться противопожарными люками с пределом огнестойкости не менее EI 30.

Насосная станция пожаротушения будет отделена от других помещений противопожарными перегородками и перекрытиями с пределом огнестойкости не менее REI 45 [25].

Для обеспечения требуемого предела огнестойкости несущие элементы здания будут выполнены из металла, и будут отвечать за его общую устойчивость и геометрическую неизменяемость при пожаре [26].

Класс пожарной опасности строительных конструкций здания будет принят K0, в соответствии с классом конструктивной пожарной опасности который будет принят C0. Пределы огнестойкости строительных конструкций и противопожарных преград здания, будут соответствовать нормативным значениям.

Декаративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации объекта, будут покрыты огнеупорными лакокрасочными материалами и соответствовать нормативным значениям.

2.1.4 Решения по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Помещения, предназначенные для одновременного пребывания 50-ти и более человек будут иметь не менее двух рассредоточенных эвакуационных выходов шириной не менее 1,2 м [27].

Противопожарные двери будут с устройствами для самозакрывания и уплотнением в притворах.

Высота эвакуационных выходов в свету будет не менее 1,9 м, а ширина выходов в свету не менее 0,8 м. Высота проходов на путях эвакуации будет предусмотрена не менее 2,0 м в свету, а высота эвакуационных выходов не менее 1,9 м в свету [28].

Эвакуационные пути будут предусмотрены такой ширины, чтобы с учетом их геометрии по ним можно было беспрепятственно пронести носилки с лежащим на них человеком.

На путях эвакуации будет предусматриваться аварийное (эвакуационное) освещение [29].

Общее количество эвакуационных выходов из торгового зала, в которые могут эвакуироваться посетители, будет равно трем, суммарная ширина выходов $1,5 \cdot 3 = 4,5$ м. Количество посетителей в торговом зале, с учетом выделения 3 м на одного человека, при общей площади 720 м, будет составлять 240 человек.

Ширина маршей лестниц будет 1,5 м, что превышает минимальное нормативное значение 1,2 м [30].

Требование по ширине эвакуационных выходов будут выполняться, даже исходя из условия, что один выход будет блокирован ОФП.

Наибольшее расстояние от любой точки торговых залов до эвакуационных выходов не будет превышать 30 м, что укладывается в нормативные значения. Все выходы из торгового зала также будут предусмотрены для маломобильных групп населения в соответствии со СП 59.13330.2016 (далее – МГН) [31].

Выходы будут вести непосредственно наружу.

Ширина основных эвакуационных проходов в торговом зале будет не менее 2,5 м [32].

Эвакуация с первого этажа будет осуществляться через эвакуационные выходы непосредственно наружу из здания.

Эвакуация со второго этажа будет осуществляться по эвакуационным лестницам: второго типа, открытой внутренней, расположенной внутри строения и третьего типа, открытой наружной, выполненной снаружи строения из металла и установленной с тыльной стороны здания у глухой не имеющей строительных проёмов, части стены класса К1 с пределом огнестойкости REI 30 [33].

Все эвакуационные выходы будут рассредоточены, обеспечивая равномерную эвакуацию людей [34].

Уклон пандусов на путях передвижения людей принят не более [35]:

- внутри здания 1:6;
- на пути передвижения людей 1:12;
- снаружи 1:8.

2.1.5 Противопожарная защита

Проанализировав характеристику данного объекта, были запланированы следующие проектные и организационные решения:

- проект современной автоматической установки пожарной сигнализации для своевременного обнаружения пожара, и для выдачи команд на включение СОУЭ и АУПТ;

- проект современной системы оповещения и управления эвакуацией для мгновенного оповещения людей, присутствующих в охраняемом периметре, о возникновении очага горения и организация потока с помощью технических средств, покидающего пределы опасной зоны, до наступления опасных факторов пожара;

- проект современной автоматической установки пожаротушения для обеспечения возможности нейтрализовать возгорание на ранних стадиях во избежание человеческих жертв и материально-технических убытков.

- обеспечение помещений торгового центра первичными средствами пожаротушения (огнетушителями) из расчета 1 пятилитровый порошковый огнетушитель на каждые 200 м² помещения, но не менее 2 огнетушителей на один этаж.

3 Расчёты и аналитика

3.1 Описание комплекса технических средств охраны

На данном объекте будет предусмотрена:

- установка автоматической охранно-пожарной сигнализации, выполненной с использованием оборудования отечественного производителя, с проводной и адресной системой;

- установка системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре будет выполнена по типу 2, с звуковым и световым оповещателем. Запуск будет происходить до начала запуска модулей порошкового пожаротушения;

- установка автоматической системы пожаротушения будет выполнена с автономными модулями порошкового пожаротушения (Приложение Д).

На объекте защиты также будут размещены огнетушители вблизи от выходов из помещений, а также в других местах, удобных для их обслуживания и использования. Расстояние от возможного очага пожара до места размещения ближайшего огнетушителя не будет превышать 20 м, а высота установки огнетушителей не будет более 1,5 м от пола [36].

Для разгрузочно-загрузочного помещения транспортных средств будут предусмотрены порошковые огнетушители ОП-5 из расчета 1 пятилитровый порошковый огнетушитель на каждые 200 м² помещения, при площади разгрузочно-загрузочного помещения транспортных средств 75 м², будет предусмотрен один огнетушитель.

В помещении для хранения средств пожаротушения на первом этаже будут размещены щиты пожарные ЩП-В, укомплектованные немеханизированным инструментом и огнетушителями ОП-10.

3.2 Назначение и функции систем

Комплекс ТСО предназначен для решения следующих задач:

- обеспечение выполнения мероприятий по сохранности материальных ценностей, находящихся внутри защищаемого объекта;
- обеспечение выполнения мероприятий по обеспечению безопасности при возникновении пожароопасных ситуаций на защищаемом объекте.

Комплекс ТСО обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое выявление попыток несанкционированного доступа в помещение, формирование сигналов тревоги на пульт централизованного наблюдения;
- автоматическое выявление и выявление персоналом пожароопасной ситуации в помещении, формирование сигналов пожарной опасности, выдача информации о наличии и месте возникновения пожароопасной ситуации [37].

3.3 Состав комплекса ТСО

Построение комплекса ТСО будет осуществляться на базе приборов контроллера охранно-пожарного Приток-А-КОП-03(16) ЛИПГ.423141.023 (ARK1), прибора приемно-контрольных охранно-пожарных Гранит-4(ARK2) (Приложение Е).

Комплекс ТСО включает в себя следующие системы:

- автоматическая установка пожарной сигнализации;
- система оповещения людей о пожаре;
- система охранной сигнализации;
- автоматическая установка пожаротушения [38].

Всё оборудование, которое будет применяться сертифицировано и имеет сертификат пожарной безопасности.

3.3.1 Автоматическая установка пожарной сигнализации

Оснащению АУПС будут подлежать все помещения независимо от площади за исключением санузла, в каждом защищаемом помещении будет устанавливаться не менее двух пожарных извещателей (Приложение Л).

Для построения АУПС будут использоваться извещатели пожарные дымовые ИП 212-45 и извещатели пожарные пламени Пульсар 1 в разгрузочно-загрузочном помещении транспортных средств, так как дымовые там использовать нельзя в связи с выхлопными газами транспортных средств. Установка извещателей в защищаемых помещениях будет производиться в зависимости от площади помещения в соответствии с требованиями НПБ 88-01 (Таблица 5) и техническими характеристиками извещателей (но не менее двух извещателей) (Приложение В, Таблица В.1).

Извещатели будут устанавливаться в каждом отсеке потолка шириной 0,75 м и более, ограниченном строительными конструкциями (балками, прогонам, ребрами плит и т.п.) выступающими от потолка на расстояние более 0,4 м (п.12.20 НПБ 88-01) [39].

В соответствии с п.12.13 НПБ 88-01 будет допускаться оборудование одним шлейфом пожарной сигнализации зоны контроля включающей до десяти смежных и изолированных помещений суммарной площадью до 1600 кв. м., расположенных на одном этаже здания. При построении АУПС на защищаемом объекте извещатели пожарные дымовые на каждом этаже будут объединяться в самостоятельный шлейф пожарной сигнализации с подключением на прибор приемно-контрольный охранно-пожарный Гранит-4, релейный выход которого подключен в качестве шлейфа сигнализации Контроллера охранно-пожарного Приток-А-КОП-03(16) (ШС 16, запрограммирован как пожарный, без права снятия).

Выбор прибора приемно-контрольного будет произведен в соответствии с требованиями государственных стандартов, норм пожарной безопасности и технической документации с учетом климатических, механических электромагнитных и других воздействий в месте его размещения.

Приемно-контрольные приборы будут устанавливаться в металлическом ящике рядом с центральным выходом, размещаются таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления составляла 0,8–1,5 м. При смежном размещении нескольких приемно-контрольных приборов расстояние между ними будет не менее 50 мм.

3.3.2 Система оповещения и управления эвакуацией при пожаре

В соответствии с требованиями НПБ 104-03 , на первом и втором этаже будет установлена СОУЭ 2-го типа (п.5 Таблицы 2 НПБ 104-03).

В качестве звукового и светового оповещателя будет использоваться комбинированный оповещатель «Октава» (Приложение М–Н).

В районе основного и запасного выходов, ворот, и лестничного марша второго этажа будут устанавливаться световые эвакуационные указатели «ВЫХОД» (Молния 12В).

Настенные оповещатели будут устанавливаться на высоте не менее 2,3 м от уровня пола, но не менее 150 мм от потолка (п.3.17 НПБ 104-03) [40].

Линии оповещения будут прокладываться кабелем КОПСЭВнг(а) 2х2х0,5. Командный импульс СОУЭ будет формироваться приемно-контрольным прибором АУПС.

3.3.3 Система охранной сигнализации

В состав системы ОС входят:

- контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16) ЛИПГ.423141.023 для контроля состояния шлейфов сигнализации, и организации централизованной охраны;
- прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-4» для контроля шлейфов сигнализации;

- извещатели охранные поверхностные звуковые ИО 329-3 «Арфа» для обнаружения разрушения элементов остекления окон;
- извещатели охранные поверхностные ИО 309-7 «Фотон-Ш» для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения через дверные проемы основного и запасного входов;
- извещатели охранные магнитоконтактные ИО 102-14, ИО 102-20 для блокировки дверей;
- извещатели охранные объемные оптико-электронные ИО 409-8 «Фотон-9» для блокировки внутреннего объема охраняемых помещений;
- шлейфы сигнализации;
- оповещатель световой «Маяк» [41].

Системой охранной сигнализации будут защищаться все помещения.

Шлейф сигнализации центрального входа будет выведен на самостоятельные зоны АРК1.

Шлейф сигнализации кабинетов будет выведен на самостоятельную зону АРК1.

Шлейфы сигнализации запасных выходов будут выведены на самостоятельные зоны АРК1.

Шлейфы сигнализации объёмных извещателей будут выведены на самостоятельные зоны АРК1.

Шлейфы сигнализации периметра будут выведены на самостоятельные зоны АРК1 (Приложение 3–И).

3.3.4 Автоматическая установка пожаротушения

Оснащению автономными модулями порошкового пожаротушения МПП Тунгус-6 будет подлежать склад автомобильных товаров с площадью 150 м², так как пожарную нагрузку на складе, преимущественно представляют шины и горючие жидкости, что способствует быстрому распространению фронта огня и соответственно быстрому росту площади пожара (Приложение К).

Следовательно, пожар на складе автомобильных товаров относится к классу пожаров «В», а один МПП потолочного крепления защищает площадь по классу В до 27 м², потребуется МПП в количестве шести штук, чтобы защитить 150 м² площади (Приложение В, Таблица В.2).

3.3.5 Кабельная сеть

Выбор проводов и кабелей, способы их прокладки для организации шлейфов пожарной, охранной и тревожной сигнализации будут производиться в соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85, ВСН 116-87, требованиями НПБ 88-01 (Раздел 12) и технической документацией на приборы и оборудование систем охранной, пожарной и тревожной сигнализации. Шлейфы пожарной сигнализации будут выполняться самостоятельными проводами и кабелями с соблюдением условия их автоматического контроля по всей длине. Шлейфы охранной и тревожной сигнализации будут выполняться проводами и кабелями, позволяющими задействовать дополнительные жилы кабеля (провода) для питания охранных извещателей напряжением 12–24 В. Все шлейфы сигнализации будут выполняться проводами и кабелями с медными жилами. Диаметр жил будет выбираться из расчета допустимого падения напряжения, но не менее 0,5 мм (Приложение П).

Кабели и провода будут прокладываться отдельно от проводки с напряжением свыше 60 В [42].

Шлейфы охранной, пожарной и тревожной сигнализации в защищаемых помещениях будут прокладываться отдельно от всех силовых и осветительных кабелей и проводов. При параллельной прокладке расстояние между кабелями и проводами шлейфов сигнализации и соединительных линий систем ОС, ПС и ТС с силовыми и осветительными кабелями будет не менее 0,5 м. При необходимости, будет прокладка этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных кабелей при условии их экранирования от электромагнитных наводок. Допускается уменьшение расстояния до 0,25 м от

проводов и кабелей систем сигнализации без их экранирования от наводок до одиночных осветительных и контрольных кабелей. Расстояние от кабелей и изолированных проводов, прокладываемых открыто, непосредственно по элементам строительных конструкций помещения до мест открытого хранения (размещения) горючих материалов будет не менее 0,6 м.

В проекте предусмотрены следующие виды кабелей:

- КОПСЭВнг (а) 1×2×0,5 и КОПСЭВнг (а) 2×2×0,5 – кабель для подсоединения оповещателей СОУЭ, пожарных извещателей и охранных извещателей не требующих подключения напряжения питания;
- КСПВ 4×0,5 – кабель для подсоединения охранных извещателей требующих подключения напряжения питания;
- ШВВП 2×0,75 – кабель для подключения питания приемно-контрольных приборов и источников резервного питания (Приложение О).

3.4 Электропитание и заземление

Согласно ПУЭ установки автоматической пожарной и охранной сигнализации в части обеспечения надежности электроснабжения будут отнесены к электроприемникам 1-й категории.

Проектом будет предусмотрено электропитание систем от основного источника электропитания 220 В и от резервных источников питания.

Электроснабжение будет осуществляться от свободной группы щита дежурного освещения (выполняется заказчиком).

Заземление оборудования и устройств будет выполняться в соответствии с требованиями СНиП 3.05.06-85, ПУЭ, технической документации предприятий-изготовителей [43].

В соответствии с п.14.3 НПБ 88-2001 и п.11.5 РД 78.36.003-2002 резервный источник питания будет обеспечивать питание комплекса ТСО в течение не менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме тревоги. В соответствии с п.11.5 РД 78.36.003-2002 при наличии

автоматического оповещения о моменте отключения основного питания допускается уменьшать время работы от резервного источника питания ППК и извещателей охранной и тревожной сигнализации до 4 часов в дежурном режиме и до 1 часа в режиме тревоги.

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный «Гранит-4», используемый в составе АУПС имеет встроенный резервный источник питания (аккумулятор емкостью 7 Ач) и будет обеспечивать работу системы охранно-пожарной сигнализации в течение не менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме тревоги [44].

Приемно-контрольный прибор Приток-А-КОП-03(16) ЛИПГ.423141.023, используемый для контроля шлейфов охранной сигнализации и передачи информации на ПЦО, будет обеспечивать автоматическое оповещение о моменте отключения основного питания и имеет встроенный источник резервного питания, обеспечивающий работу ПКП при питании от резервного источника не менее 4 часов в дежурном режиме и не менее 1 часа в режиме тревоги (Приложение Ж).

Для питания охранных извещателей будет предусматриваться 2 источника резервного питания с выходным напряжением 12 В.

Расчёт питания по источнику резервного питания производится по формуле:

$$t_{\text{раб}} = \frac{C_{\text{АКБ}}}{I_{\text{потр}}} / 1,3 \cdot 1000, \quad (1)$$

где $t_{\text{раб}}$ – расчетное время работы источника при отключении основного питания;

$C_{\text{АКБ}}$ – ёмкость АКБ, Ач;

$I_{\text{потр}}$ – суммарная нагрузка, мА.

Результаты сведены в таблицы 3.1–3.3.

Таблица 3.1 – Расчёт питания по источнику резервного питания G1

Тип изделия	Кол-во	Ток потребляемый (мА)		Ток (мА)	
		I деж	I трев	I деж	I трев
Стекло-3	10	20	20	200	200

Продолжение таблицы 3.1

Фотон-9	6	15	15	90	90
Суммарная нагрузка				290	290
Ёмкость АКБ	7 Ач				
Расчетное время работы источника при отключении основного питания				18,57 ч	18,57 ч

Таблица 3.2 – Расчёт питания по источнику резервного питания G2

Тип изделия	Кол-во	Ток потребляемый (мА)		Ток (мА)	
		Г деж	Г трев	Г деж	Г трев
Стекло-3	9	20	20	180	180
Фотон-9	5	15	15	75	75
Фотон-Ш	1	20	20	20	20
Суммарная нагрузка				275	275
Ёмкость АКБ	7 Ач				
Расчетное время работы источника при отключении основного питания				19,58 ч	19,58 ч

Таблица 3.3 – Расчёт питания по источнику резервного питания ППК

Гранит-4

Тип изделия	Кол-во	Ток потребляемый (мА)		Ток (мА)	
		Г деж	Г трев	Г деж	Г трев
ИП-212-45	48	0,045	0,045	2,16	2,16
ИПР-к	5	0,35	18	1,75	90
Молния-М	5	20	20	100	100
Октава	2	0	55	0	110
Пульсар-1	2	0,3	3	0,6	6
Суммарная нагрузка				104,51	308,16
Ёмкость АКБ	7 Ач				

Расчетное время работы источника при отключении основного питания		51,52 ч	17,47 ч
---	--	---------	---------

3.5 Сведения об организации производства и ведения монтажных работ

Работы по монтажу технических средств сигнализации будут производиться в соответствии с утвержденной рабочей документацией, СНиП, ПУЭ, РД 78.145, Пособия к РД 78.145, действующих государственных и отраслевых стандартов и других нормативных документов [45].

Отступления от рабочей документации в процессе монтажа не допускаются без согласования с заказчиком, проектной организацией – разработчиком проекта, с органами государственного пожарного надзора и организацией, осуществляющей технический надзор за проведением монтажных работ.

Изделия и материалы, применяемые при производстве работ, будут соответствовать спецификациям проекта, государственным стандартам, техническим условиям и иметь соответствующие сертификаты, технические паспорта другие документы, удостоверяющие их качество. Технические средства сигнализации будут применяться для монтажа после проведения входного контроля.

Замена одних технических средств на другие, имеющие аналогичные технические и эксплуатационные характеристики без согласования с проектной организацией и соответствующими органами надзора не допускается.

Условия хранения изделий и материалов должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов или технических условий.

Монтажная организация предварительно заключит договор о техническом надзоре за проведением монтажных работ и уведомит соответствующие надзорные органы о начале монтажных работ.

Монтажные работы будут проводиться в следующей последовательности:

- подготовительные работы (подготовка материалов и рабочих мест, проверка целостности и работоспособности технических средств);

- прокладка кабелей и проводов (состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром, кроме того должна быть проверена целостность изоляции жил путем проведения соответствующих замеров);

- установка приборов и извещателей [46].

При монтаже будут соблюдаться нормы, правила и мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.

3.6 Охрана окружающей среды

Уровень шума, производимого предусмотренным оборудованием не будет превышать допустимых медико-санитарных норм.

Оборудование и материалы, предусмотренные настоящим проектом не будут выделять вредные вещества в окружающую среду.

3.7 Техника безопасности, производственная санитария

Все электромонтажные работы, обслуживание электроустановок, периодичность и методы испытаний защитных средств будут выполняться в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Требования охраны труда, промсанитарии и техники безопасности будут обеспечиваться следующими проектными решениями:

- размещением оборудования в помещениях так, чтобы получить свободный доступ к оборудованию при монтаже и эксплуатации;
- ограждением токонесущих частей, находящихся на доступной высоте;
- применением быстродействующих автоматических выключателей;
- устройством зануления металлических частей оборудования, нормально не находящихся под напряжением, но которые могут оказаться под напряжением в результате аварии в электрических цепях [47].

Монтаж оборудования будет производиться в соответствии с технической документацией производителей.

3.8 Профессиональный и квалификационный состав лиц, работающих на объекте по техническому обслуживанию и эксплуатации систем безопасности

Для технического обслуживания проектируемых систем безопасности будет привлечение специализированных организаций, имеющих лицензии на право проведения указанного вида работ. Дежурный персонал будет обучен правилам работы на установленном оборудовании.

К обслуживанию систем будут допускаться лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Прохождение инструктажа будет отмечаться в журнале. Персонал, обслуживающий электроустановки, будет обеспечен защитными средствами, прошедшими соответствующие испытания.

3.9 Противопожарные мероприятия

Пожарная безопасность будет обеспечиваться следующими проектными решениями:

- выбором автоматических выключателей;
- выбором марок кабелей;
- устройством зануления;
- использованием существующих средств пожаротушения.

3.10 Описание приборов предусмотренных по проекту

Контроллер охранно-пожарный Приток-А-КОП-03(16) ЛИПГ.423141.023
(Приложение Г)

Основной канал Ethernet 10, резервный канал GSM(GPRS) – 3G, 2 SIM карты [48].

Работа по каналам Интернет, GPON, VPN, поддержка DHCP.

Связь с АРМ ПЦН через сервер подключений, протокол UDP. 4 IP-адреса ПЦН для Ethernet и 4 IP-адреса ПЦН для GSM.

Светодиодная индикация состояния 16 шлейфов.

16 встроенных программируемых шлейфов ОС, ПС, ТС, 16 разделов, встроенная клавиатура, считыватель ТМ.

Слоты для установки модулей WiFi, Bluetooth.

Программирование настроек и параметров по USB.

Шина расширения (RS485) для подключения модулей расширения шлейфов и внешних клавиатур, 4 силовых выхода, аккумулятор 2,2 Ач. Питание от сети переменного тока 220 В.

Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный ППКОП ГРАНИТ-4
(Приложение Г)

Назначение: Предназначен для охраны небольших объектов: офисов, киосков и других небольших помещений [49].

Может использоваться также для контроля и управления доступом. Поддерживаются электромагнитные и электромеханические замки.

Особенности:

- 7 встроенных тактик применения (задаются перемычками на плате).
- гибкая настройка через программное обеспечение – конфигуратор ARS-prog.
- подключение к компьютеру через разъем micro USB;

- работает автономно (без подключения к пульту централизованного наблюдения) либо передает на пульт извещения размыканием «сухих» контактов реле ПЦН;

- способы постановки на охрану и снятия с охраны: электронными ключами Touch Memory, кнопкой «УПРАВЛЕНИЕ» на панели (в зависимости от выбранной тактики);

- два входа для подключения считывателей ТМ;

- управление доступом (электромагнитным замком или электромеханической защёлкой);

- способы управления оповещением при пожаре: вручную с панели индикации и управления прибора, дистанционно, с помощью устройства дистанционного пуска, автоматически;

- три выхода оповещения «открытый коллектор»;

- автоматический контроль линий оповещения и управления на обрыв или короткое замыкание;

- дополнительный неотключаемый выход для питания извещателей;

- выходы 12 В и оповещения (лампа, сирена, ОПВ) защищены от короткого замыкания;

- для охранных шлейфов предусмотрены функции «Тихая тревога» и «Автовозврат»;

- функция «Автовозврат»: если через 3 минуты после нарушения шлейфа признаки проникновения отсутствуют, шлейф возвращается в режим охраны. При этом линия ПЦН восстанавливается, встроенные и внешние оповещатели остаются в режиме тревоги. При повторных нарушениях ШС формируется укороченный (10 с) звуковой сигнал и линия ПЦН размыкается;

- парольная защита органов управления от несанкционированного доступа;

- возможность обновления прошивки;

- возможность подключить внешний резервированный источник питания;

- при полном отключении электропитания (220 В, аккумулятор) запоминает своё состояние;

- заземление корпуса не требуется [50].

Извещатель охранный поверхностный звуковой ИО329-4 «Стекло-3» (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для обнаружения разрушения всех видов строительных стекол: обычного, закаленного, узорчатого, армированного, многослойного и защищенного полимерной пленкой (ламинированного), а также стеклянных пустотелых блоков.

Возможность регулировки чувствительности. Контроль вскрытия корпуса. Режим тестирования.

Устойчив к акустическим шумам (телефон, транспорт, гроза, град), электростатическим разрядам, помехам по сети питания, воздействию электромагнитных полей.

Использование микроконтроллеров в нём позволяет повысить достоверность обнаружения, реализовать высокий уровень помехозащищенности, расширить сервисные функции, повысить удобство настройки и эксплуатации, повысить надежность.

Электропитание осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 12 В (МИП-Р, МИП-Р-1). Выдает тревожное извещение размыканием шлейфа сигнализации контактами исполнительного реле [51].

Характеристики:

- максимальная дальность действия, 6 м;
- минимальная контролируемая площадь стекла, $0,1 \text{ м}^2$;
- диапазон напряжений питания, от 9 В до 17 В;
- потребляемый ток в дежурном режиме, не более 22 мА;
- диапазон рабочих температур, от $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+45 \text{ }^\circ\text{C}$;
- габаритные размеры, $80 \times 80 \times 35 \text{ мм}$;
- масса, кг 0,1.

Извещатель охранный оптико-электронный поверхностный ИО309-7 «Фотон-Ш» (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для использования в закрытых помещениях (магазинах, офисах, музеях, квартирах). При выборе места установки следует обратить внимания на то, чтобы зону обнаружения не загромождали непрозрачные предметы (карнизы, шторы, наличники на дверях и т.п.), а также стеклянные перегородки. В поле зрения не должно быть кондиционеров, нагревателей, батарей отопления. Максимальная высота установки – 5 м. Проводку шлейфа сигнализации следует располагать вдали от мощных силовых электрических кабелей.

Данные сведены в таблицу 3.4.

Таблица 3.4 – Установки перемишек

Режим	Перемишки	Установлена	Удалена
Чувствительность	ИМП	«1» – высота «2» – нормальная	–
Высота установки	«2,5 м»	(3,5–5) м	(2,5–3,5) м
Режим индикации тревоги	ИНД	Индикация включена	Индикация отключена

Извещатель охранный оптико-электронный ИО409-8 «Фотон-9» (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для обнаружения проникновения в охраняемое пространство закрытого помещения [52].

Чувствительный элемент – двухплощадный пироприемник. Высокая плотность чувствительных зон в объемной зоне обнаружения (22 дальние зоны, 7 средних, 4 ближних, 2 антисаботажных). Высокая помехоустойчивость. Контроль вскрытия корпуса. Наличие экрана защиты пироприемника от насекомых. Формирование антисаботажных зон непосредственно под ним для контроля несанкционированного подхода к нему. Возможность монтажа в углу помещения без кронштейна. Выбор режима чувствительности. Возможность отключения светового индикатора. Электропитание осуществляется от источника постоянного тока номинальным напряжением 12 В. Выдает

тревожное извещение размыканием шлейфа сигнализации контактами исполнительного реле.

Технические характеристики:

- максимальная дальность действия, 10 м;
- напряжение питания постоянного тока, 12 В;
- потребляемый ток, 15 мА;
- диапазон рабочих температур, от 0 °С до +50 °С;
- габаритные размеры, 88×61×41 мм;
- масса, 0,09 кг.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный ИП-212-45
МАРКО (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для раннего обнаружения загорания, сопровождающегося появлением дыма малой концентрации в закрытых помещениях различных зданий и сооружений.

Может применяться в промышленных помещениях, гостиничных комплексах, ресторанах, кафе, магазинах, административных зданиях и других помещениях.

Принцип работы

При сигнализации о появлении дыма уменьшается внутреннее сопротивление и свечение оптического индикатора становится постоянным. Питание и передача сигнала «Пожар» осуществляется по двухпроводному ШС и сопровождается включением оптического индикатора при срабатывании [53].

Состояние индикатора

Дежурный режим – Мигание оптического индикатора с периодом (5±1) секунд.

Режим «Пожар» – Постоянное свечение оптического индикатора.

Технические характеристики

Чувствительность, от 0,05 дБ/м до 0,2 дБ/м.

Напряжение питания, от 9 В до 30 В.

Ток потребления в дежурном режиме, не более 0,045 мА.

Инерционность срабатывания, не более 9 сек.

Допустимый уровень воздействия фоновой освещенности, 12000 лк.

Допустимая скорость воздушного потока, до 10 м/с.

Помехоустойчивость по (ГОСТ Р 53325):

- к наносекундным импульсам напряжения, 3 степень;
- к электростатическому разряду, 3 степень;
- к электромагнитному полю, 3 степень.

Способ защиты от поражения электрическим током, 3 класс.

Степень защиты оболочки, IP 30.

Габаритные размеры, 93×46 мм.

Вес, 210 г.

Максимальная относительная влажность, 93 ± 1 %.

Диапазон рабочих температур, от -45 °С до $+55$ °С.

Средний срок службы, не менее 10 лет.

Извещатель пожарный пламени «Пульсар 1» (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением открытого пламени. Питание по шлейфу (двухпроводный).

Особенности

Пульсар1-01Н – Чувствительный элемент расположен в корпусе (от -10 °С до $+50$ °С).

Пульсар1-01С – Чувствительный элемент расположен в корпусе (от -50 °С до $+50$ °С).

Пульсар1-011ПН – Чувствительный элемент вынесен на кабеле типа «витая пара в экране» длиной в металлорукаве от 0,2 м до 25 м (от -10 °С до $+50$ °С).

Пульсар1-011ПС – Чувствительный элемент вынесен на кабеле типа «витая пара в экране» длиной в металлорукаве от 0,2 м до 25 м (от -50 °С до $+50$ °С) [54].

Технические характеристики:

- дальность обнаружения очага тестового пламени площадью 0,1 м, 30 м;
- инерционность срабатывания, 4,5 с;
- угол обзора, 120 °;
- питание, от 9 В до 28 В (DC);
- ток, потребляемый в дежурном режиме, не более, 0,3 мА;
- ток, потребляемый в режиме «Пожар», не более, 3 мА;
- диапазон рабочих температур, от –10 °С до +50 °С.

Извещатель охранно-пожарный ручной ИПР – Кск (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для ручной подачи сигнала пожарной тревоги на средства охранно-пожарной сигнализации.

Выполнен в корпусе из ударопрочного термопласта. Приводится в действие нажатием на приводной элемент – неразрушаемую пластину с надписью, однозначно определяющей место и направление приложения усилий. Контакты при этом изменяют состояние шлейфа сигнализации. После срабатывания пластина фиксируется в нажатом состоянии. Индикаторная шторка позволяет легко идентифицировать включенный извещатель.

Приведение в исходное состояние и доступ к клеммам подключения возможны с помощью специальных ключей, входящих в комплект поставки.

Конструкция позволяет быстро и удобно проводить его монтаж.

Может комплектоваться прозрачной откидной защитной крышкой, в дежурном режиме закрывающей доступ к приводному элементу и предотвращающей его случайное нажатие. Крышка при необходимости может быть опломбирована [55].

Световой оповещатель МОЛНИЯ (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для установки во внутренних помещениях промышленных предприятий, гражданских зданий, административных и общественных учреждений и сооружений с целью светового указания эвакуационных мест выхода при пожаре и других чрезвычайных ситуациях, а также для различных информационных целей.

Световой блок выполнен на светодиодах и не требует текущего обслуживания.

Табло МОЛНИЯ имеет минимальное токопотребление среди аналогов.

Изготавливается любая надпись или пиктограмма на заказ.

Технические характеристики:

- токопотребление, 20 мА;
- напряжение питания, 12 В или 24 В;
- габаритные размеры, 300×100×14 мм;
- диапазон рабочих температур, от –40 °С до +55 °С.

Оповещатель охранно-пожарный комбинированный Октава-12В
(Приложение Г)

Назначение: Предназначен для выдачи звуковых и световых сигналов на объектах, оснащенных охранно-пожарной и аварийной сигнализацией.

Конструктивно выполнен в виде одного блока.

Относится к восстанавливаемым обслуживаемым изделиям.

Уровень громкости сигнала на расстоянии 1 м от него, измеренного шумометром с частотной характеристикой А по ГОСТ 17187-1, не менее 103 дБ.

Напряжение питания 12 В постоянного тока.

Несущая частота звуковых сигналов равна от 1500 Гц до 3500 Гц.

Ток, потребляемый от источника постоянного напряжения, не более: звук 60 мА, свет 20 мА [56].

Продолжительность непрерывной работы не менее 10 мин.

Сохраняет работоспособность после приложения к выводам питающего напряжения обратной полярности и в диапазоне питающего напряжения от 9 В до 13,8 В, при этом уровень громкости сигнала не менее 100 дБ.

Диапазон рабочих температур: от –30 °С до +50 °С.

Модуль порошкового пожаротушения «Тунгус-6» (Приложение Г)

Назначение: Предназначен для автоматической локализации и ликвидации очагов пожара классов А, В, С и Е (без учёта параметра пробивного напряжения огнетушащего порошка) [57].

Описание:

- настенное и потолочное крепление;
- категория взрывозащиты, нет;
- нормальное исполнение, от -50 до $+50^{\circ}\text{C}$;
- специальное исполнение, от -60 до $+90^{\circ}\text{C}$;
- высота установки, от 2 до 9 м;
- защищаемая S по кл. А, до 50 м^2 ;
- защищаемый V по кл. А, до 150 м^3 ;
- защищаемая S по кл. В, до 27 м^2 ;
- защищаемый V по кл. В, до 38 м^3 ;
- диаметр, 286 мм;
- высота, 233 мм;
- вес, 10 кг;
- направление подачи порошка, сверху вниз;
- срок службы, 10 лет;
- гарантийный срок, 3 года;
- масса огнетушащего порошка, 6 кг;
- ток срабатывания, не менее 0.12 А;
- маркировка по взрывозащите, 0ExiaIIBT3 X, RП ExiaI X.
- самосрабатывающее исполнение укомплектовано устройством детекторно- пусковым, «Пульсар 1-011П» [58].

Является изделием многоразового использования.

Вытеснение огнетушащего порошка производится газом, вырабатываемым источником холодного газа ИХГ-6(М)-01 СИАВ 066614.020.000-04 ТУ.

Не предназначен для тушения загорания веществ, горение которых может происходить без доступа воздуха.

Автономное модульное средство МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2 автоматически осуществляет функции обнаружения и тушения пожара без использования внешних источников питания и систем управления.

Устройство и принцип работы автономного модульного средства МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

Устройство МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

На кронштейне 1, закрепленной гайкой 2 на заземляющем зажиме 3 МПП 4 (Рисунок 2), установлен электронный узел запуска (устройство пусковое температурное) 5. Вывода 6 элемента электропускового ИХГ, вставленные в трубку ПВХ 7, через гермоввод соединены с электронным узлом запуска 5.

Принцип работы МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

При возникновении пожара и достижении в зоне размещения МПП температуры окружающей среды $(72 \pm 5)^\circ\text{C}$ от электронного узла запуска 5 подается электрический импульс на вывода 6 элемента электропускового, ИХГ генерирует газ, который вспущивает ОП и создает давление внутри корпуса МПП для вскрытия мембраны и выброса через насадок-распылитель струи ОП в зону горения. Одновременно с формированием на элемент электропусковой ИХГ электрического импульса в электронном узле запуска для подачи сигнала о запуске МПП замыкается шлейф пожарной сигнализации, провода которого через гермоввод соединены с электронным узлом запуска [59].

Для возврата электронного узла запуска после запуска в исходное состояние необходимо при температуре ниже плюс 65°C вынуть элемент питания и через 2 минуты снова вставить его.

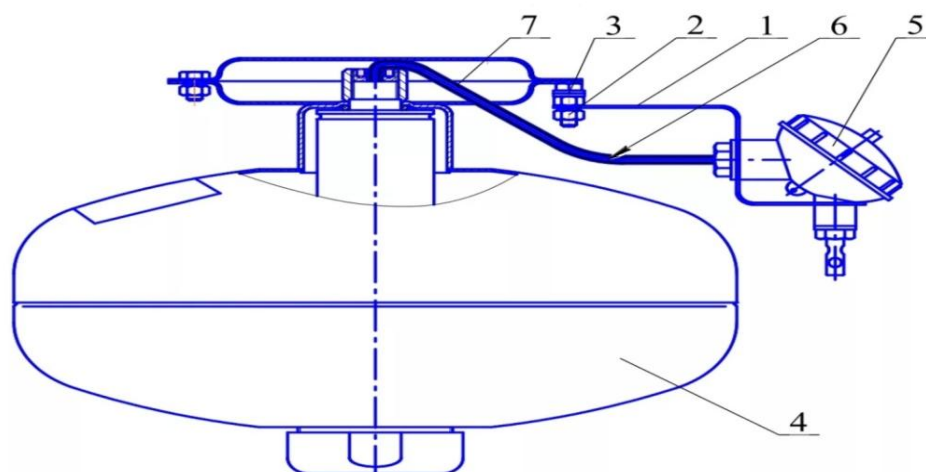


Рисунок 2 – МПП(Н-С)-6(п)-И-ГЭ-У2

- 1 – кронштейн;
- 2 – гайка;
- 3 – заземляющий зажим;
- 4 – МПП;
- 5 – электронный узел запуска (устройство пусковое температурное);
- 6 – вывода;
- 7 – трубка ПВХ.

При эксплуатации модуль пожаро- и взрывобезопасен. Огнетушащий порошок не оказывает вредного воздействия на тело и одежду человека, не вызывает порчу имущества и легко удаляется. После срабатывания МПП для удаления продуктов горения и огнетушащего порошка, витающего в воздухе, необходимо использовать общеобменную вентиляцию. Допускается для этой цели применять передвижные вентиляционные установки. Осевший порошок удаляется пылесосом, сухой ветошью с последующей влажной уборкой. Утилизация отходов огнетушащего порошка должна осуществляться согласно инструкции «Утилизация и регенерация огнетушащих порошков» М: ВНИИПО, 1988. Утилизацию ИХГ после срабатывания производить путем сдачи деталей изделия в металлолом [60].

Действие самосрабатывающих огнетушителей основано на воздействии температурного давления на стеклянный корпус, который при этом разрушается. Данные огнетушители применяются без воздействия человека, устанавливаются автономно. Это автоматическое оборудование состоит из модуля с порошком, и датчика, который реагирует на открытый огонь, задымление, температуру. Устанавливается в гаражах, водном транспорте, в помещениях электроснабжения, складах. Самосрабатывающие огнетушители устанавливаются вместе с огнетушителями ручного действия.

Запланированные проекты АУПС, СОУЭ и АУПТ в данной работе позволят обезопасить ТЦ от пожаров.

4.1 Описание объекта и сценария пожара

Функциональное назначение рассматриваемого объекта – общественно-административное.

Противопожарная защита предусматривает:

- применение современных автоматических установок пожарной сигнализации для своевременного обнаружения пожара, и для выдачи команд на включение СОУЭ и АУПТ;

- применение современных систем оповещения и управления эвакуацией для мгновенного оповещения людей, присутствующих в охраняемом периметре, о возникновении очага горения и организация потока с помощью технических средств, покидающего пределы опасной зоны, до наступления опасных факторов пожара;

- применение современных автоматических установок пожаротушения для обеспечения возможности нейтрализовать возгорание на ранних стадиях во избежание человеческих жертв и материально-технических убытков.

Основные показатели здания, необходимые для качественной оценки ущерба от пожара:

- площадь первого этажа – 350,50 м²;

- площадь второго этажа – 345,50 м²;

В связи с тем, что объект только еще будет строиться, пожара на нем не было.

Рассмотрим сценарий возникновения пожара на складе автомобильных товаров, расположенного на первом этаже. Его причиной является замыкание электропроводки. Как показывают опыты изучения пожаров, именно такой вариант развития пожара имеет наибольшую вероятность в помещениях.

Пожарную нагрузку в помещении, преимущественно представляют шины и ГЖ, что способствует быстрому распространению фронта огня, соответственно быстрому росту площади пожара. В течение 3 минут с момента возникновения пожара, произойдет автоматическое срабатывание системы оповещения о пожаре, работники и посетители приступят к эвакуации.

Так как со склада имеется выход ведущий непосредственно из здания наружу, то основная часть людей будет эвакуирована через данный выход.

Общий ущерб от пожара складывается от прямого ($Y_{\text{пр}}$) и косвенного ($Y_{\text{к}}$) ущербов:

$$Y = Y_{\text{пр}} + Y_{\text{к}}, \quad (2)$$

4.2 Расчет прямого ущерба

Прямой ущерб от пожара $Y_{\text{пр}}$, тыс. руб.:

$$Y_{\text{пр}} = Y_{\text{осн.ф}} + Y_{\text{об.ф}}, \quad (3)$$

где $Y_{\text{осн.ф}}$ – ущерб по основным фондам, тыс. руб.;

$Y_{\text{об.ф}}$ – ущерб по оборотным фондам, тыс. руб.

$$Y_{\text{осн.ф}} = K_{\text{с.к}} + K_{\text{ч.об}} - \Sigma K_{\text{изм}} - K_{\text{ост}} + K_{\text{лпп}}; \quad (4)$$

где $K_{\text{с.к}}$ – балансовая стоимость строительных конструкции здания, тыс. руб.;

$K_{\text{ч.об}}$ – стоимость части оборудования, которые уничтожены пожаром, тыс. руб.;

$$\Sigma K_{\text{изм}} = K_{\text{изм.с.к}} + K_{\text{изм.ч.об}}, \quad (5)$$

где $K_{\text{изм.с.к}}$ – стоимость износа на момент пожара строительных конструкций, тыс. руб.;

$K_{\text{изм.ч.об}}$ – стоимость износа части оборудования, которые уничтожены пожаром, тыс. руб.

Размер износа строительных конструкций и оборудования определяется по формулам:

$$K_{\text{изм.с.к}} = \frac{K_{\text{с.к}} \cdot (I_{\text{зд}} + N_{\text{ам.зд}} \cdot T_{\text{зд}})}{100}, \quad (6)$$

$$K_{\text{изн.об}} = \frac{K_{\text{об}} \cdot (I_{\text{об}} + N_{\text{ам.об}} \cdot T_{\text{об}})}{100}, \quad (7)$$

где $I_{\text{зд}}$ – процент износа здания на момент последней переоценки основных фондов, %;

$I_{\text{об}}$ – процент износа оборудования на момент последней переоценки основных фондов, %;

$N_{\text{ам.зд}}$ – годовая норма амортизации здания, %/год;

$N_{\text{ам.об}}$ – годовая норма амортизации оборудования, %/год;

$T_{\text{зд}}$ – период эксплуатации здания с момента последней переоценки основных фондов или с момента ввода новостроек в строй действующих до пожара, год;

$T_{\text{об}}$ – период эксплуатации оборудования с момента последней переоценки основных фондов или с момента ввода новостроек в строй действующих до пожара, год.

Предположим, что пожар в здании произошел через 2 года после ввода его в эксплуатацию, тогда ($T_{\text{зд}} = 2$), и оборудованию склада 2 года с последней переоценки имущества ($T_{\text{об}} = 2$).

Пожаром были уничтожены строительные материалы здания, балансовая стоимость которых 350,00 тыс. руб. ($K_{\text{с.к}} = 350,00$). Стоимость уничтоженного оборудования составит 530,00 тыс. руб. ($K_{\text{ч.об}} = 530,00$). Остаточная стоимость 70,00 тыс. руб. ($K_{\text{ост}} = 70,00$). Затраты на ликвидацию пожара и последствий после пожара 130,00 тыс. руб. ($K_{\text{л.п.п}} = 130,00$).

За время пожара было уничтожено оборотных фондов на 310,00 тыс. руб. ($Y_{\text{об.ф}} = 310,00$). Норма амортизации здания 0,6%/год ($N_{\text{ам.зд}} = 0,6$), на оборудование, амортизация равна 24%/год ($N_{\text{ам.об}} = 24$).

Ущерб, нанесенный пожаром строительным конструкциям $Y_{\text{с.к.}}$:

$$Y_{\text{с.к.}} = K_{\text{с.к.}} \cdot \left(1 - \frac{N_{\text{ам.зд}} \cdot T_{\text{зд}}}{100}\right), \quad (8)$$

$$Y_{\text{с.к.}} = 350 \cdot \left(1 - \frac{0,6 \cdot 2}{100}\right) = 345,80 \text{ тыс. руб.}$$

Ущерб от пожара по оборудованию $Y_{\text{об}}$ рассчитываем по формуле:

$$Y_{об} = K_{ч.об} \cdot \left(1 - \frac{H_{ам.об} \cdot T_{об}}{100}\right), \quad (9)$$

$$Y_{об} = 530,00 \cdot \left(1 - \frac{24 \cdot 2}{100}\right) = 275,60 \text{ тыс. руб.}$$

Итого прямой ущерб от пожара:

$$Y_{п} = 345,80 + 275,60 - 70,00 + 130,00 + 310,00 = 991,40 \text{ тыс. руб.}$$

4.3 Расчет косвенного ущерба

Расчет косвенного ущерба от простоя определяется по формуле:

$$Y_{к} = Y_{упр} + Y_{уп} + Y_{пз}, \quad (10)$$

где $Y_{упр}$ – потери от условно-постоянных расходов за время простоя, тыс. руб.;

$Y_{уп}$ – упущенная прибыль из-за простоя, тыс. руб.;

$Y_{пз}$ – потери эффективности дополнительных капитальных вложений, восстановление основных фондов, тыс. руб.

$$Y_{упр} = \sum Q_i C_i \cdot T_{пр} \cdot k_{упр}, \quad (11)$$

где Q_i – производительность объекта простаивающего по причине пожара, тыс. руб./сутки;

C_i – себестоимость единицы продукции одного вида, руб./сутки;

$T_{пр}$ – время простоя производства, 7 суток ($T_{пр} = 7$);

$k_{упр}$ – коэффициент, учитывающий условно-постоянные затраты и заработную плату в себестоимости, %.

$$k_{упр} = \frac{H_{ам} + H_{зп} + H_{пз}}{100}, \quad (12)$$

где $H_{ам}$ – процент амортизации;

$H_{зп}$ – процент заработной платы;

$H_{пз}$ – процент прочих затрат в себестоимости, % [Российский статистический ежегодник «народное хозяйство РФ»].

$$k_{упр} = \frac{10,40 + 9,30 + 1,40}{100} = 0,21 \%$$

В рассматриваемом примере примем $\sum Q_i C_i = 1,40$ тыс. руб./сутки.

$$Y_{\text{упр}} = 1,40 \cdot 7 \cdot 0,21 = 2,06 \text{ тыс. руб.}$$

Утраченная прибыль рассчитывается по формуле:

$$Y_{\text{уп}} = \frac{\sum Q_i C_i \cdot T_{\text{пр}} \cdot R}{100}, \quad (13)$$

где R – рентабельность продукции в процентах к ее себестоимости 9 %, ($R = 9\%$).

$$Y_{\text{уп}} = \frac{1,40 \cdot 7 \cdot 9}{100} = 0,88 \text{ тыс. руб.}$$

Рассчитаем потери эффекта дополнительных капитала вложений, отвлеченных на восстановление объекта после пожара:

$$Y_{\text{пэ}} = E_{\text{нп}} \cdot Y_{\text{с.к.}} + E_{\text{на}} \cdot Y_{\text{об}}, \quad (14)$$

где $E_{\text{нп}}$ – нормальный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в основные фонды 0,11 %/год ($E_{\text{нп}} = 0,11$);

$E_{\text{на}}$ – нормальный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в основные фонды 0,14 %/год ($E_{\text{на}} = 0,14$).

$$Y_{\text{пэ}} = 0,11 \cdot 345,80 + 0,14 \cdot 275,60 = 76,62 \text{ тыс. руб.}$$

Косвенный ущерб составит:

$$Y_{\text{к}} = 2,06 + 0,88 + 76,62 = 79,56 \text{ тыс. руб.}$$

Полный ущерб, нанесенный пожаром:

$$Y = 991,40 + 79,56 = 1070,96 \text{ тыс. руб.}$$

4.4 Расчет затрат на восстановление объекта

Затраты на восстановления объекта рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{в}} = (C_{\text{зп}} + C_{\text{а}} + C_{\text{м}} + C_{\text{пр}}) \cdot \frac{C_{\text{к}}}{100} \cdot t_{\text{в}}, \quad (15)$$

где $C_{\text{зп}}$ – заработная плата с отчислениями за единицу времени проведения работ, руб./сутки;

$C_{\text{а}}$ – амортизационные отчисления от применяемых при проведении работ технических средств, за единицу времени руб./сутки;

C_m – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ, за единицу времени, 164,00 тыс. руб./сутки ($C_m = 164,00$);

C_k – ставка банковского кредита, 3,5%/день ($C_k = 3,5$);

$C_{пр}$ – прочие затраты по проводимым работам, руб.

$$C_{зп} = \sum C_{зпi}, \quad (16)$$

На складе предусмотрено 5 рабочих мест с фиксированной заработной платой в размере 5000 руб./сутки. Ремонт составит 14 суток ($t_b = 14$).

$$C_{зп} = 5000 \cdot 5 \cdot 14 = 350,00 \text{ тыс. руб./сутки}$$

$$C_a = \sum \frac{C_{oi} \cdot H_{ai}}{100}, \quad (17)$$

где C_o – первоначальная стоимость, 3000,00 руб. ($C_o = 3000,00$);

H_a – норма амортизации оборудования, 7,1%/месяц ($H_a = 7,1$).

$$C_a = \frac{3000,00 \cdot 7,1}{100} = 213,00 = 0,21 \text{ тыс. руб./сутки.}$$

Прочие затраты не предусмотрены.

Итого затраты на восстановление:

$$C_b = (350 + 0,21 + 164) \cdot \frac{3,5}{100} \cdot 14 = 251,96 \text{ тыс. руб.}$$

4.5 Расчет средств необходимых для ликвидации пожара

Средства необходимые для ликвидации пожара рассчитываются по формуле:

$$C_{тп} = C_{зпп} + C_{апп} + C_m, \quad (18)$$

где $C_{зпп}$ – средняя зарплата пожарных за время тушения пожара $t_{тп}$, руб;

$C_{апп}$ – стоимость амортизации пожарных автомобилей, руб.;

C_m – стоимость материалов, расходуемых при тушении пожара, руб.

$$C_{зпп} = C_{зппч} \cdot t_{тп} \cdot n, \quad (19)$$

где $C_{зппч}$ – средняя зарплата пожарного в час, руб./час;

$t_{тп}$ – время тушения пожара 1 час ($t_{тп} = 1$);

n – количество пожарных участвующих при тушении пожара в составе двух экипажей: 2 водителя, 2 начальника караула, 2 командира отделения, 6 бойцов и того 12 человек ($n = 12$).

$$C_{зппч} = \frac{C_{зпм}}{k}, \quad (20)$$

где $C_{зпм}$ – средняя зарплата пожарного, руб./мес.;

k – количество рабочих часов 192 в месяц ($k=192$).

$$C_{зппч} = \frac{32000}{192} = 167 \text{ руб./ час}$$

$$C_{зпп} = 167 \cdot 1 \cdot 12 = 2004 = 2,00 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость амортизации пожарных автомобилей:

$$C_{апм} = n_{па} \cdot \left(\frac{C_{па} \cdot H_{апм} \cdot t_{п}}{100} \right), \quad (21)$$

где $n_{па}$ – количество необходимых пожарных автомобилей для ликвидации очага пожара две единицы техники ($n_{па} = 2$);

$C_{па}$ – стоимость пожарных автомобилей 6770000 рублей за две единицы техники ($C_{па} = 6770000$);

$H_{апм}$ – норма амортизации пожарных автомобилей 0,008% ($H_{апм} = 0,008$).

$$C_{апа} = 2 \cdot \left(\frac{6770000 \cdot 0,008 \cdot 1}{100} \right) = 1083,2 \text{ руб.}$$

Стоимость материалов, расходуемых при тушении пожара, рассчитывается по формуле:

$$C_{м} = C_{т} + C_{см} + C_{ов}, \quad (22)$$

где $C_{т}$ – стоимость расходуемого топлива, руб.,

$$C_{т} = C_{т}^1 \cdot q_{па} \cdot t_{п} \cdot n_{па}, \quad (23)$$

$C_{т}^1$ – стоимость одного литра топлива 47,30 рублей ($C_{т}^1 = 47,30$);

$C_{см}$ – стоимость расходуемых смазочных материалов, руб;

$$C_{см} = C_{см}^1 \cdot 0,04 \cdot q_{па} \cdot t_{п} \cdot n_{па}, \quad (24)$$

$C_{см}^1$ – стоимость одного литра смазочного материала 350 рублей ($C_{см}^1 = 350$);

$C_{ов}$ – стоимость расходуемого огнетушащего вещества, руб.

$$C_{\text{ОВ}} = C_{\text{ОВ}}^1 \cdot q_{\text{ОВ}} \cdot t_{\text{ТП}} \cdot n_{\text{ПА}}, \quad (25)$$

$C_{\text{ОВ}}^1$ – стоимость одного литра огнетушащего вещества, расходуемого при тушении пожара 75 рублей ($C_{\text{ОВ}}^1 = 75$);

$q_{\text{ПА}}$ – расход топлива пожарных автомобилей при тушении пожара 70 литров/час ($q_{\text{ПА}} = 70$);

$q_{\text{ОВ}}$ – расход огнетушащего вещества пожарных автомобилей при тушении пожара 100 литров/час ($q_{\text{ОВ}} = 100$).

$$C_{\text{T}} = 47,30 \cdot 70 \cdot 1 \cdot 2 = 6622,00 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{СМ}} = 350 \cdot 0,04 \cdot 70 \cdot 1 \cdot 2 = 1960,00 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{ОВ}} = 75 \cdot 100 \cdot 1 \cdot 2 = 15000,00 \text{ руб.}$$

$$C_{\text{М}} = 6622,00 + 1960,00 + 15000,00 = 23582,00 \text{ руб.}$$

Общая стоимость средств для ликвидации пожара:

$$C_{\text{ТП}} = 2004,00 + 1083,20 + 23582,00 = 26669,20 \text{ руб.}$$

Выводы по разделу финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение. Результаты основных расчетов приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные результаты расчетов по разделу

Наименование	Стоимость, руб.
Ущерб строительным конструкциям	345 000
Ущерб, нанесенный оборудованию	275 000
Оценка прямого ущерба	991 000
Оценка косвенного ущерба	79 000
Полный ущерб	1 070 000
Затраты, связанные с восстановлением объекта	251 000
Расходы ГСМ для пожарной техники	6 622
Расход на огнетушащие средства	15000
Средства, необходимые для ликвидации пожара	26 669

Рассмотрен сценарий, при котором пожар произошел на складе автомобильных товаров, расположенного на первом этаже.

Сумма полного ущерба, в которую согласно методике расчета, включены прямой и косвенный ущерб, составила 1 070 000 рублей. С учетом затрат на ликвидацию пожара эта сумма возрастет до 1 096 669 рублей.

Несмотря на то, что основная цель спасение пострадавших от воздействия продуктов горения, путем своевременного оповещения людей о пожаре, обеспечения быстрой и безопасной эвакуации, важно также обратить внимание и на повышение общей пожарной безопасности.

Отсюда можно сделать вывод, что на данном объекте необходимо усилить меры по пожарной безопасности, улучшить трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр вентиляционного, бытового и иного имеющегося оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно пропагандистских мероприятий, направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать это можно, например, путем демонстрации кино-фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия.

А также когда здание построится, следует установить в нём современную автоматическую установку пожаротушения, а именно с автономными модулями, которая обладает техническими средствами и возможностью самостоятельно определять факт возникновения очага возгорания, и может реагировать на него без внешней команды, не нуждаясь в дополнительных источниках энергоснабжения.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места

Рабочим местом в настоящей работе является кабинет инженера-проектировщика систем охранно-пожарной безопасности, таких как охранно-пожарная сигнализация, система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, находящийся в здании ФФГУП «Охрана» Росгвардии, так как данный проект будет разработан организацией ФФГУП «Охрана» Росгвардии.

ФФГУП «Охрана» Росгвардии располагается на первом этаже двухэтажного отдельно расположенного здания общественного помещения, административного назначения, относится к классу Ф 4.3 функциональной пожарной опасности, построено было в 1995 году, степень огнестойкости 3, застройка с площадью – 137 м². Застроенный объем здания – 633 м³.

Трудовое место инженера-проектировщика находится, справа. от центрального входа в здание.

- число рабочих мест в кабинете – 4;
- число окон в кабинете – 4 (с размером 1300×900 мм);
- высота кабинета (H) – 2,5м;
- ширина кабинета (B) – 5 м;
- длина кабинета (L) – 10 м.

В кабинете инженера-проектировщика применяется общая система освещения, а это есть естественное освещение, создаваемое в светлое время суток дневным светом, так как кабинет располагает четырьмя достаточно большими окнами, без препятствий для прохождения дневного света через них. И искусственное освещение для тёмного времени суток, предусмотрено 8 потолочных светильников, имеющих по 4 люминесцентных лампы с мощностью 16 Вт. На трудовом месте производится работа по принятию заявок от граждан на проектирование систем охранно-пожарной безопасности.

Выполняемые работы по тяжести относятся к категории «легкие». Основные работы должны проводиться на высоте 0,75 м от поверхности пола.

Дизайнерское решение: стены покрашены водоэмульсионной краской светло-розового оттенка, на полу застелен линолеум, на потолке кабинета выполнена подвесная конструкция «Армстронг».

На трудовом месте инженера-проектировщика имеется ПЭВМ, прошедшая специальную проверку на соответствие требованиям безопасности.

5.2 Знакомство и отбор законодательных и нормативных документов

1. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

2. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.

3. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

4. СанПиН 2.2.2.542-96. Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

5. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

6. СанПиН 2.2.4/2.1.8.10-32-2002. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки.

7. ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности.

8. ГОСТ Р 12.1.019-2009. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

9. ГОСТ 12.1.030-81. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление.

10. ГОСТ 12.1.004-91. Пожарная безопасность. Общие требования.

11. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

12. ГОСТ 30775-2001 Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Классификация, идентификация и кодирование отходов.

5.3 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды

ВПФ – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

В трудовом кабинете вредными факторами для инженера-проектировщика могут являться:

Физические:

- шум;
- параметры микроклимата;
- освещённость;
- зрительные нарушения;
- повышенное содержание в воздухе углекислого газа;
- повышенные уровни фонового электромагнитного излучения;
- повышенные уровни запылённости воздуха рабочей зоны;
- неравномерность распространения яркости в поле зрения;
- повышенный уровень пульсации светового потока искусственного

освещения.

- влияние электростатических и электромагнитных полей;
- прямые лучи солнца, проходящие через окна с солнечной стороны

(повышенный уровень ультрафиолетового излучения);

Психофизиологические:

- постоянное напряжение зрительного анализатора;
- длительные статистические нагрузки;
- нерациональная организация рабочего места (перенапряжение или

дисфункция отдельных органов);

- монотонность труда;

- интеллектуальные эмоциональные нагрузки;
- большой объём информации обрабатываемой в единицу времени;
- длительное неизменное положение тела.

Эквивалентный уровень звука не должен превышать 50 дБ. Для того чтобы добиться этого уровня шума рекомендуется применять звукопоглощающее покрытие стен.

В качестве мер по снижению шума можно предложить следующее:

- облицовка потолка и стен звукопоглощающим материалом (снижает шум от 6 до 8 дБ);
- экранирование рабочего места (постановкой перегородок, диафрагм);
- установка на рабочем месте, оборудования производящего минимальный шум;
- рациональная планировка помещения.

Поэтому рекомендуется для уменьшения шума в помещении использовать вместо матричного принтера, который производит много шума, более тихий – лазерный принтер. Уровни напряженности электростатических полей должны составлять не более 20 кВ/м. Поверхностный электростатический потенциал не должен превышать 500 В.

Производственная деятельность инженера-проектировщика, заставляет его продолжительное время находиться в сидячем положении, которое является вынужденной позой, поэтому организм постоянно испытывает недостаток в подвижности и активной физической деятельности. При выполнении работы, сидя большую роль, играет плечевой пояс. Перемещение рук в пространстве влияет не только на работу мышц плечевого пояса и спины, но и на положение позвоночника, таза и даже ног.

Чтобы исключить возникновение заболеваний необходимо иметь возможность свободной перемены поз. Необходимо соблюдать режим труда и отдыха с перерывами, заполняемыми "отвлекающими" мышечными нагрузками на те звенья опорно-двигательного аппарата, которые не включены в поддержание основной рабочей позы.

Рационально организованное рабочее место позволяет повысить производительность труда на 8–20% и минимизировать вредное воздействие компьютера на здоровье.

Рабочее место инженера-проектировщика складывается из:

- пространства, занимаемого оборудованием;
- зоны проходов, обеспечивающей нормальное функционирование оборудования;
- пространства, необходимого для технического обслуживания;
- сенсомоторного пространства.

Из необходимых для работы устройств:

- устройства отображения информации (монитор);
- стол;
- кресло;
- устройства управления и ввода информации (мышь, клавиатура);
- устройства вывода информации (принтер, плоттер).

Каждый элемент должен соответствовать определенным эргономическим требованиям, чтобы обеспечивать безопасную и комфортную работу.

Приведем эргономические требования к монитору в соответствии с ГОСТ Р 50949-96.

Зрительный комфорт в основном определяется следующими факторами:

- размерами знаков;
- расстоянием между знаками по горизонтали: 0,25 высоты знака;
- расстоянием между строками: 0,5–1,0 высоты знака;
- количеством знаков в строке: 4–80;
- максимально допустимым количеством строк для цветного изображения: не более 25;
- освещенностью и равномерностью яркости между окружающими условиями и различными участками рабочего места.

Эргономические требования к столу.

При проектировании письменного стола следует учитывать следующее:

- высота стола должна быть выбрана с учетом возможности сидеть свободно, в удобной позе, при необходимости опираясь на подлокотники;
- нижняя часть стола должна быть сконструирована так, чтобы инженер-проектировщик мог удобно сидеть, не был вынужден поджимать ноги;
- поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения инженера-проектировщика;
- конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков (не менее 3 для хранения документации, листингов, канцелярских принадлежностей, личных вещей).

В соответствии с требованиями для оборудования рабочего места определенными в (ГОСТ 21889) выбираем следующие параметры стола:

- высота рабочей поверхности стола 700 мм;
- высота пространства для ног 650 мм;
- предусмотрена возможность размещения документов справа и слева;
- расстояние от глаза до клавиатуры 400 мм;
- расстояние от глаза до документов 500 мм.

Эргономические требования к креслу.

Кресло инженера-проектировщика должно быть устойчивым. Его конструкция, размеры, форма, наклон сиденья и спинки должны позволять сидеть, выпрямившись, поддерживая тяжесть верхней части туловища не напряжением мышц спины, а путем опоры на спинку.

Сиденье должно иметь некоторый наклон назад (на 5–6 градусов), обеспечивающий устойчивость позы, спинка кресла должна иметь вогнутую форму.

- высота сиденья над уровнем пола 450 мм;
- поверхность сиденья мягкая с закругленным передним краем;
- расстояние от сиденья до нижнего края рабочей поверхности не менее 150 мм.

Организация рабочего места инженера-проектировщика.

Габаритные размеры рабочего места должны быть достаточными для:

- размещения работающего человека с учетом его рабочих движений и перемещений;
- расположения средств управления в пределах максимальной и минимальной границ моторного пространства;
- оптимального обзора визуальной информации;
- смены рабочей позы и рабочего положения;
- свободного доступа к оборудованию при ремонте и наладке;
- рационального размещения основных и вспомогательных средств труда;
- ведения записей, работы с документами и приборами.

Как правило, монитор должен располагаться – примерно на расстоянии вытянутой руки – оптимальное расстояние – 450–500мм.

Устройства ввода-вывода информации рекомендуется располагать справа от инженера-проектировщика в зоне максимальной досягаемости. Шумящие устройства следует выносить за пределы рабочей зоны.

Микроклиматические условия на рабочем месте инженера-проектировщика.

Прежде чем судить о микроклимате производственного помещения и принимать какие-то решения по его корректировке, нужно определенным образом и по определенным параметрам «измерить» его реальное состояние. В соответствии с пунктом 4.3 Санитарных правил микроклимат производственного помещения измеряется при помощи заранее установленных показателей. К их числу относятся такие показатели, как:

- температура воздуха;
- температура поверхностей;
- относительная влажность;
- скорость движения воздуха;
- интенсивность теплового облучения.

Для обеспечения нормальных условий деятельности человека параметры микроклимата нормируются. Согласно (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03) с энергозатратами до 120 ккал/ч относится к 1а категории, поэтому соблюдаются следующие требования (Таблица 5.1).

Таблица 5.1 – нормы микроклимата для помещений с ПЭВМ допустимые и оптимальные

Период года	Категория работ	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые					
Холодный	1а	20-25	19-26	15-75	0,1
Тёплый	1а	21-28	20-29	15-75	0,1-0,2
Оптимальные					
Холодный	1а	22-24	21-25	40-60	0,1
Тёплый	1а	23-25	22-26	40-60	0,1

Для создания и автоматического поддержания в рабочей зоне независимо от наружных условий оптимальных значений температуры, влажности, чистоты и скорости движения воздуха, в холодное время года используется водяное отопление, а в теплое время года применяется кондиционирование воздуха. Кондиционер представляет собой вентиляционную установку, которая с помощью приборов автоматического регулирования поддерживает в помещении заданные параметры воздушной среды.

Освещение на рабочем месте.

Важным условием высокопроизводительного труда инженера-проектировщика является рациональное освещение его рабочего места. Освещение влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и на психику человека, его эмоциональное состояние.

Для того чтобы обеспечить условия, необходимые для зрительного комфорта согласно (СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03), в системе освещения должны быть реализованы следующие требования:

- достаточное и равномерное освещение;

- оптимальная яркость;
- отсутствие бликов;
- соответствующий контраст;
- правильная цветовая гамма;
- отсутствие пульсации света.

Нарушения зрения, связанные с недостатками системы освещения, являются обычным явлением. Из-за способности зрения приспособляться к недостаточному освещению человек часто относится к этому без должной серьезности.

Количественным показателем искусственного освещения является освещенность рабочей поверхности, которая измеряется в люксах (далее – Лк). Каждый вид деятельности требует определенного уровня освещенности на том участке, где эта деятельность осуществляется. Обычно, чем сильнее затруднено зрительное восприятие, тем выше должен быть средний уровень освещенности.

Важно рассматривать свет на рабочем месте, руководствуясь не только количественными, но и качественными критериями. Зрительная работоспособность определяется качеством освещения. Можно выделить следующие качественные характеристики освещения и способы их улучшения.

Прямая блескость. Находящиеся в поле зрения человека поверхности высокой яркости могут производить неприятное, дискомфортное ощущение или вызывать состояние ослепленности. В результате резко снижается зрительная работоспособность.

Уменьшение прямой блескости может быть достигнуто:

- увеличением высоты установки светильников;
- уменьшением яркости светильников путем закрытия источников света светорассеивающими стеклами;
- уменьшением мощности каждого отдельного светильника за счет соответствующего увеличения их числа.

Отраженная блескость возникает при больших коэффициентах отражения поверхностей, попадающих в поле зрения. Наибольшая опасность

возникает при освещении поверхностей, не являющихся диффузными, когда свет падает на рабочие поверхности таким образом, что глаза находятся на направлении зеркального отражения лучей.

Устранение отраженной блескости достигается правильной организацией местного и локализованного освещения и таким расположением светильников, чтобы зеркально отраженные поверхностью лучи не попадали в глаза. Для этого лучше всего делать боковое или заднебоковое направление света.

Контраст между объектом и фоном. Чем больше яркость объекта, тем больший световой поток от него поступает в глаз и тем сильнее сигнал, поступающий от глаза в зрительный центр. Таким образом, казалось бы, чем больше яркость, тем лучше человек видит объект. Однако это не совсем так. Если поверхность (фон), на которой располагается объект, имеет близкую к объекту по величине яркость (например, линия бледно-желтого цвета на белом листе), то интенсивность засветки участков сетчатки световым потоком, поступающим от фона и объекта, одинакова, величина поступающих в мозг сигналов одинакова, и объект на фоне становится неразличимым.

Чтобы объект был хорошо виден, яркости объекта и фона должны различаться. Разница между яркостями объекта и фона, отнесенная к яркости фона, называется контрастом. Контраст между деталями и фоном, который в наибольшей степени определяет видимость объекта, не всегда является заданным и может быть увеличен или уменьшен средствами освещения и созданием световой среды.

Тени. Различаются собственные тени, образованные рельефом поверхности, и тени, падающие от предметов, находящихся вне рабочей поверхности – оборудования, мебели, тела и рук человека и т. д. Падающие тени почти всегда вредны. Их вред заключается в том, что они искажают контраст, отвлекают внимание и т. д. Особенно вредны движущиеся тени.

Устранение или ограничение вредных теней осуществляется правильным выбором направления света. Например, когда человек пишет

правой рукой, он смотрит на рабочую точку слева и с этой же стороны должен падать свет. Тени размазываются при увеличении размеров осветительных установок, смягчаются при достаточно высокой яркости стен и потолков и почти исчезают при отраженном освещении.

Насыщенность помещения светом. Для создания комфортных зрительных условий для человека важна не только освещенность какой бы то ни было поверхности, на которой осуществляется работа, но и впечатление насыщенности помещения светом, которое получает человек. При достаточной яркости рабочей поверхности одновременное присутствие в поле зрения темных поверхностей (например, стен, потолков, мебели, оборудования) создает затруднения при адаптации зрения. От яркости этих поверхностей зависит впечатление насыщенности помещения светом. Если в помещении установлены подвесные светильники прямого света, верхняя зона помещения останется темной. Лучше применять светлую окраску стен и потолков, а для освещения применять светильники, излучающие некоторую (желательно не менее 15 %) часть светового потока в верхнюю полусферу.

Таким образом, становится, очевидно, что неправильное освещение представляет значительную угрозу для здоровья работников. Правильная организация освещения на рабочем месте – залог здоровья, высокой производительности труда, комфортного эмоционального и психологического состояния человека.

Будет считаться допустимой нормой для кабинетов общего назначения с использованием компьютеров (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03), если освещенность в трудовом кабинете общей площадью 50 м², будет составлять не менее 300 Лк.

Методы защиты от влияния электростатических и электромагнитных полей.

Все инженерно-технические системы, формирующие, отправляющие и потребляющие электромагнитную энергию, в окружающей среде вызывают электромагнитные излучения.

Вспомогательным условием служат защитные фильтры, которые нужно устанавливать на каждый компьютер, экран-фильтр для дисплеев на жидкокристаллических индикаторах. Это значительно уменьшит зрительное напряжение и одновременно обережёт рабочего от электростатической составляющей ЭМП. Ещё необходимо использовать средства индивидуальной защиты: спектрографические компьютерные очки для защиты от чрезмерных энергетических потоков, налобная повязка специального назначения для частичной экранизации неблагоприятного воздействия.

Метод защиты от повышенного уровня ультрафиолетового излучения.

Источником УФ-излучения является солнце.

Smart-glass – это умное стекло с регулируемой прозрачностью. Такой материал имеет особое строение и состав. Работа электронного стекла основывается на поляризации микрочастиц (PDLC / LCD, SPD, ECD) в электромагнитном поле. Под воздействием электрического тока стеклянная поверхность изменяет светопропускную способность.

С помощью электровыключателя можно отрегулировать свойства стекла: при включении стекло становится матовым, а при выключении прозрачным. Такой переход осуществляется за доли секунды.

Напряжение (12–36 В) подается на стеклянную поверхность по скрытой проводке.

Окна с регулируемой прозрачностью получили особые свойства за счет полимерной жидкокристаллической пленки, расположенной между листами стекла. Жидкие кристаллы без электричества приходят в твердое состояние, на пленке образуются вкрапления, расположенные в хаотичном порядке, и рассеивающие световые лучи. Такое состояние позволяет получить матовую поверхность.

Изменение переменной прозрачности происходит моментально. При этом не возникает полутона. В окнах с регулированием величины пропускания света степень тусклости меняется медленно. Под действием разных значений

напряжения тока можно легко установить необходимую степень пропускания световых лучей.

5.4 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды

ОПФ – производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к травме.

В трудовом кабинете опасными факторами для инженера-проектировщика могут являться:

- поражение электрическим током;
- возможность поражения статическим электричеством.

Основная причина поражения человека электрическим током.

Появление напряжения на корпусе электрооборудования.

Метод защиты от электрического тока.

Защитное заземление.

Полученные расчётные данные выглядят так:

- заглубление одиночного штыря в грунт составляет 1,75 м;
- его сопротивление составляет 30 Ом, что соответствует требованиям

ПУЭ для напряжения 220 В.

Источником генерации статического электричества на производствах является оборудование. За счёт электромагнитной индукции. Поля вокруг устройств.

Методы защиты: от статического электричества на предприятиях и производствах.

Промышленные системы увлажнения воздуха. Они могут быть встроенными в систему вентиляции и кондиционирования, а могут быть отдельно стоящими. Влажность – ключевой параметр при борьбе с появлением статического электричества.

5.5 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды – это комплексная проблема и наиболее активная форма её решения – это сокращение вредных выбросов промышленных предприятий через полный переход к безотходным или малоотходным технологиям производства.

С точки зрения потребления ресурсов компьютер потребляет сравнительно небольшое количество электроэнергии, что положительным образом сказывается на общей экономии потребления электроэнергии в целом.

Основными отходами при выполнении данной бакалаврской работы являются черновики бумаги, отработавшие люминесцентные лампы и картриджи. Израсходованная бумага не содержала никаких закрытых сведений, поэтому была направлена на утилизацию без использования shreddera, а люминесцентные лампы собраны и направлены на утилизацию в соответствующую организацию. Израсходованные картриджи аналогично были разобраны на отдельные комплектующие (пластик, винты, графит и т.д.) и были отправлены в соответствующие организации.

5.6 Защита в чрезвычайных ситуациях

При эксплуатации ЭВМ не исключена опасность различного рода возгораний. В современных компьютерах очень высока плотность размещения элементов электронных систем, в непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммуникационные кабели. При протекании по ним электрического тока выделяется значительное количество теплоты, что может привести к повышению температуры отдельных узлов от 80 °С до 100 °С. При этом возможны оплавление изоляции соединительных проводов, их оголение и, как следствие, короткое замыкание, сопровождаемое искрением, которое ведет к недопустимым перегрузкам элементов электронных схем. Перегреваясь, они сгорают с разбрызгиванием искр.

В случае возникновения пожара необходимо использовать следующие меры защиты:

- не создавать панику;
- при возможности задействовать первичные средства тушения пожара, а так же СИЗ;
- эвакуироваться из помещения;
- пробираться к выходу лучше пригнувшись или ползком – дым и токсичные продукты горения скапливаются на уровне роста взрослого человека и выше.
- по пути к выходу закрывать за собой двери – так преградиться пламя на время до 15-ти минут.
- при сильном задымлении дышать через сложенную в несколько раз хлопчатобумажную ткань. Увлажнив внешнюю часть полотна, можно предотвратить дыхательные пути от раздражающего действия продуктов горения, хотя от отравления угарным газом данный способ не спасет.

5.7 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Расчет освещения

Для того, что бы определить правильную организацию освещения в кабинете, необходимо произвести расчет в кабинете. Освещение в помещении обеспечивается 8 потолочными светильниками, имеющими по 4 люминесцентных лампы мощностью 16 Вт, расположенных в 2 ряда.

Для обеспечения требуемой освещенности необходимо рассчитать систему освещения на рабочем месте. Произведем расчет освещения для кабинета инженера-проектировщика систем охранно-пожарной безопасности. Для этого необходимо выбрать систему освещения, источники света, тип светильников, определить освещенность на рабочих местах, коэффициент запаса, необходимое количество светильников и мощность источников света.

Выбираем систему общего равномерного освещения, которая применяется для тех помещений, где работа производится на всей площади и нет необходимости в лучшем освещении отдельных участков.

В качестве источников света выбираем лампы накаливания. Выбираем тип светильников для ламп накаливания – универсаль (У) – для ламп до 500 Вт, применяется для общего и местного освещения в нормальных помещениях.

Значения нормируемой освещенности изложены в строительных нормах и правилах (СанПин 2.2.2/2.4.1340-03). Выбираем освещенность $E = 300$ Лк, т.к. в данном кабинете производят работы очень высокой точности (разряд зрительных работ III, контраст объекта с фоном – средний, характеристика фона – светлый) при системе общего освещения. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников уменьшается световой поток ламп. Выбираем коэффициент запаса 1,3.

Наибольшая равномерность освещения имеет место при размещении светильников по углам квадрата

$$A1 = A2 \quad (26)$$

где $A1, A2$ – стороны квадрата, м.

В зависимости от типа светильников существует наиболее выгодное расстояние между светильниками:

$$A = \lambda \cdot h, \quad (27)$$

где L – расстояние между светильниками, м;

h – высота подвеса светильника над рабочей поверхностью, м.

Наименьшая доступная высота подвеса над полом светильников с люминесцентными лампами равна 2,5 м, основные работы производятся на высоте 0,75 м над поверхностью пола. Таким образом: $h = 2,5 - 0,75 = 1,75$ выбираем значение $\lambda = 0,8$.

Следовательно, расстояние между светильниками $A = 0,8 \cdot 1,75 = 1,4$ м, расстояние от стен помещения до крайних светильников может

рекомендоваться равным $A/3$. количество светильников должно быть в данном помещении равно 8.

Величина светового потока лампы определяется по формуле:

$$F = \frac{E_H \cdot S \cdot K \cdot Z}{N \cdot n \cdot \eta} \cdot 100\%, \quad (28)$$

где F – световой поток каждой из ламп, лм;

$E_H = 300$ – минимальная освещенность, лм;

$K = 1,3$ – коэффициент запаса, лм;

$S = 50$ – площадь кабинета, m^2 ;

$Z = 1,4$ – коэффициент неравномерности освещения;

$n = 8$ – число светильников в кабинете;

$\eta = 0.48$ – коэффициент использования светового потока (в долях единицы).

Значение коэффициента η определяется из санитарных норм и правил. Для определения коэффициента по таблице, необходимо знать индекс помещения i , значение коэффициентов отражения стен и потолка и тип светильника. Индекс помещения определяется по формуле:

$$i = \frac{S}{h \cdot (L+B)}, \quad (29)$$

где $S = 50$ – площадь помещения, m^2 ;

$h = 1,75$ – высота подвеса светильников над рабочей поверхностью, м;

$L = 10$;

$B = 5$ – стороны помещения, м.

Состояние потолка: светлый «Армстронг» значение коэффициента:

$P = 50\%$

Состояние стен: стены покрашены водоэмульсионной краской светлорозового оттенка, значение коэффициента:

$P = 30\%$

Выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. Мощность одного светильника примерно равна 80 Вт. Таким образом, система общего освещения рабочего места должна состоять из 8 светильников с количеством

ламп в одном светильнике равным 4 шт, мощность 16 Вт. В данном случае освещение организовано в соответствии с допустимыми нормами.

Выводы по разделу социальная ответственность.

В данном разделе дипломной работы были изложены требования к рабочему месту инженера-проектировщика. Созданные условия должны обеспечивать комфортную работу. На основании изученной литературы по данной проблеме, были указаны оптимальные условия рабочей зоны. Соблюдение условий, определяющих оптимальную организацию рабочего места инженера-проектировщика, позволит сохранить хорошую работоспособность в течение всего рабочего дня, повысит как в количественном, так и в качественном отношении производительность труда.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе:

В Разделе 1 рассмотрена статистика крупнейших пожаров в торговых центрах, магазинах и клубах, произошедших в России, а также история развития систем охранно-пожарных сигнализаций.

В Разделе 2 произведено подробное описание исследуемого ТЦ, особенностей его расположения, основных характеристик и осуществлён анализ пожарной опасности в нём.

В Разделе 3 выполнен проект автоматической установки охранно-пожарной сигнализации, системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, а также автоматической установки пожаротушения в ТЦ, произведен расчет количества оборудования; описан принцип работы каждой спроектированной системы в данном ТЦ.

Проанализировав различные типы АУПС, СОУЭ и АУПТ, которыми оборудуются на сегодняшний день объекты различного назначения, учитывая критерии ГОСТ при проектировании данных систем в ТЦ, можно сделать вывод:

- предложенные в данной работе типы АУПС, СОУЭ и АУПТ для исследуемого объекта – эффективны и могут использоваться как система защиты от пожара на объектах, аналогичных объекту исследования в ВКР.

Таким образом, цель выпускной квалификационной работы: обеспечение автоматической установкой охранно-пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией, а также автоматической установкой пожаротушения строящегося торгового центра ООО «Тандем» который будет занимать двухэтажное отдельно стоящее здание, расположенное по адресу Кемеровская область, город Прокопьевск, улица Смоленская, 46, достигнута.

Список использованных источников

1. Перечень технических средств ведомственной охраны, разрешённых и рекомендованных к применению в 2000-х годах. – М.: Ростгвардия РФ, ГУВО 2010. – 34 с.
2. Организационные основы системы обеспечения потребителей средствами охранно-пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / disserCat, 2011. – Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/organizatsionnyye-osnovy-sistemy-obespecheniya-potrebitelei-sredstvami-okhranno-pozharnoi-sig>. Дата обращения: 26.01.2020 г.
3. ГОСТ 12.1 004-91. ССБТ Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1991. – 9 с.
4. Актуальность современной системы пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / СпектрПрестиж+, 2016. – Режим доступа: <https://spektrprestig.ru/stati/pozharnaya-signalizaciya/aktualnost-sovremennoj-sistemyi-pozharnoj-signalizaczii.html>. Дата обращения: 26.01.2020 г.
5. Королев С.Г. Правила устройства электроустановок. Энергоатомиздат. – М.: Экскмо, 2018. – 256 с.
6. Значение современных систем охранно-пожарной сигнализации в обеспечении безопасности [Электронный ресурс] / Клин онлайн, 2006-2020. – Режим доступа: <http://www.klin-online.ru/webcontent/4132/znachjenije-sovremjennykh-sistjem-okhranno-pozharnoj-signalizaczii>. Дата обращения: 26.01.2020 г.
7. Обыденный Ф.А. Системы охранной и пожарной сигнализации. – СПб.: Питер, 2012. – 360с.
8. Статистика пожаров [Электронный ресурс] / Vawilon, 2020. – Режим доступа: https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Fvawilon.ru%2Fstatistika-mchs%2F&check_swipe=1&utm_source=stick_link_button. Дата обращения: 26.01.2020 г.

9. Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учеб. для нач. проф. образования. – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2010. – 267 с.

10. Крупные пожары в торговых центрах и клубах России [Электронный ресурс] / Love Opium, 2018. – Режим доступа: <http://loveopium.ru/katastrofy/krupnye-pozhary-v-torgovykh-centрах-i-klubakh-rossii.html>. Дата обращения: 26.01.2020 г.

11. Старшинов Б.П. Системы пожарной безопасности. – М.: Изд-во Москва, 2013.-164 с.

12. История систем пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Спецавтоматика, 2011-2018. – Режим доступа: <http://спецавтоматика.ru/info/istoriya-sistem-pozharnoj-signalizatsii/>. Дата обращения: 26.01.2020 г.

13. ГОСТ 26342-84 (2001). Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Типы, основные параметры и размеры. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11 с.

14. ГОСТ 27990-88. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 13 с.

15. ГОСТ 4.188-85. Система показателей качества продукции. Средства охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Номенклатура показателей. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1985. – 15 с.

16. СНиП 11-01-95. «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации предприятий». – М.: Минстрой России, 1995. – 20 с.

17. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объёмно-планировочным и конструктивным решениям. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 50 с.

18. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 22 с.
19. НПБ 88-01. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. – М.: ГУГПС МВД РФ, 2001. – 30 с.
20. НПБ 88-01. Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. Изменение №1. – М.: ГУГПС МЧС РФ, 2002. – 32 с.
21. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. – М.: МЧС России, 2003. – 5 с.
22. НПБ 104-03. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. – М.: МЧС России, 2003. – 3 с.
23. НПБ 105-03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: МЧС РФ, 2003. – 7 с.
24. РД 78.145-93. Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приёмки работ. – М.: ГУВО МВД России, 1993. – 20 с.
25. РД 78.36.003-02. Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств. – М.: ГУВО МВД России, 2002. – 53 с.
26. РД 25.953-90. Системы автоматического пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи. – М.: Минэлектротехприбор СССР, 1990. – 15 с.
27. РД 78.36.002-99. Технические средства систем безопасности. Обозначения условные графические элементов. – М.: МВД России, 1999. – 10 с.
28. ПУЭ. Правила устройства электроустановок. – М.: Минэнерго РФ, 2003. – 12 с.
29. ГОСТ Р 50775-95 (МЭК 60839-1-1:1988). Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения (с Изменением N 1) – М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. – 17 с.

30. ГОСТ Р 50776-95 (МЭК 60839-1-4:1989). Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию (с Изменением N 1) – М.: ИПК Издательство стандартов, 1995. – 19 с.
31. СП 59.13330.2016 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – М.: Стандартинформ, 2017. – 14 с.
32. ГОСТ Р 51241-99. Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 21 с..
33. ГОСТ Р 51558-2000. Системы охранные телевизионные. Общие технические требования и методы испытаний – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 23 с.
34. СНиП 1.02.01-85. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: Госстрой СССР, 1985. – 35 с.
35. СНиП 3.01.01-85. Организация строительного производства (с Изменениями N 1, 2). – М.: Госстрой СССР, 1985. – 39 с.
36. СНиП 1.06.05-85. Положение об авторском надзоре проектных организаций за строительством предприятий, зданий и сооружений (с Изменениями). – М.: Госстрой СССР, 1985. – 15 с.
37. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. – М.: Госстрой СССР, 1985. – 53 с.
38. СНиП 3.05.07-85. Системы автоматизации (с Изменением N 1). – М.: Госстрой СССР, 1985. – 41 с.
39. РД 25.952-90. Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирование. – М.: Минэлектротехприбор СССР, 1990. – 15 с.
40. РД 78.143-92. Системы и комплексы охранной сигнализации. Элементы технической укреплённости объектов. Нормы проектирования. – М.: ГУВО МВД России, 1992. – 17 с.

41. РД 78.146-93. Инструкция о техническом надзоре за выполнением проектных и монтажных работ по оборудованию объектов средствами охранной сигнализации. – М.: ГУВО МВД России, 1993. – 19 с.
42. РД 78.147-93. Единые требования по технической укрепленности и оборудованию сигнализацией охраняемых объектов – М.: ГУВО МВД России, 1993. – 25 с.
43. РД 78.148-94. Защитное остекление. Классификация, методы испытаний, применение. М.: ГУВО МВД России, 1994. – 21 с.
44. СНиП 2.04.09-84. Пожарная автоматика зданий и сооружений (с Изменением N 1) – М.: Госстрой СССР, 1984. – 64 с..
45. ВНИ 001-95. Ведомственные нормы проектирования. Здания учреждений. Центрального банка Российской Федерации. – М.: ЦБР, 1995. – 73 с.
46. ТТ 78.36.003-99. Требования к оборудованию учреждений. Центрального банка Российской Федерации инженерно-техническими средствами охраны. – М.: ЦБР, 1999. – 37 с.
47. ТТ 78.36.001-99. Типовые требования по технической укрепленности и оборудованию сигнализацией предприятий торговли. – М.: ГУВО, 1999. – 28 с.
48. ТТ 78.36.002-99. Типовые требования по технической укрепленности и оборудованию сигнализацией учреждений культуры, расположенных в зданиях, не являющихся историческими и архитектурными памятниками. – М.: ГУВО МВД России, 1999. – 7 с.
49. Р 78.36.001-99. Рекомендации по оборудованию церквей современными техническими средствами охранной сигнализации. – М.: ГУВО МВД России, 1999. – 33 с.
50. Р 78.36.007-99. Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укрепленности для оборудования объектов. – М.: ГУВО МВД России, 1999. – 17 с.
51. Р 78.36.002-99. Выбор и применению телевизионных систем видеоконтроля. – М.: ГУВО МВД России, 1999. – 19 с.

52. Р 78.36.003-99. Рекомендации по комплексному оборудованию банков, пунктов обмена валюты, оружейных и ювелирных магазинов, коммерческих и других фирм и организаций техническими средствами охраны, видеоконтроля и инженерной защиты. Типовые варианты. – М.: ГУВО МВД России, 1999. – 82 с.

53. Приказ МВД РФ от 31.01.94 г. № 35 «Об утверждении нормативных актов по технической эксплуатации средств охранно-пожарной сигнализации подразделениями вневедомственной охраны при органах внутренних дел Российской Федерации». – М.: МВД России, 1994. – 93 с.

54. РД 25.964-90. Система технического обслуживания и ремонта автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. – М.: Минэлектротехприбор СССР, 1990. – 15 с.

55. РД 009.01-96. Система руководящих документов по пожарной автоматике. Установки пожарной автоматики. Правила технического содержания. – М.: Системсервис, 1996. – 13 с.

56. ГОСТ Р 54101-2010. Средства автоматизации и системы управления. Средства и системы обеспечения безопасности. Техническое обслуживание и текущий ремонт. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. – 26 с.

57. ГОСТ 12.4.009-83. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1983. – 25 с.

58. Собурь С.В. Установки пожарной сигнализации: Справочник – М.: Спецтехника, 2010. – 312 с. (Серия «Пожарная безопасность предприятия»).

59. НПБ 70-98. Извещатели пожарные ручные. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: ГУГПС МВД России, 1998. – 15 с.

60. СН 202-81. Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: Госстрой СССР, 1981. – 20 с.

Приложение А

(обязательное)

Основные требования по проекту

Для пожарных извещателей:

- повышенная надежность и достоверность формирования тревожного извещения;
- наличие автоматической регулировки усиления;
- возможность ступенчатой регулировки чувствительности;
- резкое сокращение радиоактивности и в ионизационных извещателях до уровня безопасной санитарной нормы;
- уменьшения габаритов извещателей;
- введение идентификации каждого отдельного извещателя.

Для станций пожарной сигнализации:

- использование микропроцессорной элементной базы и цифровых методов обработки информации;
- возможность передачи информации с нескольких приемно-контрольных приборов на центральный диспетчерский пульт;
- автоматический контроль состояния пожарных извещателей и определение неисправного;
- возможность программирования работы станции и управления различными техническими средствами в зависимости от конкретных условий эксплуатации;
- автоматический контроль линий связи с определением участка, на котором произошло повреждение;
- повышенная достоверность формирования сигнала «Пожар»;
- автоматический контроль работоспособности основных узлов системы.

Приложение Б

(обязательное)

Проектируемая документация

В состав проектируемой документации входят:

- план-схема блокировки объектов;
- функциональные схемы сигнализации;
- принципиальные электрические схемы;
- схемы соединения и подключения внешних проводок;
- общие виды щитов технических средств ОПС;
- таблицы соединений и подключения электрических и трубных проводок в щитах;
- общие виды нетиповых чертежей на установку приборов и средств сигнализации;
- спецификация оборудования;
- спецификация щитов и пультов;
- ведомость узлов и конструкций;
- ведомость типовых чертежей;
- локальная смета на приобретение и монтаж технических средств сигнализации;
- пояснительная записка.

Приложение В

(обязательное)

Таблицы нормативных значений

Таблица В.1 – Точечные дымовые пожарные извещатели

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Максимальное расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 85	9,0	4,5
Св. 3,5 до 6,0	До 70	8,5	4,0
Св. 6,0 до 10,0	До 65	8,0	4,0
Св. 10,5 до 12,0	До 55	7,5	3,5

Таблица В.2 – Классификация пожаров

Класс пожаров	Характеристики горящих материалов и веществ	Огнетушащие составы
А	Горение твёрдых горючих материалов, кроме металлов (дерево, уголь, бумага и др.)	Вода и другие средства
В	Горение жидкостей и плавящихся материалов	Распылённая вода, пена, порошки
С	Горение газов	Газовые составы, порошки, вода для охлаждения
Д	Горение металлов и их сплавов (Na, Mg, Al и др.)	Порошки при их спокойной подаче на горящую поверхность
Е	Горение оборудования, находящегося под напряжением	Порошки, углекислый газ, хладоны

Приложение Г

(обязательное)

Приборы, предусмотренные по проекту



Контроллер охранно-пожарный
Приток-А-КОП-
03(16)ЛИПГ.423141.023



Прибор приемно-контрольный
охранно-пожарный ППКОП
ГРАНИТ-4



Извещатель охранный
поверхностный звуковой
ИО329-4 «Стекло-3»



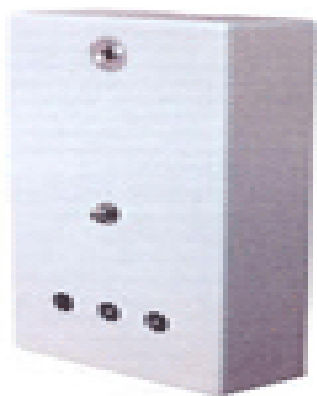
Извещатель охранный
оптико-электронный
поверхностный ИО309-7
«Фотон-III»



Извещатель охранный
оптико-электронный ИО409-
8 «Фотон-9»



Извещатель пожарный дымовой
оптико-электронный ИП212-45
МАРКО



Извещатель пожарный
пламени «Пульсар 1»



Извещатель охранно-
пожарный ручной ИПР – Кск



Световой оповещатель
МОЛНИЯ



Оповещатель охранно-
пожарный комбинированный
Октава-12В



Модуль Тунгус-6
самосрабатывающий

Приложение Д
(обязательное)
Общие данные по проекту

		Ведомость рабочих чертежей основного комплекта								
		Лист	Наименование					Примечание		
Перв. Примен.		1-2	Общие данные							
		3	Структурная схема комплекса технических средств охраны							
Справ №		4-5	План сетей охранной сигнализации							
		6	План сетей пожарной сигнализации и пожаротушения 1-го этажа							
		7	План сетей пожарной сигнализации 2-го этажа							
		8-9	План сетей СОУЭ							
		10-11	Спецификация оборудования							
		Сертификаты соответствия								
Ведомость ссылочных и прилагаемых документов										
		Обозначение	Наименование				Примечание			
			<u>Ссылочные документы</u>							
		РД 78.145-93	Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приёмки работ							
		РД 78.36.003-02	Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств							
		Пособие к РД 78.145-93	Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приёмки работ							
		РД 25.953-90	Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов связи							
		РД 78.36.002-99	Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов систем							
Подпись и дата		НПБ 88-2001	Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования.							
		НПБ 110-03	Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией							
		НПБ 104-03	Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях							
Изн. № дубл.			<u>Прилагаемые документы:</u>							
		ФЮРА 000001.206.ПЗ	Пояснительная записка							
Взаим. изн. №										
Подпись и дата			ФЮРА 000001.206.ЛП							
			ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»							
Изн. № подл.		Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок.	Подп.	Дата			
		Разработал	Крумм				05.20			
Изн. № подл.		Проверил	Родионов			05.20	Система охранно-пожарной сигнализации	Стадия	Лист	Листов
		Т.контр.						Р	1	11
Изн. № подл.		Н.контр.	Родионов			05.20	Общие данные	ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51		
		Утв.								

Приложение И

(обязательное)

План сетей охранной сигнализации 2-го этажа

Перепринт.	ФЮРА 000005.206.ЛП										
Справ №											
Подпись и дата											
Имя, № докл.											
Вариант/№											
Подпись и дата											
Имя, № подл.											

Таблица шлейфов сигнализации ARK1:

- 1-Экв;
- 2-Периметр 1-го этажа левая сторона;
- 3-Периметр 1-го этажа правая сторона;
- 4-Периметр 1-го этажа окно лестницы;
- 5-Периметр 1-го этажа ворота + запасной выход;
- 6-Объем 1-го этажа левая сторона (3шт.);
- 7-Объем 1-го этажа правая сторона (2шт.);
- 8-Объем 1-го этажа 2 кабинета + двери (2шт.);
- 9-Периметр 2-го этажа окна левого торца;
- 10-Периметр 2-го этажа окна левой стороны фасада;
- 11-Периметр 2-го этажа окна правой стороны фасада;
- 12-Периметр 2-го этажа окна правого торца;
- 13-Периметр 2-го этажа запасной выход;
- 14-Объем 2-го этажа левая сторона (3 шт.);
- 15-Объем 2-го этажа правая сторона (3 шт.);
- 16-ПС (ч/з ГРАНИТ-4).

Таблица шлейфов сигнализации ARK2:

- 1-ПС 1-го этажа;
- 2-ПС 1-го этажа;
- 3-ПС 2-го этажа;
- 4-ПС 2-го этажа.

						ФЮРА 000005.206.ЛП		
						ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система охранно-пожарной сигнализации План сетей охранной сигнализации 2-го этажа		
Разработал	Крумм				05.20			
Проверил	Родионов				05.20			
Т.контр.								
Н.контр.	Родионов				05.20			
Уте.						Стадия	Лист	Листов
						Р	5	11
						ЮТИ ТПУ вр. 3-17Г51		

Приложение К

(обязательное)

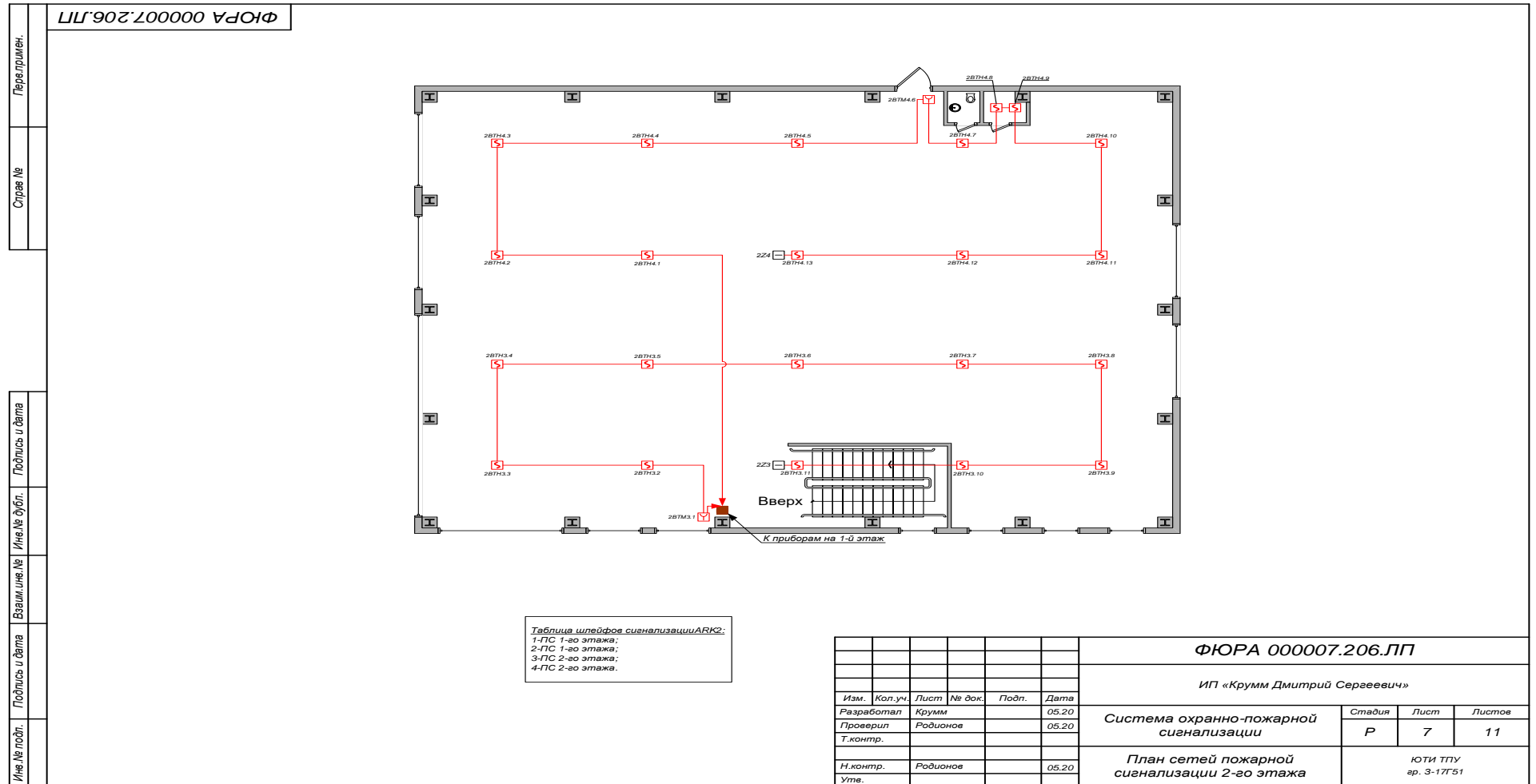
План сетей пожарной сигнализации и пожаротушения 1-го этажа

Пере примен.	ФЮРА 000006.206.ЛП																																																										
Справ №																																																											
Подпись и дата																																																											
Име. № фот.																																																											
Вариант. №		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ФЮРА 000006.206.ЛП</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Кол. уч.</td> <td>Лист</td> <td>№ док.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> </tr> <tr> <td>Разработал</td> <td>Крумм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Родионов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>И.контр.</td> <td>Родионов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										ФЮРА 000006.206.ЛП						ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»						Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Разработал	Крумм				05.20	Проверил	Родионов				05.20	Т.контр.						И.контр.	Родионов				05.20	Утв.					
ФЮРА 000006.206.ЛП																																																											
ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»																																																											
Изм.	Кол. уч.											Лист	№ док.	Подп.	Дата																																												
Разработал	Крумм				05.20																																																						
Проверил	Родионов				05.20																																																						
Т.контр.																																																											
И.контр.	Родионов				05.20																																																						
Утв.																																																											
Подпись и дата																																																											
Име. № фот.																																																											
Име. № подл.																																																											

Приложение Л

(обязательное)

План сетей пожарной сигнализации 2-го этажа



Приложение М
(обязательное)
План сетей СОУЭ 1-го этажа

Перез. примен.	Стр. №		Подпись и дата	Име. № субл.	Взаим. име. №	Подпись и дата	Име. № подл.																																																																	
ФЮРА 000008.206.ЛП																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ФЮРА 000008.206.ЛП</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Изм.</td> <td style="text-align: center;">Кол.уч.</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">№ док.</td> <td style="text-align: center;">Подп.</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Разработал</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Крумм</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Проверил</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Родионов</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Т.контр.</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Н.контр.</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Родионов</td> <td></td> <td>05.20</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Утв.</td> <td colspan="2"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>							ФЮРА 000008.206.ЛП						ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						05.20	Разработал		Крумм				Проверил		Родионов				Т.контр.						Н.контр.		Родионов			05.20	Утв.						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">Система оповещения и управления эвакуацией</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Стадия</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Р</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> </table>			Система оповещения и управления эвакуацией			Стадия	Лист	Листов	Р	8	11
ФЮРА 000008.206.ЛП																																																																								
ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»																																																																								
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата																																																																			
					05.20																																																																			
Разработал		Крумм																																																																						
Проверил		Родионов																																																																						
Т.контр.																																																																								
Н.контр.		Родионов			05.20																																																																			
Утв.																																																																								
Система оповещения и управления эвакуацией																																																																								
Стадия	Лист	Листов																																																																						
Р	8	11																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">План сетей СОУЭ 1-го этажа</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51</td> </tr> </table>							План сетей СОУЭ 1-го этажа			ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51																																																														
План сетей СОУЭ 1-го этажа																																																																								
ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51																																																																								

Приложение Н
(обязательное)
План сетей СОУЭ 2-го этажа

Пере.примен.	ФЮРА 000009.206.ЛП																																																																																	
Справ №																																																																																		
Подпись и дата																																																																																		
Име. № подл.																																																																																		
Взаим.име.№		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ФЮРА 000009.206.ЛП</td> </tr> <tr> <td colspan="6" style="text-align: center;">ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 8px;">Изм.</td> <td style="font-size: 8px;">Кол.уч.</td> <td style="font-size: 8px;">Лист</td> <td style="font-size: 8px;">№ док.</td> <td style="font-size: 8px;">Подп.</td> <td style="font-size: 8px;">Дата</td> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Система оповещения и управления эвакуацией</td> <td style="font-size: 8px;">Стадия</td> <td style="font-size: 8px;">Лист</td> <td style="font-size: 8px;">Листов</td> </tr> <tr> <td>Разработал</td> <td>Крумм</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">План сетей СОУЭ 2-го этажа</td> <td style="text-align: center;">Р</td> <td style="text-align: center;">9</td> <td style="text-align: center;">11</td> </tr> <tr> <td>Проверил</td> <td>Родионов</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>05.20</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Име. № подл.</td> <td></td> <td colspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">И.контр.</td> <td style="font-size: 8px;">Родионов</td> <td style="font-size: 8px;">Дата</td> <td style="font-size: 8px;">05.20</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51</td> </tr> <tr> <td>Уте.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>										ФЮРА 000009.206.ЛП						ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»						Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система оповещения и управления эвакуацией	Стадия	Лист	Листов	Разработал	Крумм				05.20	План сетей СОУЭ 2-го этажа	Р	9	11	Проверил	Родионов				05.20				Т.контр.										Име. № подл.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">И.контр.</td> <td style="font-size: 8px;">Родионов</td> <td style="font-size: 8px;">Дата</td> <td style="font-size: 8px;">05.20</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51</td> </tr> <tr> <td>Уте.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						И.контр.	Родионов	Дата	05.20	ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51		Уте.					
ФЮРА 000009.206.ЛП																																																																																		
ИП «Крумм Дмитрий Сергеевич»																																																																																		
Изм.	Кол.уч.											Лист	№ док.	Подп.	Дата	Система оповещения и управления эвакуацией	Стадия	Лист	Листов																																																															
Разработал	Крумм				05.20	План сетей СОУЭ 2-го этажа	Р	9	11																																																																									
Проверил	Родионов				05.20																																																																													
Т.контр.																																																																																		
Име. № подл.		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 8px;">И.контр.</td> <td style="font-size: 8px;">Родионов</td> <td style="font-size: 8px;">Дата</td> <td style="font-size: 8px;">05.20</td> <td colspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51</td> </tr> <tr> <td>Уте.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>						И.контр.	Родионов	Дата	05.20	ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51		Уте.																																																																				
И.контр.	Родионов	Дата	05.20	ЮТИ ТПУ ар. 3-17Г51																																																																														
Уте.																																																																																		

