

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



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение техносферной безопасности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы	
Разработка системы противопожарной защиты для помещений ГБУЗ КО «Юргинская станция скорой медицинской помощи»	

УДК 614.841.34:614.21(571.17)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г40	Новожилов Антон Евгеньевич		

Руководитель

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

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ДоцентОЦТ	Лизунков В.Г.	к.пед.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент ОТБ	Луговцова Н.Ю.	к.т.н.		

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Спец. по УМР	Журавлев В.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2019 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 и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Отделение	Техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. руководителя ОТБ

_____ С.А. Солодский

«__» _____ 2019 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-17Г40	Новожилов Антон Евгеньевич

Тема работы:

Разработка системы противопожарной защиты для помещений ГБУЗ КО «Юргинская станция скорой медицинской помощи»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	31.01.2019 г. № 12/с

Срок сдачи студентами выполненной работы:	08.06.2019 г.
---	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	Исследование истории развития автоматического пожарно-охранного оборудования. Анализ пожарной опасности в мире, в РФ. Анализ основных элементов, входящих в автоматические установки пожарной сигнализации. Разработка автоматической установки пожарной сигнализации для ГБУЗ КО ЮССМП.
Перечень графического материала	План расположения извещателей. Расстановка сети АУПС (лист формата А3) План расположения оповещателей. Расстановка сети АУПС (лист формата А3) Электрическая схема подключения АУПС (лист формата

	А4)
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	доцент ОЦТ Лизунков Владислав Геннадьевич
Социальная ответственность	ассистент ОТБ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	специалист по УМР ОТБ Журавлев Василий Александрович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2019 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о руководителя ОТБ	Солодский С.А.	к.т.н.		15.02.2019

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-17Г40	Новожилов Антон Евгеньевич		15.02.2019

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 89 листов, 15 рисунков, 53 источников, 14 таблиц, 4 формулы, 4 приложения.

Ключевые слова: ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ДАТЧИК, ПОЖАР, ССМП, ПОЖАРНЫЙ ИЗВЕЩАТЕЛЬ.

Целью данной выпускной квалификационной работы является снижение последствия вероятностного пожара на объекте, при помощи автоматической установки пожарной сигнализации.

Выпускная квалификационная работа предполагает решение следующих задач:

- проектирование автоматической установки пожарной сигнализации для ГБУЗ КО ЮССМП.;
- расчет экономических затрат на проектирование, и приобретение автоматической установки пожарной сигнализации;
- выявить и проанализировать вредные и опасные факторы, существующие на рабочем месте ГБУЗ КО ЮССМП, дать рекомендации по их устранению с целью обеспечения безопасности работы.

Abstract

Final qualifying work consists of 89 sheet 15 drawings, 53 sources, 14 tables, 4 formula, 4 appendices.

Key words: FIRE ALARM, SENSOR, FIRE, AMBULANCE STATION, FIRE DETECTOR.

The purpose of this final qualifying work is to reduce the consequences of a probable fire at the facility, with the help of automatic fire alarm installation.

Final qualifying work involves the following tasks:

- design of automatic installation of fire alarm for GBUZ KO USSMP.;
- calculation of economic costs for the design and purchase of automatic fire alarm installation;
- to identify and analyze the harmful and dangerous factors existing in the workplace GBUZ KO USSMIIMP, to make recommendations on their elimination in order to ensure safety.

Оглавление

	С.
Введение	9
1 Литературный обзор	11
1.1 История систем пожарной сигнализации	11
1.2 Анализ пожарной опасности в мире	20
1.3 Анализ пожарной опасности в РФ	22
1.4 Автоматическая система пожарной сигнализации	23
1.4.1 Пожарные извещатели	23
1.4.1.1 Дымовые извещатели	24
1.4.1.2 Тепловые извещатели	24
1.4.1.3 Извещатели пламени	25
1.4.1.4 Комбинированные устройства	25
1.4.1.5 Приемо-контрольная аппаратура	26
1.4.2 Периферийные устройства пожарной сигнализации	26
1.5 Типы автоматической пожарной сигнализации	27
2 Описание объекта	30
2.1 Основные функции и задачи ССМП	30
2.2 Структура ГБУЗ КО ЮССМП	34
2.3 Помещения ССМП	34
2.4 Конструктивные особенности здания	35
2.5 План эвакуации	36
2.6 Система нормативно-технических документов	38
3 Расчет автоматической пожарной сигнализации	39
3.1 Общие требования к автоматической пожарной сигнализации	40
3.2 Требования к безопасности эксплуатации технических средств	41
3.3 Выбор оборудования АУПС	42
3.4 Характеристика оборудования	46
3.4.1 Блок сигнально-пусковой	46
3.4.2 Контроллер двухпроводной	48
3.4.3 Пульт контроля и управления	51
3.4.4 Извещатель пожарный	52
3.4.5 Извещатель пожарный ручной	54
3.4.6 Оповещатель пожарный звуковой	55
3.4.7 Оповещатель световой табличный	57
3.4.8 Резервированный источник питания	58
3.5 Передача тревожных извещений	59
3.6 Расчет, размещение и подключение оборудования	59
3.7 Общие требования к выполнению монтажных работ	63
3.8 Электропитание и заземление	65
3.9 Мероприятия по безопасной эксплуатации и обслуживанию	66
3.10 Мероприятия по защите окружающей среды	67
4 Результат разработки АУПС	68
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	70

5.1 Пожарный риск	70
5.2 Мероприятия по снижению пожарного риска на объекте исследования	70
5.3 Оценка экономической эффективности мероприятий по снижению пожарного риска на объекте исследования	71
5.4 Выводы	74
6 Социальная ответственность	75
6.1 Описание рабочего места сотрудника ЮССМП	75
6.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	76
6.2.1 Освещенность	76
6.2.2 Микроклимат	78
6.2.3 Шум	80
6.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны	80
6.3 Анализ выявленных опасных факторов среды	80
6.4 Охрана окружающей среды	81
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	82
Заключение	83
Список использованных источников	84
Приложение А План размещения извещателей (формат А2)	
Приложение Б План размещения оповещатели (формат А2)	
Приложение В Электрическая схема подключения АУПС (формат А3)	
Приложение Г	

Введение

Проблема пожаров на объектах является особо острой. Каждый день новости о таких случаях в различных регионах страны доносятся с экранов телевизора. Пренебрежение нормами пожарной безопасности, а особо в местах многочисленного скопления людей приводит к жертвам среди людей, а также материальному ущербу.

Важнейшую роль в системе противопожарной защиты играют системы автоматического пожаротушения. Ведь в случае возникновения пожара они первыми должны будут начать борьбу с огнем. Самым главным в системах пожаротушения является правильный ее выбор и ее эффективность.

Сегодня люди научились бороться с огнем и узнавать об угрозе развития пожара в тот момент, когда пламя только появилось, и справиться с ним не составляет труда. Все это стало возможным с появлением систем автоматического обнаружения пожара. Автоматические системы и установки для борьбы с огнем, как правило, являются частью комплекса устройств, призванных обеспечивать общую пожаробезопасность здания или сооружения. Их основное назначение состоит в предотвращении распространения пламени и вступлении в борьбу со стихией на самых ранних стадиях.

Автоматической системой борьбы с огнем можно назвать комплекс устройств, который способен самостоятельно активизироваться при превышении контролируемых в защищаемой зоне параметров и факторов относительно пороговых значений. Отличительная особенность этих устройств – выполнение ими функций автоматической пожарной сигнализации. Эти элементы, обычно входящие в общую систему борьбы с огнем, должны обеспечивать достижение одной, а лучше сразу нескольких целей, основными из которых являются:

- ликвидация пламени на защищаемом объекте до того момента, как будут достигнуты критические значения факторов возгорания;

- ликвидация огня до того, как наступит предел огнестойкости строительных конструкций на объекте;
- ликвидация пожара ранее, чем будет причинен максимальный ущерб имуществу и материальным ценностям;
- прекращение процессов горения до того, как появится опасность разрушения технологических установок, которыми оснащен защищаемый объект.

Далее среди наиболее важных функций, которые в обязательном порядке должны выполнять автоматические установки пожаротушения, присутствует такая, как экстренная помощь в обеспечении зоны безопасного пребывания для людей, находящихся на территории объекта. В настоящий момент существует достаточно много вариантов автоматических установок для борьбы с огнем. Классифицировать их можно по нескольким параметрам. По конструктивному исполнению эти устройства могут быть агрегатными, модульными, дренчерными и спринклерными.

1 Литературный обзор

1.1 История систем пожарной сигнализации

Прототипом современных систем пожарной сигнализации и оповещения о пожаре в давние времена была пожарная каланча со штатом пожарных служителей, оповещавших о возникновении пожара в какой-либо части населенного пункта. С ростом городов и этажности зданий каланча утратила свое назначение и ей на смену стали приходить механические и электрические приспособления, предназначенные для обнаружения и сигнализации о пожаре[1].

В 1832 году русский ученый П. Шиллинг, а спустя 5 лет американец С. Морзе создали телеграфный аппарат, прототип которого системы «Вернер-Сименс» впервые стала использовать берлинская пожарная команда в 1851 г. Такие системы были установлены также в местах с массовым пребыванием людей. Практика использования новых приборов связи выявила и их недостатки. Они были слишком громоздкими и дорогостоящими, к тому же для передачи сигналов азбукой Морзе необходимо было содержать специально обученный персонал. Поэтому в 1852 г. взамен этой конструкции фирмой «Сименс-Гальске» на улицах Берлина были установлены извещатели, передающие сигнал тревоги при передвижении наружной рукоятки, которой приводился в действие приводной механизм, прерывавший контакт в цепи шлейфа. На приемном аппарате центральной станции при каждом размыкании цепи на бумажной ленте пробивались дырочки, по числу которых устанавливался номер, а соответственно и место установки извещателя. После приема сигнала на центральной станции на уличном аппарате звучал звонок подавший сигнал теперь был уверен, что помощь придет.

Расстояние между сигнальными приборами не превышало 110 - 170 м. Их, как правило, устанавливали на видных местах и окрашивали в красный цвет. Позднее сигнальные аппараты небольшого района стали включаться в

одну линию (петлю), что позволило в случае разрыва кабеля в одном месте не нарушать работы всей сигнализации. В ночное время аппараты освещались цветными фонарями. Помимо этого, на перекрестках устанавливались специальные вывески с указанием местонахождения ближайшего сигнального аппарата [2].

В начале XX в Нью-Йорке, Бостоне и других городах Америки появляются аппараты системы «Гамавелль и Ко». По своей конструкции они превосходили первые образцы, получившие распространение в 50-х годах XIX в. При подаче сигнала тревоги на индикаторе указывался номер сигнального аппарата, а телеграфная лента фиксировала время и дату пожара. Одновременно сигнал тревоги раздавался в пожарных командах города и в квартире брандмейстера.

В 1905 г. подобная система была установлена в Литовской части Санкт-Петербурга. А первый уличный извещатель в России был также установлен в столице в 1858 г. Это была система «Сименса». К этому же времени относится и сооружение санкт-петербургского городского телеграфа, при помощи которого осуществлялась связь между пожарными командами города. Теперь информация о пожаре поступала во все части города через 3 минуты после поступления извещения в любую из них.

Первые попытки создать устройства автоматического извещения о пожаре относятся к 40-м годам XIX века. В 1846 году российский журнал «Отечественные записки» поместил описание такого устройства, изобретенного в Англии. Оно предназначалось для использования в жилых домах и включало в себя металлическую гирю, подвешенную на протянутый через комнату шнур. При резком повышении температуры шнур перегорал, а гиря падала на взрывное устройство. Оглушительный звук извещал всех жителей дома о надвигающейся опасности.

Механические системы сигнализации применялись недолго. За сравнительно короткий промежуток времени был создан ряд электрических систем, основанных на изменении формы или объема жидкости, пружины и пр.

Эти изменения использовались для прерывания цепи тока [3].

Одна из таких конструкций в 1884 г. была разработана жителем Санкт-Петербурга Л. Гель-бордтом. На сосуд с жидкостью навинчивали металлический полушар с расположенной в нем контактной системой. Сам сосуд закрывали пробкой со стержнем, который при обычной температуре не касался контактной системы. При повышенной температуре жидкость закипала, и расширяясь, давила на пробку со стержнем. Последний и замыкал контактную систему извещателя. Из всех известных такого типа извещателей наибольшее распространение получил аппарат фирмы «Сименс-Гальске». Извещатели, срабатывающие при достижении в помещении критической температуры, относились к типу сигнализаторов максимального действия. Имелись еще и дифференциальные, вырабатывающие сигнал тревоги при определенной скорости нарастания температуры в охраняемом помещении. В 1886 г. выдается привилегия на «Электроавтоматический аппарат для подачи сигналов о пожаре». В числе авторов этого изобретения значились и русские подданные М. Швамбаум и Г. Стыпульковский. Аппарат представлял собой комбинированный извещатель, срабатывавший как при определенной скорости нарастания температуры, так и при повышении температуры в помещении до определенной высоты.

Первый образец был выполнен из цилиндрического сосуда, к нижней части которого герметически крепилось одно из колен У-образной трубки. Это колено до определенной высоты наполнялось ртутью. Сосуд сверху плотно закрывался крышкой с небольшим отверстием, которое в свою очередь закупоривалось пробкой из пористого материала. Через середину пробки вставляли стержень, один конец которого плотно прижимался к электрическому контакту, а другой, выполненный из платины, погружался в ртуть. Второе колено трубки делалось с расширенной верхней частью, через которую опускали проводник от максимального извещателя.

При нормальной температуре ток проходил через извещатель. Если температура повышалась на незначительную величину, то воздух постепенно

расширялся, не производя давление на ртуть, так как по мере нагрева он выходил из сосуда через пористую крышку. При быстром повышении температуры нагретый воздух не успевал выйти из сосуда и давил на ртуть, в результате чего ее уровень опускался ниже платинового конца стержня. Цепь при этом размыкалась. Для того чтобы цепь при дальнейшем повышении температуры не замкнулась, авторы соединили дифференциальный и максимальный извещатели.

Успехи в области электротехники привели к появлению большого количества разнообразных автоматических извещателей. Немалую лепту в их создание внесли и самоучки, среди которых был и наш соотечественник московский крестьянин Яков Казаков. В 1899 г. он получает привилегию на автоматический пожарный контакт, выполненный из массивной цинковой рамы и закрепленной на ней пластинке того же материала. При плавных изменениях температуры удлинение как рамы, так и пластинки было одинаковым, и прибор не выдавал сигналов. При сравнительно быстром повышении температуры окружающей среды пластинка принимала ее температуру и вследствие этого расширялась. Но так как ее концы укреплялись на массивной раме, то пластинка изгибалась и касалась контакта, замыкая электрическую цепь звонка. Это предложение по достоинству оценили специалисты, поскольку оно расширяло границы использования автоматических систем. Ведь в зависимости от назначения здания (сушильни, мастерские, котельни и т.п.) менялась критическая температура срабатывания извещателя[8].

Спустя три года после выдачи привилегии Я. Казакову этот сигнальный аппарат усовершенствуется А. Шенке, который сверху металлической пластины установил лимб с делениями и контактным винтом. Задание определенной температуры срабатывания извещателя теперь осуществлялось поворотом лимба, при этом конец винта перемещался относительно пластины. В дальнейшем ряд технических решений, положенных в основу первых автоматических тепловых извещателей, таких, как легкоплавкие вставки, биметаллические пластины и другие, нашли применение и в нашей стране.

Наибольшее распространение в автоматических системах пожарной сигнализации получили тепловые и дымовые пожарные извещатели. Это объясняется как спецификой начальной фазы процесса горения большинства пожароопасных веществ, так и относительной простотой схемных и конструктивных решений этих извещателей.

В тепловых пожарных извещателях широко используется термоэлектрический эффект, явления изменения при определенных температурах магнитных свойств ферромагнитных материалов, механических свойств легкоплавких сплавов, электропроводности полупроводниковых материалов, линейных размеров металлов и др.

Первый отечественный автоматический пожарный извещатель массового применения, разработанный во ВНИИПО в 60-х годах, это тепловой пожарный извещатель ДТЛ. Он сигнализирует о повышении температуры воздуха в помещении выше 72 °С и относится к простейшему типу тепловых пожарных извещателей-сигнализаторов однократного действия. Принцип действия извещателя ДТЛ основан на разрушении под воздействием температуры легкоплавкого соединения двух пружинящих пластин-теплоприемников, спаянных сплавом Вуда с температурой плавления 70 – 72 °С и размыкающих соответствующую электрическую цепь сигнализации. На этапе становления отечественной автоматической пожарной сигнализации массовый тепловой пожарный извещатель ДТЛ сыграл свою положительную роль. Максимальная простота конструкции и технологии его промышленного производства позволили в короткие сроки и с минимальными затратами решить задачу противопожарной защиты подавляющего большинства объектов народного хозяйства[4-5].

В 1984 г. этот извещатель был модернизирован с целью устранения выявившихся в процессе эксплуатации недостатков: значительной инерционности при обнаружении загораний, а также отсутствия возможности диагностирования при проведении технического обслуживания. В результате чего на смену извещателю ДТЛ пришел пожарный извещатель ИП104-1,

аналогичный ему по принципу действия и конструктивному исполнению, но отличающийся меньшей инерционностью и более объективным контролем технических параметров в процессе его промышленного производства. В этот же период был разработан и серийно освоен новый тип отечественного теплового пожарного извещателя массового применения – термомагнитный пожарный извещатель ИП 105-2/1 (ИТМ).

Необходимость эффективной противопожарной защиты резервуарных парков магистральных нефтепроводов, а также хранилищ нефти и нефтепродуктов привела к созданию нового взрывозащищенного теплового пожарного извещателя ИП 103-1 в оригинальном конструктивном исполнении, устойчивом к воздействию паров агрессивных веществ. Применение в новом пожарном извещателе комбинированного термочувствительного элемента, состоящего из двух, ориентированных в ортогональных плоскостях максимально-дифференциальных термобиметаллических датчиков, позволило значительно повысить надежность формируемого извещателем сигнала на запуск установок автоматического пожаротушения и значительно снизить его инерционность по сравнению с применявшимся для этих целей термоизвещателем ТРВ-2.

В дымовых пожарных извещателях, в основном, используется фотоэлектрический принцип действия, заключающийся в регистрации оптического излучения, отраженного от частиц дыма, попадающего в дымовую камеру.

Создание и эксплуатация первых отечественных дымовых пожарных извещателей СИ-1, КИ-1, РИД-1, ИДФ-1 и ИДФ-1М и соответствующих им средств контроля и оповещения о пожаре – установок и устройств пожарной сигнализации СКПУ-1, СДПУ-1, ППКУ-1 и ППКУ-1М – показало высокую эффективность систем пожарной сигнализации с применением дымовых пожарных извещателей. На этапе разработки и внедрения первых дымовых пожарных извещателей они соответствовали лучшим зарубежным образцам и действующим стандартам. Вместе с тем накопленный опыт эксплуатации этих

систем позволил выявить все слабые стороны и технические недостатки созданных в то время дымовых пожарных извещателей[6-10].

Проверку работоспособности стали осуществлять нажатием кнопки, расположенной на центральной части извещателя, которая имитирует наличие дыма в рабочей зоне извещателя. Указанные пожарные извещатели более чем в 100 раз превосходили по экономичности дымовые извещатели ИДФ-1М, в несколько раз превышали их по чувствительности, долговечности и надежности, и не требовали отдельного источника стабилизированного питания. Электрическое питание извещателей ДИП-2, ДИП-3 и РИД-6М осуществлялось непосредственно по двухпроводному шлейфу пожарной сигнализации, что значительно повышало их надежность функционирования, а также существенно сокращало расходы на монтаж и эксплуатацию оборудования пожарной сигнализации[11-12].

При создании нового комплекса технических средств пожарной сигнализации особое внимание было уделено вопросам разработки линейных дымовых оптикоэлектронных устройств обнаружения загораний. Разработанные ВНИИПО в середине 80-х годов два типа указанных свойств серии ИДПЛ позволили восполнить существующий недостаток в средствах обнаружения загораний в помещениях с высотой перекрытия более 12 м, где применение точечных дымовых и тепловых пожарных извещателей мало эффективно, а также в помещениях и сооружениях значительной протяженности, в частности, кабельных сооружениях энергетических объектов. Особенности конструкции и технические возможности линейных дымовых пожарных извещателей позволяют полностью герметизировать или изолировать от влияния среды тот объем извещателя, где расположены основные элементы его электрической схемы, подверженные разрушительному действию паров агрессивных веществ. Это обстоятельство позволило эксплуатировать такие оптико-электронные дымовые извещатели не только на промышленных предприятиях и энергетических объектах, но и в помещениях животноводческих и птицеводческих комплексов, где пожарные извещатели

обычного исполнения не способны функционировать длительное время в специфических условиях агрессивной или химически активной среды.

Разработанные в это время световые пожарные извещатели ультрафиолетового излучения пламени ИП-329-1 «Аметист» превосходили зарубежные аналоги по экономичности, чувствительности и помехозащищенности. Извещатель ИП-329-1 имел унифицированные параметры взаимосвязи, обеспечивающие его непосредственное включение в шлейф приемно-контрольных приборов пожарной сигнализации ППС-3, ППК-2, «Сигнал-42», «Сигнал-43», а также устройства ППКУ-1М-01. Конструктивное исполнение извещателя ИП-329-1 позволило эксплуатировать его в помещениях с содержанием в воздухе производственных пылей.

Извещатели данного класса разрабатываются на основе фотопреобразователей, чувствительных к излучению пламени в ультрафиолетовой (УФ) и инфракрасной (ИК) областях спектра. Преобразователи видимого излучения практически не используются, в связи с существенными трудностями в обеспечении помехозащищенности. Наибольшей чувствительностью обладают извещатели пламени на основе УФ фотопреобразователей. Однако использование этих преобразователей накладывает ряд ограничений на эксплуатационные характеристики извещателей. Это и низкое значение фоновой освещенности, и малый срок службы, и высокое напряжение питания. Кроме того, к недостаткам УФ преобразователей следует отнести невозможность регистрации низкотемпературных очагов и повышенную чувствительность к ионизирующим излучениям. Вследствие указанных причин, извещатели УФ излучения до сих пор не находят широкого применения[13].

В 90-х годах появился ряд разработок дымовых пожарных извещателей, в основу которых положен принцип регистрации изменения ионизационного тока в воздушной среде при появлении в ней частиц дыма. Ионизация воздушной среды в ионизационных камерах таких извещателей осуществляется, как правило, источником радиоактивного излучения.

Известны и другие способы ионизации газовой среды в дымовых пожарных извещателях, например, ионизация в поле высоковольтного электрического разряда. Использование этого принципа при разработке извещателей позволяет существенно повысить их чувствительность, однако, его реализация связана со значительными трудностями технологического характера[8].

Для использования в пожарных извещателях пламени в настоящее время создан счетчик фотонов СИ-45Ф, обладающий повышенной светозащищенностью до 10000 лк, расширенным температурным диапазоном эксплуатации от минус 20 до плюс 70 °С и увеличенным сроком службы – до 50000 ч.

Опытные образцы извещателей пламени на основе этого фотопреобразователя по своим техническим характеристикам находятся на уровне лучших зарубежных разработок этого класса.

Предпринимались попытки создания комбинированного ИК и УФ извещателя пламени, структура которого для обеспечения максимальной помехозащищенности является оптимальной, но существенная разница в чувствительности применяемых в известных разработках ИК и УФ фотопреобразователей не позволила в полной мере реализовать преимущества такой структуры.

Специально для использования в пожарных извещателях разработан и серийно выпускается преобразователь излучения ФМ-611, представляющий собой комбинацию кремниевого фотодиода на основе PSe и инфракрасного светодиода. Сочетание фотодиода PSe с германиевым светофильтром позволяет получить диапазон спектральной чувствительности в интервале от 2 до 4 мкм при максимуме в области 3 мкм. Кремниевый фотодиод может использоваться для компенсации фоновых излучений, а светодиод – для проверки работоспособности извещателя.

Одним из первых отечественных пультов пожарной сигнализации, заменившим громоздкие, с ограниченными тактическими возможностями и

ненадежные в эксплуатации станции пожарной сигнализации ТЛО, ТЛОЗ и ТОЛ-10/100 стал 10-лучевой пульт пожарной сигнализации ППС-1. Отличительными особенностями этого прибора пожарной сигнализации явились повышенная информативность о состоянии линий связи и пожарных извещателей, наличие встроенного сервисного блока для проведения оперативного диагностического контроля функционирования основных узлов пульта и возможность индивидуального трехпозиционного программирования режимов его работы по каждому из 10 лучей[13].

В этих условиях создание пожарных приемно-контрольных приборов и на их основе систем пожарной сигнализации с высокими эксплуатационными характеристиками являлось одной из важнейших задач разработчиков. Таким образом, на основе анализа тенденций развития систем пожарной сигнализации, а также последних достижений радиоэлектроники и информационной техники в конце 90-х годов XX века были сформулированы основные требования, которым должна удовлетворять современная система пожарной сигнализации.

В настоящее время разработаны нормативные документы на основные типы пожарных извещателей, на пожарные приемно-контрольные приборы и приборы управления, на адресные системы пожарной сигнализации. Введен в действие стандарт на огневые испытания пожарных извещателей. Эта работа позволила разработать окончательный перечень технических средств пожарной автоматики, создать нормативную базу для проведения сертификационных испытаний и тем самым осуществить полный контроль за качеством изделий пожарной сигнализации, производимой в стране и поступающей на отечественный рынок из других стран[13].

1.2 Анализ пожарной опасности в мире

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, которая изучает:

- место и время происшествия;
- прямой и косвенный ущерб;
- тип, частоту и их причину;
- число жертв, травмированных людей.

В мире ежегодно возникает более 3,1 млн пожаров, в которых гибнет больше 20 тыс. человек. Около 50 % возгораний происходит в зданиях и на транспорте, на них же приходится 90 % всех жертв. По количеству пожаров в мире лидирует США[2].

Статистика пожаров в мире в основном оценивается двумя организациями, учрежденными в конце прошлого века. Они обрабатывают и систематизируют все данные о возгораниях уже более 20 лет.

За последние годы мировая статистика пожаров стала интересовать и Национальную Ассоциацию противопожарной защиты США. Основной их задачей является разработка систем пожарной безопасности[2].

Данные распределение очагов возгорания ЦПС КТИФ за 2018 год представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Статистика пожара по местам возникновения

Место возникновения	В городах мира, %	В мире, %
В зданиях	23,1	38,8
На транспорте	7,8	13,0
В лесах	0,6	1,6
Трава	4,8	16,4
Мусор	18,2	9,7
Другое	46,6	20,5

Значительное влияние на статистику пожаров за последние годы оказывают возгорания в сооружениях и зданиях с массовым пребыванием людей. Здесь очень тяжело проводить эвакуацию преимущественно из-за паники людей. Это дома культурного и административного назначения, торговые площади[13-14].

1.3 Анализ пожарной опасности в РФ

Важную роль в экологии играет статистика лесных пожаров. Первые места по количеству возгораний за год принадлежат США и России. Преимущественно из-за больших территорий, занимаемых этими странами. По данным ВЦПС стоимость ущерба от пожаров и затраты по борьбе с ними по каждой стране в среднем составляют 0,78 % валовой национальной продукт. На территории РФ за год фиксируется около 9 тысяч погибших людей в 140 тыс. очагов возгораний. Главным органом, отвечающим за пожарную безопасность, является МЧС России. Формированием статистических отчетов занимается его подразделение: Научно-Исследовательский Институт ФГБУ ВНИИПО. Несмотря на то, что по мировым показателям Россия занимает 1 и 2 места, в целом статистика МЧС по пожарам за последние годы имеет тенденцию к уменьшению показателей. За последние 10 лет количество возгораний снизилось с 200 до 130 тыс. в год, а число жертв сократилось почти вдвое. Сократились и пожары в образовательных учреждениях. По статистике было зафиксировано 613 случаев за 2017 год и постепенное сокращение числа инцидентов до 198 единиц по данным за 2018 год [13-14].

Основными причинами возгораний, как показывает статистика пожаров по России за 2018 год, является нарушение правил монтажа и эксплуатации различных технических средств, устройств, а также их неудовлетворительное состояние. На втором месте с небольшим отрывом значится неосторожное обращение с огнем. Основная возрастная группа людей, по чьей вине произошло возгорание – 40–55 лет.

Статистика пожаров в школах, высших учебных заведениях России и других зданиях учебно-воспитательного назначения зафиксировала 198 инцидентов, в которых погибли 3 человека. В жилом секторе (в деревянных домах) произошло 63051 возгораний. На объектах производственного и складского назначения (на предприятиях деревопереработки, общественного питания, по переработке и хранению зерна) зарегистрировано 2144 пожара. На

складах, базах и в помещениях торговли зафиксировано 3178 случаев. Количество пожаров на предприятиях за последние годы тоже заметно сократилась. Например, в зданиях производственного назначения, складах и торговых помещениях статистика пожаров за 5 лет (с 2013 по 2018 годы) снизилась с 7273 случаев до 5798 возгораний. При этом число жертв уменьшилось на 70 человек [14].

1.4 Автоматическая система пожарной сигнализации

Автоматическая пожарная сигнализация - это совокупность технических средств и программного обеспечения, призванных своевременно обнаружить очаг возгорания и сформировать информационный (тревожный или командный) сигнал[9].

Как правило, пожарная сигнализация не является самодостаточной, она подключается к следующим инженерным системам:

- оповещения и управления эвакуацией персонала;
- автоматического пожаротушения;
- вентиляции, кондиционирования и дымоудаления;
- тревожной сигнализации и СКУД (система контроля управления доступом).

В состав автоматической пожарной сигнализации входят пожарные извещатели, приемо-контрольная аппаратура и периферийные устройства[14].

1.4.1 Пожарные извещатели

Пожарные извещатели – устройства, размещаемые в охраняемой зоне, которые призваны обнаружить очаг возгорания на ранних стадиях. Классифицируются по принципу срабатывания[12-14].

1.4.1.1 Дымовые извещатели

Наиболее распространённые и доступные. Принцип их действия – анализ воздуха попавшего в контрольную камеру методом измерения его оптической плотности. Дымовые датчики устанавливаются, как правило, на потолке, на высоте до 12 метров. Допускается так же установка на стенах, балках и колоннах на расстоянии (в среднем) 10–30 см от потолка и не менее 10 см от угла стен [21]. При этом увеличивается время обнаружения очага пожара. Принцип работы зависит от типа датчика – радиоизотопного или оптикоэлектронного. Наиболее распространённым типом дымового датчика является второй – точечный оптико-электронный. В нем используется специальная дымовая камера, в которой установлен светодиод и фотоприемник. В обычном режиме эти два элемента никак не взаимодействуют друг с другом, т.к. расположены на разном уровне. Но при попадании дыма или других мелких частиц в дымовую камеру свет преломляется и попадает на фотоприемник, в результате извещатель выдает сигнал «тревоги» [14].

Различают точечные дымовые извещатели, представляющие небольшие устройства с контрольной камерой. Линейные извещатели состоят из двух устройств, излучателя и приемника с фотоэлементом, в качестве контрольной камеры используется все защищаемое помещение.

Аспирационные устройства представляют собой систему трубопроводов, выходы которой выведены в контролируемые помещения, откуда делаются заборы воздуха. Контрольный блок, размещаемый в одном из помещений, оборудован чувствительными сенсорами, обнаруживающими продукты горения.

1.4.1.2 Тепловые извещатели

Менее эффективны чем дымовые, так как не способны определить

возгорание на ранних стадиях. Их использование оправдано, в случае если по техническим причинам в системе пожарной сигнализации нельзя применять дымовые сенсоры, например в цехах где присутствует высокое запыление.

Различают два типа тепловых извещателей с пороговым срабатыванием – они посылают сигнал тревоги при достижении температуры в помещении определенного значения. И дифференциальные – реагируют на резкое изменение температуры на 10 - 15 °С. Современные устройства, как правило, гибридные, а в качестве сенсора выступает пироэлектрический датчик[14].

Кардинальное отличие имеет линейный тепловой извещатель. Он выглядит как кабель и часто используется в промышленных производственных помещениях, так как не реагирует на высокую запыленность, грязь и не выходит из строя от влажности. Состоит из сплава быстро изменяющего сопротивление при нагреве, тем образом и детектируется тепло от возгорания. Стоимость такого кабеля довольно высока, однако он неприхотлив в эксплуатации и долговечен[14-15].

1.4.1.3 Извещатели пламени

Реагируют на излучение открытого пламени в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне. Площадь зоны излучения во многих моделях настраивается от нескольких квадратных сантиметров до 2 – 4 м².

Одна из основных областей применения – нефтегазовая и химическая промышленность, где большинство горючих жидкостей при горении не выделяет дыма[16].

1.4.1.4 Комбинированные устройства

Современные производители предлагают довольно много моделей детекторов, которые определяют очаг возгорания по нескольким параметрам. Обычно объединяют тепловые и дымовые сенсоры.

Такой тип извещателей стоит несколько дороже обычных, однако коэффициент ложных срабатываний у них намного меньше, что немаловажно, если система пожарной сигнализации подключена к системе автоматического пожаротушения[16].

1.4.1.5 Приемо-контрольная аппаратура

Приемо-контрольная аппаратура – ее основной задачей является прием информационного сигнала от тревожного извещателя, его интерпретация, принятие решения в соответствии с заложенными алгоритмами действия и подача командного сигнала на другие системы – пожаротушения, оповещения и т.п.[16-18].

Существует два типа приемо-контрольного оборудования, которое различается по принципу взаимосвязи между основными устройствами системы:

ПКП – приемо-контрольный прибор. Используется исключительно в пороговых системах пожарной автоматики. Специфика его функционирования заключается в том, что устройство контролирует не каждый отдельный пожарный извещатель, а всю их последовательность соединения – шлейф, в который может входить до нескольких десятков пожарных детекторов различного типа действия. Сигнал тревоги вызывает изменение электрического сопротивления на шлейфе или его обрыв.

Контроллер автоматики – электронное устройство, которое получает информацию от каждого детектора в отдельности. Чаще всего используется для управления небольшими системами пожарной сигнализации[16-18].

1.4.2 Периферийные устройства пожарной сигнализации

Кроме приемо-контрольной аппаратуры и пожарных извещателей в систему автоматической пожарной сигнализации могут входить

дополнительные устройства:

- пульт управления – может быть отдельным устройством или входить в моноблок ПКП. Используется для изменения настроек и контроля работы системы;

- модуль изоляции коротких замыканий – применяется при подключении кольцевых шлейфов для того чтобы обеспечить их работоспособность при обрыве или коротком замыкании;

- модуль присоединения линии неадресного устройства – для подключения неадресных детекторов;

- модуль входа – выхода. Для подсоединения к внешним исполнительным устройствам. Именно через него идет сопряжение автоматической пожарной сигнализации с другими инженерными системами;

- релейный модуль – используется для расширения функций управления периферийными устройствами;

- принтер сообщений – довольно редко используемая аппаратура. Применяется в больших комбинированных системах для вывода тревожных сообщений или информации о состоянии устройств[18-22].

1.5 Типы автоматической пожарной сигнализации

В настоящее время используется нескольких типов автоматической пожарной сигнализации[18-22].

Пороговая – применяется для контроля небольших объектов. Активными устройствами такой системы являются пороговые оповещатели, срабатывающие если количественные показатели определенного параметра (температура, интенсивность ИК излучения или уровень задымления) превысили допустимое значение.

Обычно порог срабатывания устанавливается еще на заводе изготовителями. Датчики в такой системе соединены в шлейфы от нескольких штук до 2 - 3 десятков. Срабатывание одного из них приводит к активации

всего шлейфа. Наиболее оптимальная топология построения такой системы радиально-лучевая, где каждый луч (шлейф) отвечает за группу или отдельное помещение.

Преимущества этого типа сигнализации:

- простота установки и обслуживания;
- доступная стоимость оборудования;
- совместимость устройств любых производителей.

Недостатки:

- минимальная информативность получаемых тревожных сигналов;
- большой расход кабелей и других монтажных материалов;
- невозможно контролировать работоспособность извещателей;
- точное место расположения очага возгорания определяется довольно поздно.

Пороговая пожарная сигнализация в силу своей малой информативности наиболее часто дает ложные срабатывания, вследствие чего ее установка в совокупности с системой автоматического пожаротушения не рекомендуется[27-28].

Адресная – на порядок сложнее пороговой, ее работа основана на совместном функционировании микропроцессоров контролирующих каждое устройство в отдельности. Такие системы довольно сложны в предварительной настройке, так как для их правильного функционирования контроллеры должны быть запрограммированы.

Различают два типа адресных пожарных сигнализаций:

Адресно-опросная – принцип ее действия и основное отличие от пороговой заключается в периодическом опросе каждого детектора с целью выяснить его текущее состояние. Информация, получаемая от извещателей довольно разнообразна, кроме сигнала тревоги они могут пересылать сигналы «Неисправность», «Норма», «Отсутствие». Сам пожарный шлейф имеет кольцевую структуру.

Преимущества:

- возможность проверки работоспособности извещателей;
- доставочная информативность получаемых сообщений;
- оптимальное соотношение цена качество.

К недостаткам можно отнести относительно поздний срок обнаружения очага возгорания.

Адресно-аналоговая – отличается от предыдущей системы тем, что опрос пожарных извещателей производится контрольной панелью непрерывно. При этом поступившие данные оцениваются в совокупности, как по пороговому значению, так и в динамике изменения по нескольким параметрам. Ее топология представляет собой кабельные трассы с подключенными детекторами[22].

Преимущества систем пожарной сигнализации адресно-аналогового типа:

- обнаружение очага возгорания на ранних стадиях;
- наиболее низкий показатель ложных срабатываний из всех систем;
- широкие возможности контроля извещателей;
- снижение изначальных затрат на монтаж периферийной сети.

Недостатком является высокая стоимость контролирующего оборудования, сложности в начальной настройке и пуско-наладке.

Такие системы используются на крупных объектах, где необходимо оценивать пожарную ситуацию по нескольким параметрам, а обнаружение очага возгорания необходимо осуществлять на самых ранних стадиях: склады хранения легко воспламеняемых, горючих и взрывоопасных веществ, торговые залы супермаркетов, мест значительного скопления людей и т.п.[28].

Радиоканальная - отличается полным отсутствием проводов, все сигналы передаются по радиоканалу. Фактически может быть любой из перечисленных систем. Однако, учитывая высокую стоимость используемого оборудования, целесообразно применять в наиболее эффективном исполнении – адресно - аналоговом.

2 Описание объекта

2.1 Основные функции и задачи ССМП

Основные функции и задачи ССМП:

- круглосуточное оказание своевременной и качественной медицинской помощи заболевшим и пострадавшим, находящимся вне ЛПУ при катастрофах и стихийных бедствиях;
- своевременная транспортировка больных, в том числе инфекционных, пострадавших и раненых, нуждающихся в экстренной стационарной помощи;
- оказание медицинской помощи больным и пострадавшим, обратившимся за помощью непосредственно на станции;
- обеспечение преемственности в работе с ЛПУ города по оказанию скорой медицинской помощи;
- организация методической работы;
- взаимодействие с органами местной власти, УВД, ГИБДД, пожарными, МЧС и другими оперативными службами города.
- проведение мероприятий по подготовке к работе в чрезвычайных ситуациях;
- извещение органов управления здравоохранением административной территории и соответствующих органов обо всех чрезвычайных происшествиях и несчастных случаях в зоне обслуживания станции.

Станция скорой медицинской помощи является лечебно-профилактическим учреждением, предназначенным для оказания круглосуточной скорой медицинской помощи взрослому и детскому населению как на месте происшествия, так и в пути следования в стационар при состояниях, угрожающих здоровью или жизни граждан или окружающих их лиц, вызванных внезапными заболеваниями, обострением хронических заболеваний, несчастными случаями, травмами и отравлениями. Станции скорой медицинской помощи создаются в городах с населением более 50 тыс. человек как самостоятельное лечебно-профилактическое учреждение. Станции

скорой помощи подразделяются на категории. Станция, выполняющая от 75000 до 100000 вызовов в год – станция первой категории, от 50000 до 75000 – второй категории, от 25000 до 50000 – третьей категории, от 10000 до 25000 – четвертой категории. Станция скорой медицинской помощи оказывает экстренную медицинскую помощь на госпитальном этапе при переломах, ранениях, вывихах, ожогах, отморожениях, ушибах, сотрясении мозга, утоплении, отравлениях, при попадании инородных тел в дыхательные пути, тепловых и солнечных ударах, электротравмах и т.д.; при угрожающих жизни состояниях (потери сознания, нарушение мозгового кровообращения, расстройства сердечно-сосудистой деятельности, кровотечения всех видов, отравления); роженицам и гинекологическим больным с признаками угрожающими жизни состояний, нуждающимся в перевозке санитарным транспортом[20-23].

Машины скорой помощи беспрепятственно выезжают к лицам, заболевшим на улице, в учреждениях, на предприятиях, в общественных местах.

Станции скорой помощи занимаются транспортировкой инфекционных, «острых» хирургических и хронических больных, доставляют кровь для срочных переливаний, направляют специалистов для неотложных консультаций. Важной задачей станций скорой помощи является участие в разработке мероприятий по предупреждению несчастных случаев.

Учреждения скорой медицинской помощи должны быть соответственно оснащены и укомплектованы кадрами.

Объем, качество и своевременность оказания медицинской помощи определяются наличием преемственности в работе между службой скорой медицинской помощи, амбулаторно-поликлиническими и больничными учреждениями. Недостаточно четкая организация работы по обслуживанию больных на дому участковыми врачами поликлиник приводит к неоправданному росту числа вызовов скорой помощи и, таким образом, к увеличению объема работы, осуществляемый медперсоналом станций,

подстанций и отделений скорой помощи за счет выполнения этими учреждениями несвойственных им функций.

В структуре станции скорой медицинской помощи предусматриваются: оперативно-диспетчерский отдел, отдел связи, отделение медицинской статистики с архивом, кабинет для приема амбулаторных больных, административно-хозяйственные и другие помещения[23].

Оперативный отдел является важнейшим звеном управления работой станции по оказанию скорой медицинской помощи населению. Основные функции оперативного отдела:

- прием вызовов населения;
- передача вызовов на исполнение;
- оперативное управление выездными бригадами;
- обмен информации с подстанциями по вопросам оперативной работы;
- взаимодействие с дежурными службами города;
- информация о чрезвычайных ситуациях инстанций, определенных государственными органами управления здравоохранением.;
- выдачи населению информации справочного характера.

Все рабочие места в оперативном отделе (диспетчерской) компьютеризированы, оснащены средствами для записи разговоров и автоматическими определителями номеров телефонов. В оперативном отделе (диспетчерской) формируется единая персонифицированная база данных пациентов, обратившихся за оказанием скорой медицинской помощи. Прием и передача их выездным бригадам осуществляется фельдшером (медицинской сестрой) по приему и передаче вызовов оперативного отдела (диспетчерской) станции скорой медицинской помощи. На автомобилях скорой помощи устанавливаются коротковолновые радиостанции для связи с диспетчером. Последний, в свою очередь, через радиооператора может вызвать любую машину, находящуюся в пути и направить ее по нужному адресу.

Автомобили скорой медицинской помощи используются для проведения диагностических исследований и оказания необходимой

реанимационной и лечебной помощи больным при неотложных и угрожающих жизни состояниях. Осуществление этих мероприятий возможно с помощью размещенного в автомобиле специального медицинского оборудования.

Основной функциональной единицей станции скорой помощи является выездная бригада (фельдшерская, врачебная, интенсивной терапии и другие узко профильные специализированные бригады). Бригады бывают линейные и специализированные (фельдшерские и врачебные).

Станции скорой помощи России работают круглосуточно, медицинскую помощь оказывают бесплатно. Вызов осуществляется по единому телефону «103».

Выездная бригада скорой помощи работает по графику. В свободное от вызовов время персонал выездной бригады скорой медицинской помощи обязан находиться в помещении станции (подстанции), отделения скорой медицинской помощи.

Оперативная работа выездных бригад отслеживается по двум направлениям:

- выезд на вызов со станции (подстанции);
- работа на линии.

Работа всего персонала станции и выездных бригад круглосуточно контролируется линейно-контрольной службой. Эта служба осуществляет контроль за правильностью маршрута и временем следования бригад на вызовы, объемом оказания помощи пострадавшим на месте происшествия в салоне автомашины при транспортировке в стационар, затратами времени на передачу пострадавших в приемных отделениях больниц, своевременностью возвращения бригад на станцию. Задача линейно-контрольной службы состоит в оказании помощи бригадам при решении сложных диагностических и лечебно-тактических задач. На такие дежурства должны назначаться самые опытные врачи скорой помощи, имеющие достаточно широкую и полную специальную и оперативную подготовку по всем вопросам[23-30].

2.2 Структура ГБУЗ КО ЮССМП

В организационной структуре ССМП представлены главный врач ССМП, 4 старших врача СМП, 1 старший фельдшер, планово – экономический отдел, бухгалтерия, отдел кадров, аптека, оперативный отдел, выездные бригады СМП. Структура станции СМП представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – структура станции СМП

Для обслуживания вызовов используются машины марки УАЗ 3962, ГАЗЕЛЬ, оснащённые световой и звуковой сигнализацией, радиостанциями ALINCO, MOTOROLA и медицинским оборудованием, согласно приказа № 752 от 01 декабря 2005г.

2.3 Помещения ССМП

Прощади помещений ССМП представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Помещения ЮССМП

№ помещения	Название помещения	Площадь помещения, м ²
1 этаж		
1	Сан. узел	10,9
2	Помещение зам.гл.врача по ГО	6,1
3	Комната отдыха санитаров	9
4	Кабинет заведующей хозяйством	9,4
5	Помещение отдыха водителей	19,9
6	Помещение отдыха водителей	22,7
7	Помещение отдыха диспетчеров	17,3

Продолжение таблицы 2

8	Помещение отдыха фельдшера по осмотру водителей	18,1
9	Заправочный отдел	17,2
	Коридор, фойе установлены	49,1
10	Помещение по приему вызовов	17
2 этаж		
11	Сан.узел	11,6
12	Помещение старшего фельдшера	20,6
13	Помещение старшего врача	7,9
14	Кабинет глав.врача	17,1
15	Комната отдыха рабочей смены	24,4
16	Комната отдыха рабочей смены	13,5
17	Комната отдыха рабочей смены	26,7
18	Комната отдыха мед.статиста	8,3
	Коридор:5ДПИ,2РПИ,2СПИ,1ЗПИ	49,1
19	Буфет	17
Гараж		
-	Бокс 1	17,6
-	Бокс 2	45,8
-	Бокс 3	36
-	Бокс 4	10,4
-	Бокс 5	23,4
-	Бокс 6	68,6
-	Бокс 7	12
-	Бокс 8	62,4
Итого		672

2.4 Конструктивные особенности здания

Объект занимает два этажа жилого двухэтажного здания капитальной постройки и примыкающий к нему одноэтажный автомобильный бокс. Стены помещений выполнены из кирпича. Потолок бетонный. Перекрытия в здании бетонные. Оконные рамы выполнены из дерева и ПВХ. Эвакуационные выходы имеются. Высота до потолка 3,05 метра. Вентиляция в помещениях принудительная приточно-вытяжная и естественная. В помещение №1 (сан.узел) установлена система кондиционирования. Перегородки и перекрытия железобетонные: по горючести относятся к группе негорючих

(НГ). Водопровод от центральной сети. Канализация – центральная. Электроснабжение – от центральной сети 220 В. Телефон – связь местная и городская. Главный вход в помещение оборудован системой контроля доступа[23-30].

Высота потолков во всех помещениях 3,05 м.

Общая площадь 1-го этажа станции равна 196,9 кв. м.

Общая площадь 2-го этажа станции равна 196,9 кв. м.

Общая площадь автомобильных боксов равна 240,5 кв. м.

Площадь всех помещений ЮССМП указана на графическом рисунке .

2.5 План эвакуации

Планы эвакуации из гаражного бокса и помещений 1 и 2 этажа ЮССМП представлены на рисунках 2–4.

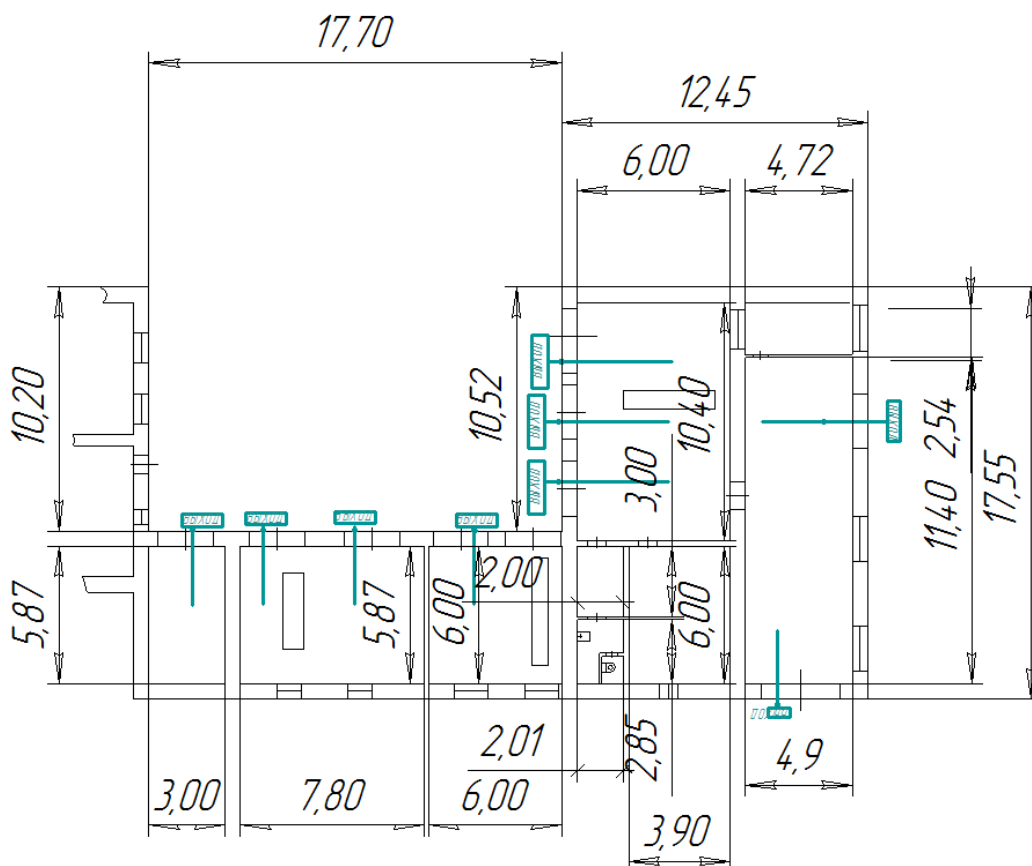


Рисунок 2 – План эвакуации гаражного бокса ЮССМП

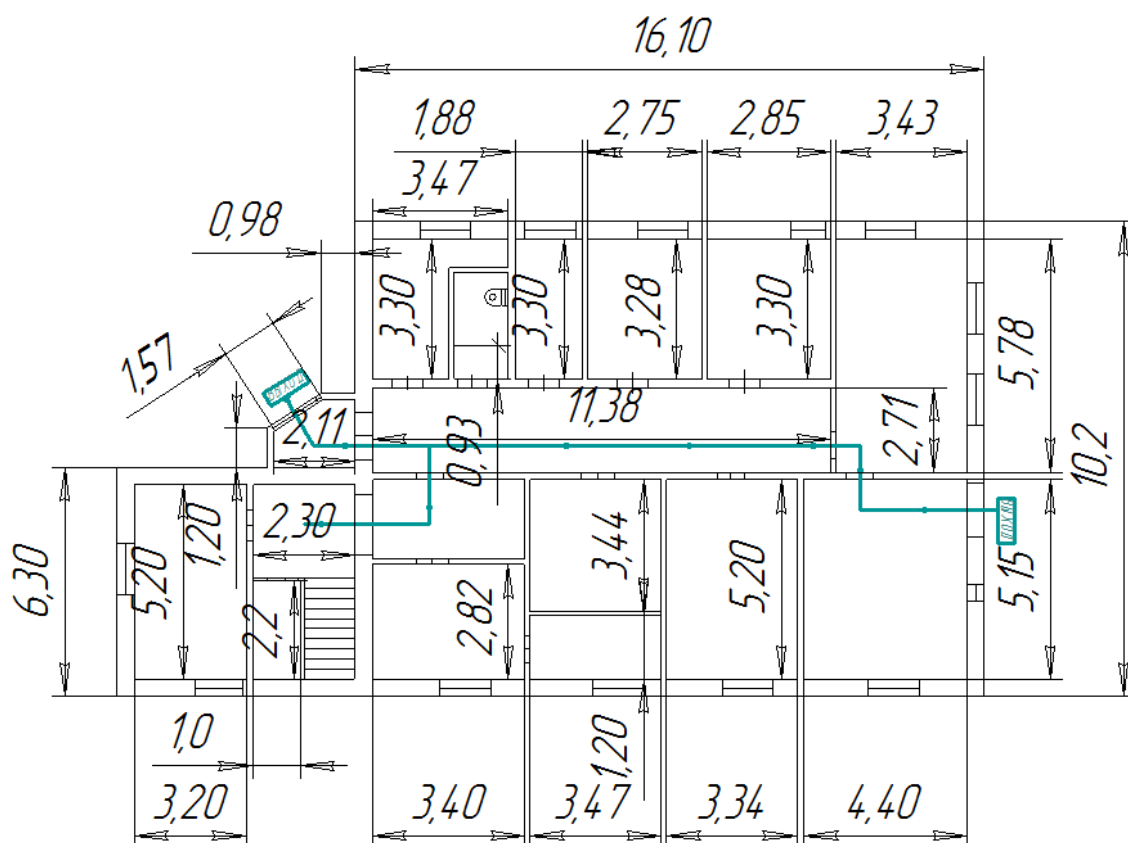


Рисунок 3 – План эвакуации первого этажа ЮССМП

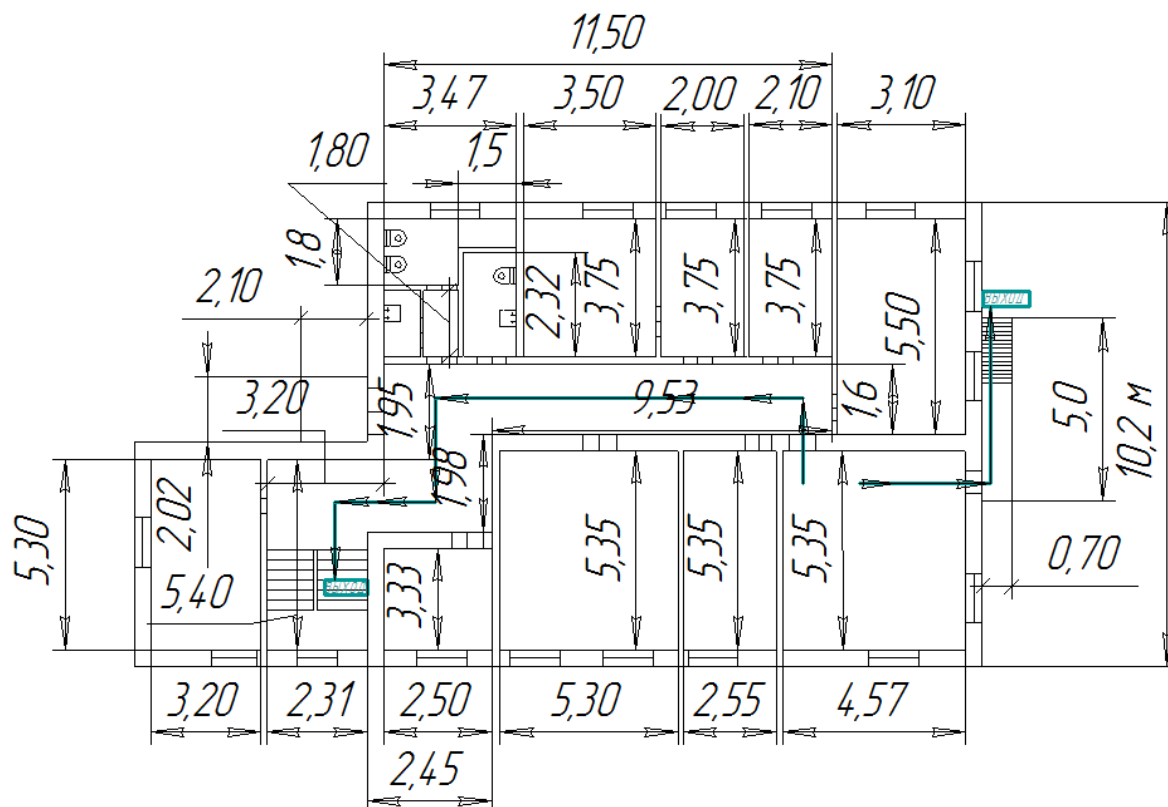


Рисунок 4 – План эвакуации второго этажа ЮССМП

2.6 Система нормативно-технических документов

Система нормативно-технических документов для учреждений здравоохранения, применяемая для расчета автоматической пожарной сигнализации:

- Федеральный закон от 22.07.2008 г. от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности»;
- Строительные нормы и правила СНиП 31-06-2009 «Общественные здания и сооружения»;
- ГОСТ 12.1.004–91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- СанПиН 2.6.1.11-2–03 «Гигиенические требования к устройству и эксплуатации рентгеновских кабинетов, аппаратов»;
- ППБ 07-91 Правила пожарной безопасности для учреждений здравоохранения;
- СНиП 2.08.01-89 Требований к системам автоматической пожарной сигнализации;
- Свод правил СП 5.13 130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические» [30-37].

3 Расчет автоматической опжарной сигнализации

Автоматическая система пожарной сигнализации (АУПС) должна обеспечивать своевременное обнаружение пожара на стадии возгорания, предупреждение о возможном возгорании лиц находящихся на объекте и организацию их эвакуации и формирование сигналов тревоги в соответствии с заданными алгоритмами с их последующей передачей на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) [37].

Исходные данные для проектирования:

Объект расположен по адресу: г. Юрга, улица Достоевского, дом 3.

Объект занимает два этажа жилого двухэтажного здания капитальной постройки и примыкающий к нему одноэтажный автомобильный бокс. Стены помещений выполнены из кирпича. Потолок бетонный. Высота до потолка 3,05 метра. Вентиляция в помещениях принудительная приточно-вытяжная и естественная. В помещение №1 (сан.узел) установлена система кондиционирования. Главный вход в помещение оборудован системой контроля доступа.

Высота потолков во всех помещениях 3,05 м.

Общая площадь 1-го этажа станции равна 196,9 кв.м.

Общая площадь 2-го этажа станции равна 196,9 кв.м.

Общая площадь автомобильных боксов равна 240,5 кв м.

Площадь всех помещений ЮССМП указана на графическом рисунке (Приложение А).

В соответствие с Р 78.36.032-2013 объект относится к категории Б1.

При разработке проектной документации на систему пожарной сигнализации были использованы планировки помещений, предоставленные организацией.

3.1 Общие требования к автоматической пожарной сигнализации

Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке. Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:

- расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании или сооружении;
- устройством для контроля работоспособности установки;
- устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
- устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
- устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащенными замками, срабатывающими от воздействия опасных факторов пожара[37].

Автоматические установки пожарной сигнализации в зависимости от разработанного при их проектировании алгоритма должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противоподымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.

Автоматические установки пожарной сигнализации должны обеспечивать автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок.

Пожарные извещатели и иные средства обнаружения пожара должны располагаться в защищаемом помещении таким образом, чтобы обеспечить

своевременное обнаружение пожара в любой точке этого помещения[37].

Системы пожарной сигнализации должны обеспечивать подачу светового и звукового сигналов о возникновении пожара на приемно-контрольное устройство в помещении дежурного персонала или на специальные выносные устройства оповещения, а в зданиях классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф1.2, Ф4.1, Ф4.2 - с дублированием этих сигналов на пульт подразделения пожарной охраны без участия работников объекта и (или) транслирующей этот сигнал организации.

Ручные пожарные извещатели должны устанавливаться на путях эвакуации в местах, доступных для их включения при возникновении пожара.

Требования к проектированию автоматических установок пожаротушения и автоматической пожарной сигнализации устанавливаются настоящим Федеральным законом и (или) нормативными документами по пожарной безопасности[34].

Оборудование и аппаратура, устанавливаемые в помещениях объекта, должны быть устойчивы к внешним воздействиям по ГОСТ 15150-69 (У3.1, УХЛ4.2).

Оборудование и аппаратура, устанавливаемые вне помещений, должны быть устойчивы к внешним воздействиям в условиях умеренного климата по ГОСТ 15150 69 (У1).

3.2 Требования к безопасности эксплуатации технических средств

Требования к безопасности эксплуатации технических средств:

- устанавливаемое оборудование должно отвечать требованиям по электробезопасности по ГОСТ 12.2.006-87.

- устанавливаемое оборудование должно отвечать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75.

- допустимые уровни электромагнитных полей на рабочих местах должны отвечать требованиям ГОСТ 12.1.006-84.

- применяемое оборудование, его расположение и условия эксплуатации должны отвечать требованиям «Санитарных норм и правил».

Требования к продолжительности непрерывной работы:

- режим работы системы – непрерывный, круглосуточный (с учетом проведения регламентного технического обслуживания) [37].

3.3 Выбор оборудования АУПС

Оборудование и аппаратура, устанавливаемые вне помещений, должны быть устойчивы к внешним воздействиям в условиях умеренного климата по ГОСТ 15150 69 (У1).

Системы оповещения и управления эвакуацией.

Выбор и размещение средств пожарной сигнализации производится на основании требований СП 5.13130.2009. В соответствии с Приложением А, п. А.4 средствами автоматической установки пожарной сигнализации следует защищать все помещения объекта, за исключением:

- помещений с мокрыми процессами (душевые, санузлы, охлаждаемые камеры, помещения мойки и т.п.);

- венткамеры (приточных, а также вытяжных, не обслуживающих производственные помещения категории А или Б), насосных водоснабжения, бойлерных и др. помещений для инженерного оборудования здания, в которых отсутствуют горючие материалы;

- категории В4 и Д по пожарной опасности;

- лестничных клеток.

При выборе типа пожарных извещателей учитывались первичные признаки пожара, категория помещений и основные требования, предъявляемые к пожарной сигнализации: быстрота срабатывания, надежность работы, простота действия[37-38].

Количество дымовых извещателей и их размещение на потолочных перекрытиях помещений определено техническим параметрам на

извещатели и нормам СП 5.13130.2009.

Сравним технические характеристики и ценовые показатели оборудования (таблица 3).

Таблица 3 – Технические характеристики и стоимость оборудования

Оборудование компании «БОЛИД»		Оборудование компании «РУБЕЖ»	
Контроллер С2000-кдл	Рабочая температура: от -35 до +55 Ток потребления не более 40мА Цена: 8 100 рублей	РУБЕЖ КАУ- 2 ПРОТ. R3	Рабочая температура: от - 30 до +50 Ток потребления не более 45 мА Цена: 8 920 рублей
Блок сигнально- пусковой С2000-СП	Рабочая температура: от -35 до +55 Ток потребления не более 20мА Цена: 3 680 рублей	РУБЕЖ ППКОП 011249-2-1 "РУБЕЖ-2ОП"	Рабочая температура: от - 30 до +50 Ток потребления не более 35мА Цена: 4 560 рублей
Пульт контроля и управления охранно- пожарный С2000	Рабочая температура: от -5 до +55 Ток потребления не более 35 мА Цена: 4 215 рублей	РУБЕЖ-ПДУ- ПТ	Рабочая температура: от- 30 до +50 Ток потребления не более 35мА Цена: 4 866 рублей
ДИП-34А-04	Рабочая температура: от -35 до +55 Ток потребления не более 0,5мА Цена: 618 рублей	КОМТИД ИП 212-88А	Рабочая температура: от- 30 до +50 Ток потребления не более 0,6мА Цена: 806 рублей
Оповещатель охранно- пожарный звуковой адресный С2000-ОПЗ	Рабочая температура: от -50 до + 55 Ток потребления не более 0,6мА Цена: 278 рублей	РУБЕЖ ОПОП 2-3512В	Рабочая температура: от - 45 до +55 °С Ток потребления при питании 12 В: не более 35 мА Цена: 319 рублей
Оповещатель световой табличный адресный С2000-ОСТ	Рабочая температура: от -30 до +55 Ток потребления не более 0,5мА Цена: 827 рублей	РУБЕЖ ОПОП 1 ПРОТ. R3 (СВЕТОВОЙ, АДРЕСНЫЙ) "ВЫХОД"	Рабочая температура: от- 30 до +50 Ток потребления не более 0,6мА Цена: 820 рублей
Извещатель пожарный ручной радиоканальный С2000Р-ИПР	Рабочая температура: от -35 до +55 Ток потребления не более 0,5мА Цена: 223 рубля	РУБЕЖ ИПР 513-11 "ПУСК"	Рабочая температура: от- 30 до +50 Ток потребления не более 0,6мА Цена: 307 рублей

Исходя из технических характеристик, стоимости оборудования,

определяем, что АУПС должна состоять из:

- пульт контроля и управления С2000М;
- блок контрольно-пусковой С2000-КПБ;
- модуль релейный С2000-СП1;
- извещатель пожарный ручной ИПР-ЗСУ;
- извещатель звуковой С2000-ОПЗ;
- оповещатель световой С2000-ОСТ;
- резервированный источник питания РИП-24RS;
- блок защиты коммутационный БЗК исп. 02.

Преимущества приборов НВП Болид:

- размер объекта не имеет значение. Для небольшого объекта можно использовать один универсальный прибор, для средних и крупных ряд приборов, различных по функциональному назначению, но объединённых в одну систему;

- самая низкая стоимость интегрированной системы безопасности на рынке из расчета 1 шлейф сигнализации на 1 м² защищаемой площади;

- значительная экономия на стоимости кабеля и оборудования, за счет большого количества приборов и тремя линиями связи RS-485;

- надежность гарантируется 25 летнем стажем производства и большим количеством объектов, на которых работает компания;

- более 90 % всех проектно-монтажных организаций имеют опыт работы с оборудованием данной системы.

Центральные контроллеры, они же пульта управления, используются в системе ИСО «Орион» для объединения всех приборов по интерфейсу RS-485 в единую сеть, а так же для централизованного управления системой. Один пульт может контролировать до 127 приборов, вся логика работы программируется в него же с помощью бесплатной программы Pprog.

Для всех приборов можно запрограммировать несколько типов охранных шлейфов, в зависимости от схемы подключения датчиков и выполняемых ими функций.

Помимо приборов с радиальными шлейфами компания Болид выпускает контроллер двухпроводной линии С2000-КДЛ, который позволяет подключать к себе адресные датчики. В адресной сигнализации место нарушения определяется местом установки извещателя и его зоны чувствительности, что значительно повышает точность.

К одному С2000-КДЛ можно подключить 127 адресных охранных, пожарных и технологических извещателей. Преимущество заключается в том, что мы можем протянуть всего два провода, которые обеспечивают питание и передачу данных, через все помещения и при этом мы будем знать точное место срабатки каждого датчика.

Все основные панели Болид универсальны, они могут питаться напряжением от 10,2 до 28,4 В. На каждой плате предусмотрена два входа для источников питания на 12 и 24 вольта.

Компания выпускает собственные источники резервного питания, некоторые из них оснащаются интерфейсом RS-485, другие имеют релейные выходы. Например, модели РИП-12 RS, РИП-12-3/17П1-Р-RS, РИП-24 исп.01П и другие[32].

Их основные преимущества:

- защита АКБ от разряда;
- диапазон напряжения от 150 до 250В;
- передача данных и управление по интерфейсу RS-485;
- измерение напряжения сети, напряжения батареи, выходного напряжения, тока нагрузки, ёмкости батареи;
- передача информации о времени до замены АКБ, степени заряда АКБ, времени работы в резервном режиме.

В целях увеличения времени автономной работы разрешается подключать дополнительные аккумуляторы с большой емкостью.

3.4 Характеристика оборудования

3.4.1 Блок сигнально-пусковой

Релейный блок с управлением по интерфейсу RS-485 (релейный расширитель). Предназначен для работы в составе ИСО "Орион" и может выполнять функции управления исполнительными устройствами (лампами, сиренами, электромагнитными замками и т.д.), выдавать тревожные извещения на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) путём размыкания контактов реле, а также осуществлять взаимодействие с другими приборами и системами на релейном уровне. В системах пожарной сигнализации блок предназначен для формирования стартового импульса на прибор пожарный управления.

Блок сигнальный пусковой С2000-СП1 представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Блок сигнальный пусковой С2000-СП1

Независимое управление каждым из четырех реле по интерфейсу RS-485.

Программируемая логика управления реле позволяет:

- управлять различными исполнительными устройствами (световые и звуковые оповещатели, электромагнитные замки и др.);
- использовать реле для передачи извещений на пульт централизованного наблюдения;
- организовывать взаимодействие с системой видеонаблюдения;
- осуществлять автоматическое переключение линий интерфейса RS-485

на резервный пульт "С2000"/"С2000М" или компьютер при аварии основного компьютера;

- контроль напряжения питания на каждом из двух вводов и наличия связи по интерфейсу RS-485;

- световые индикаторы состояния каждого реле;

Мощные выходные реле "С2000-СП1" исп.01 позволяют:

- управлять силовыми исполнительными устройствами (световые и звуковые оповещатели, электромагнитные замки и др.);

- управлять силовой автоматикой (вентиляция, дымоудаление и др.).

Передача сообщений по интерфейсу RS-485 на пульт "С2000"/"С2000М" или АРМ "Орион"/АРМ "Орион Про" (в том числе сообщений "Включение/выключение реле"). Основные характеристики С2000-СП1 представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные характеристики С2000-СП1

Наименование параметра		Значение параметра
Количество выходов		4 релейных выхода с переключаемыми контактами
Максимальный коммутируемый ток одного выхода		2 А
Максимальное коммутируемое напряжение		100 В
Максимальная коммутируемая мощность каждого реле		30 ВА
Коммуникационный порт (для работы в ИСО «Орион»)		RS-485, протокол Орион
Напряжение питания		от 10,2 В до 28,4 В постоянного тока
Ток потребления (без учёта потребления исполнительных устройств), не более	при напряжении питания 12 В	140 мА
	при напряжении питания 24 В	70 мА
Ток потребления в дежурном режиме (все выходы выключены), не более	при напряжении питания 12 В	20 мА
	при напряжении питания 24 В	15 мА
Рабочий диапазон температур		от -30 до +55 °С
Относительная влажность		до 98% при +25 °С

3.4.2 Контроллер двухпроводной

Контроллер обеспечивает подключение до 127 адресных устройств в двухпроводную линию связи. Контроллер работает как адресуемое устройство в составе сети приборов интегрированной системы безопасности «Орион» под управлением сетевого контроллера. В качестве сетевого контроллера могут выступать пульт контроля и управления «С2000» или «С2000М», а также компьютер с установленным программным обеспечением АРМ «Орион» или «Орион Про».

Прибор контрольный С200-КДЛ представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Прибор контрольный С200-КДЛ

Прибор предоставляет следующие возможности:

- работа в составе систем: ИСО "Орион", АСКУЭ "Ресурс";
- подключение до 127 адресных устройств (АУ);
- кольцевая двухпроводная линия связи с контролем короткого замыкания и обрыва;
- возможность применения изоляторов короткого замыкания «БРИЗ» и «БРИЗ исп.03» для локализации короткозамкнутых участков ДПЛС;
- питание подключенных адресных устройств по двухпроводной линии связи;
- работа с адресно-аналоговыми дымовыми извещателями «ДИП-34А»;
- назначение порога предварительного оповещения «Внимание» и порога «Пожар»;

- задание временных зон «День» и «Ночь» с назначением порогов «Внимание» и «Пожар» отдельно для каждой временной зоны;
- назначение уровня запыленности;
- передача извещений «Требуется обслуживание», «Внимание», «Пожар», «Неисправность»;
- работа с адресными пожарными извещателями «С2000-ИП» и «ИПР 513-3А»;
- работа с адресными счетчиками расхода «С2000-АСР2» и «С2000-АСР8», предназначенными для подсчета импульсов, поступающих с механических или электрических счетчиков (воды, электричества, газа);
- подключение адресных охранных извещателей «С2000-ИК», «С2000-ШИК», «С2000-ПИК», «С2000-СТ», «С2000-СМК», «С2000-СМК Эстет», «С2000-В», «С2000-СВЧ», «С2000-СТИК», «С2000-КТ»;
- работа с адресным измерителем влажности и температуры «С2000-ВТ»;
- подключение в двухпроводную линию связи неадресных охранных и пожарных извещателей с выходом «сухой контакт» через адресные расширители «С2000-АР1», «С2000-АР2» и «С2000-АР8»;
- управление исполнительными устройствами через адресный релейный блок «С2000-СП2»;
- подключение считывателей ключей Touch Memory (iButton), карт Proximity, а также клавиатур для считывания PIN-кодов;
- поддержка интерфейсов считывателей – Touch Memory(iButton), Wiegand и АВА-TrackII;
- локальное и централизованное управления разделами (зонами). Индикация состояния разделов (зон) осуществляется на выносном светодиоде считывателя (одно или двухцветном);
- передача служебных и тревожных сообщений на пульт «С2000», «С2000М», АРМ «Орион» и АРМ «Орион Про»;
- передача по запросу в интерфейс RS-485 значений сопротивлений

шлейфов адресных расширителей, значений задымленности и температуры окружающей среды от «ДИП-34А» и «С2000-ИП» соответственно;

- использование совместно с «С2000-ВТ» и «С2000-ИП» для измерения влажности и температуры с изменяющимися порогами на включение и выключение исполнительных устройств;

- исполнение и конструкция контроллера соответствует Европейскому стандарту EN54;

- контроль вскрытия корпуса блока;

- световая индикация состояния прибора, ДПЛС, интерфейса RS-485;

- два ввода питания: для подключения основного и резервного источников питания, напряжением от 12 В до 24 В. Неисправность линии электропитания одного из источников (короткое замыкание или обрыв) не сказывается на работе другого.

Основные характеристики С2000-КДЛ представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Основные характеристики С2000-КДЛ

Наименование параметра		Значение параметра
Количество подключаемых АУ		127
Длина двухпроводной линии		600 метров при сечении 0,75 мм ² 700 метров при сечении 0,9 мм ²
Напряжение питания		от 10,2 В до 28,4 В постоянного тока
Ток потребления (без учёта потребления АУ), не более:	при напряжении питания 12 В	80 мА
	при напряжении питания 24 В	40 мА
Ток потребления в дежурном режиме (подключены 127 АУ с током потребления 0,5 мА каждое), не более:	при напряжении питания 12 В	160 мА
	при напряжении питания 24 В	80 мА
Внешний считыватель электронных идентификаторов (ЭИ)		1 вход
Коммуникационный порт (для работы в ИСО «Орион»)		RS-485, протокол Орион
Рабочий диапазон температур		от минус 30 до +55°С
Относительная влажность		до 98% при +25°С

3.4.3 Пульт контроля и управления

Пульт контроля и управления С2000 предназначен для работы в составе адресной системы охранной сигнализации. Используется для постановки на охрану, снятия с охраны и отображения происходящих в системе событий. Информационное взаимодействие между пультом "С2000" и приборами ИСО "Орион" осуществляется по проводной линии связи RS-485.

Пульт контроля и управления С2000 Представлен на рисунке 7.



Рисунок 7 – Пульт контроля и управления С2000

Прибор предоставляет следующие возможности:

- обеспечивает отображение системных сообщений на символьном жидкокристаллическом экране и их сохранение в энергонезависимом буфере (архиве) с возможностью просмотра. Управляет отображением состояний разделов на блоках индикации "С2000-БИ" и "С2000-БКИ". Для лучшего восприятия сообщений возможно задание текстовых описаний разделов и пользователей;

- позволяет управлять разделами (ставить на охрану, снимать с охраны), используя PIN-код, на самом пульте или клавиатурах "С2000-К" и "С2000-КС", ключами Touch Memory или картами Proximity с любого прибора, имеющего вход для подключения считывателя, с блоков "С2000-БКИ", SMS-сообщениями через "УО-4С";

- обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям управления;

- имеет функцию автоматического управления выходами приемно-контрольных приборов, пусковых и релейных блоков по 35 различным

программам;

- имеет возможность подключения принтера с последовательным интерфейсом RS-232 для документирования событий или ПК с программным обеспечением АРМ "С2000" для отображения событий, состояний разделов и шлейфов сигнализации;

- обеспечивает передачу извещений приборами "УО-4С", "С2000-ПП" и, ограниченно, приборами "С2000-ИТ" и "УО Орион";

- конфигурирование пульта в программе «Prog.exe» или в программном модуле Администратор базы данных АРМ "Орион Про".

Основные характеристики С2000 представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Основные характеристики С2000

Наименование параметра		Значение параметра
Количество приборов и устройств ИСО "Орион", подключаемых к линии RS-485, не более		127
Интерфейс RS-485		1
Количество устройств, подключаемых к выходу RS-232		1 (компьютер с АРМ или принтер)
Питание		от резервированного источника постоянного тока
Напряжение питания		от 10,2 до 28,4 В
Средний ток потребления в дежурном режиме	при напряжении питания 12 В	45 мА
	при напряжении питания 24 В	25 мА
Максимальный ток потребления в тревожном режиме	при напряжении питания 12 В	60 мА
	при напряжении питания 24 В	35 мА

3.4.4 Извещатель пожарный

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресный ДИП-34А-04 предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданиях и сооружениях. Применяется с блочно-модульным приёмно-контрольным прибором,

состоящим из блока "Сигнал-10" и сетевого контроллера (пульта контроля и управления "С2000М" либо компьютера с установленным ПО АРМ "Орион ПРО"). Выдает сообщения "Пожар", "Неисправность", "Запыленность", "Тест".

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресный ДИП-34А-04 представлен на рисунке 8.



Рисунок 8 – ПИ ДИП-34А-04

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресный предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружениях. Применяется с блочно-модульным приёмно-контрольным прибором, состоящим из блока "Сигнал-10" и сетевого контроллера (пульта контроля и управления "С2000М" либо компьютера с установленным ПО АРМ "Орион ПРО"). Выдает сообщения "Пожар", "Неисправность", "Запыленность", "Тест".

Прибор предоставляет следующие возможности:

- однозначная установка в розетку;
- до десяти адресуемых извещателей в шлейфе. До 100 адресуемых извещателей к "Сигнал-10";
- раннее обнаружение пожара;
- контроль работоспособности;
- контроль запыленности;
- световая индикация состояния;
- проверка работоспособности нажатием на световод или лазерным тестером;

- надежная защита от насекомых;
- крышка для защиты от пыли в период строительства и ремонта;
- однозначная установка в розетку;
- простое задание адреса;
- совместим с монтажным комплектом крепления в подвесной потолок

МК-2.

Основные характеристики ПИ ДИП-34А-04 представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Основные характеристики ПИ ДИП-34А-04

Наименование параметра	Значение параметра
Чувствительность извещателя соответствует задымленности окружающей среды с оптической плотностью	0,05...0,2 дБ/м
Инерционность срабатывания извещателя при достижении пороговой удельной оптической плотности окружающей среды	не превышает 10 с
Потребляемый извещателем ток	не более 0,5 мА
Время технической готовности извещателя	не более 60 с
Рабочий диапазон температур	от минус 30 до +55°С
Тип монтажа	потолочный

3.4.5 Извещатель пожарный ручной

Извещатель пожарный ручной ПИ С2000Р-ИПР предназначен для ручного включения сигнала тревоги в системах пожарной и охранно-пожарной сигнализации.

Технические характеристики:

- питание 9–28 В, 100 мкА, с кнопкой, 4 схемы включения
- тип извещателя 2-х проводный (НЗ/НР)
- маркировка по взрывозащите-
- световая индикация "Дежурный режим"; "Пожар"
- ток потребления – 0,5 мА; в дежурном режиме не более 0.1 мА; в режиме «ПОЖАР» 25;
- максимальный коммутируемый ток, не более 0,5мА.

Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный адресный ПИ С2000Р-ИПР представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – ПИ С2000Р-ИПР

3.4.6 Оповещатель пожарный звуковой

Оповещатель охранно-пожарный звуковой адресный “С2000-ОПЗ”, предназначен для подачи пожарных и аварийных звуковых сигналов на различных объектах, а также для подачи звуковых сигналов при использовании ОПЗ в составе охранной системы внутри отапливаемых помещений. оповещатель применяется с контроллером двухпроводной линии связи “С2000-КДЛ” или “С2000-КДЛ-2И” в составе интегрированной системы охраны “Орион”. Электропитание и информационный обмен адресной части оповещатель осуществляются по двухпроводной линии связи контроллера КДЛ. Оповещатель поддерживает протокол двухпроводной линии связи и позволяет получать значение напряжения ДПЛС в месте своего подключения, оснащён датчиком вскрытия корпуса.

Прибор предоставляет следующие возможности:

- работает в двухпроводной линии связи с "С2000-КДЛ" (версии 2.15 и выше) или "С2000-КДЛ-2И" (версии 1.15 и выше);
- измерение значения напряжения ДПЛС в месте установки;
- гальваническая развязка схемы звукового оповещения и ДПЛС;
- два отдельных вывода питания для схемы звукового оповещения;

- измерение значения напряжения источников питания;
- программируемая логика управления оповещением;
- двухтональный и однотональный режимы оповещения;
- световая индикация состояний;
- до 106 оповещателей к "С2000-КДЛ" или "С2000-КДЛ-2И";
- адрес оповещателя хранится в энергонезависимой памяти;
- датчик вскрытия корпуса.

Оповещатель С2000-ОПЗ представлен на рисунке 10.



Рисунок 10 – Оповещатель С2000-ОПЗ

Основные характеристики оповещателя С2000-ОПЗ представлены в таблице 8

Таблица 8 – Основные характеристики С2000-ОПЗ

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон напряжения внешнего источника питания	от 10 до 28,5 В
Потребляемый ток от внешнего источника питания	от 20 до 60 мА
Ток потребления при напряжении внешнего источника питания 12 В	45 мА
Ток потребления при напряжении внешнего источника питания 24 В	23 мА
Потребляемый ток от ДПЛС	0,6 мА
Максимальное напряжение гальванической изоляции	500 В
Рабочий диапазон температур	от минус 20 до +55°С
Тип монтажа	настенный

3.4.7 Оповещатель световой табличный

Предназначен для обозначения эвакуационных выходов, путей эвакуации людей и в качестве системы оповещения пожарной автоматики. Производит контроль напряжения питания с выдачей извещения "Неисправность". Выпускается с надписями "Выход", "Пожар", "Автоматика отключена", "Газ уходи" и др. Применяется с контроллерами "С2000-КДЛ" и "С2000-КДЛ-2И".

Оповещатель С2000-ОСТ представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 – Оповещатель С2000-ОСТ

Прибор предоставляет следующие возможности:

- большой диапазон рабочих напряжений;
- гальваническая развязка;
- контроль работоспособности;
- измерение значения напряжения в ДПЛС в месте установки;
- световая индикация состояния;
- адрес оповещателя запоминается в энергонезависимой памяти;
- до 127 оповещателей к "С2000-КДЛ" или "С2000-КДЛ-2И".

Основные характеристики С2000-ОСТ представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Основные характеристики С2000-ОСТ

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон напряжения внешнего источника питания	10,2...28,4 В постоянного тока
Потребляемый ток от внешнего источника питания	50...15 мА
Потребляемый ток от ДПЛС	0,5 мА
Диапазон температур	от минус 30 до плюс 50 °С

3.4.8 Резервированный источник питания

Предназначен для группового питания приборов охранной сигнализации, систем контроля доступа и автоматики.

Источник питания РИП-24 представлен на рисунке 12.



Рисунок 12 – Источник питания РИП-24

Прибор предоставляет следующие возможности:

- защита от переплюсовки аккумуляторной батареи (АБ) и замыкания клемм;
- защита от короткого замыкания или перегрузки по току с полным восстановлением работоспособности после устранения неисправности;
- контроль напряжения АБ и исправности цепей ее подключения;
- автоматическое отключение АБ от нагрузки при ее глубоком разряде для сохранения работоспособности;
- защита от превышения допустимого напряжения на АБ;
- световая индикация и звуковая сигнализация аварийных состояний;
- работа на нагрузку с большими пусковыми токами без разряда АБ: при включении исполнительных механизмов, АСПТ и т.п.;
- выход «Авария сети» для дистанционной сигнализации;
- тип монтажа – настенный, навесной.

Основные характеристики оповещателя РИП-24 представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Основные характеристики РИП-24

Наименование параметра	Значение параметра
Выходное напряжение, В	27±1,2
	20...27
Номинальный выходной ток, А	1
Максимальный выходной ток, А (2 мин)	1,5
Максимальная мощность, потребляемая от сети, ВА	80
Двойная амплитуда пульсаций выходного напряжения, мВ, не более	30
Рекомендуемая емкость АБ, А·ч	2×7
К сети	0,7–2,5
К нагрузке	0,5–2,5
Диапазон рабочих температур	от минус 10 до плюс 40 °С
Относительная влажность	до 90% при +25 °С
Тип монтажа	Настенный, навесной

3.5 Передача тревожных извещений

Передача тревожных извещений от устройств пожарной сигнализации осуществляется по интерфейсу RS-232 от ПКУ С2000М. На ПЦН передаются следующие тревожные извещения:

- извещение о пожарной тревоге на объекте;
- извещение о срабатывании средств тревожной сигнализации;
- извещение о неисправности системы пожарной сигнализации;
- извещение об отсутствие электропитания 220В[38].

3.6 Расчет, размещение и подключение оборудования

Пульт контроля и управления С2000М разместить в тамбур-шлюзе главного входа в офисные помещения. Данное помещение должно быть обеспечено:

- искусственным освещением не менее 150 лк для люминесцентных

ламп и не менее 100 лк для ламп накаливания;

- аварийным освещением с автоматическим включением при отключении основного освещения;

- температурой воздуха в пределах 18–25 °С при относительной влажности не более 80%.

Пожарные извещатели следует размещать в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009. Дымовые пожарные извещатели ДИП-34ПА устанавливаются на расстоянии не более 4,5 метров, но не менее 15 см от стен и не более 9 метров от соседнего извещателя на несущих конструкциях. Ручные пожарные извещатели ИПР-ЗСУ устанавливаются на путях эвакуации на высоте 1,5 м от уровня пола[37].

Настенные звуковые оповещатели С2000-ОПЗ установить так, чтобы их верхняя часть была на расстоянии не менее чем 2,3 м от уровня пола, но расстояние от потолка до верхней части было не менее 15 см. Световые табло "ВЫХОД" и "направление движения" С2000-ОСТ установить на высоте не менее 2 м от уровня пола[37].

Приемно-контрольный прибор С2000-КДЛ, контрольно-пусковой блок С2000-КПБ и релейный модуль С2000-СП1 установить в заправочном отделе первого этажа (пом. №15). Все приборы следует устанавливать на стенах, перегородках и конструкциях, изготовленных из негорючих материалов. Установка указанного оборудования допускается на конструкциях, выполненных из горючих материалов, при условии защиты этих конструкций стальным листом толщиной не менее 1 мм или другим листовым негорючим материалом толщиной не менее 10 мм. При этом листовой материал должен выступать за контур устанавливаемого оборудования не менее чем на 100 мм. Расстояние от верхнего края приемно-контрольного прибора и прибора управления до перекрытия помещения, выполненного из горючих материалов, должно быть не менее 1 м[37].

При смежном расположении нескольких приемно-контрольных приборов и приборов управления расстояние между ними должно быть не

менее 50 мм.

Приборы управления следует размещать таким образом, чтобы высота от уровня пола до оперативных органов управления указанной аппаратуры была 0,8–1,5 м.

Площадь всех помещений ЮССМП указана на рисунке 2-4.

Исходя из площади всех помещений, высоты потолков и типа здания можно определить количество пожарных извещателей, требуемых для установки.

Итак, площадь, охватываемая одним извещателем, напрямую зависит от высоты помещения. Соответственно, расстояние между ними также вариативно, как и расстояние от стены, где чаще всего и образуются при недочете мертвые зоны.

Площадь, контролируемая одним точечным дымовым пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями, извещателем и стеной, за исключением случаев, оговоренных в руководящих документах, необходимо определять по таблице, но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели конкретных типов[37-38]. Площадь, охватываемая одним ПИ представлена в таблице 11.

Таблица 11 – Площадь для одного ПИ

Высота защищаемого помещения, м	Средняя площадь, контролируемая одним извещателем, м ²	Расстояние, м	
		между извещателями	от извещателя до стены
До 3,5	До 85	9,0	4,5

На первом этаже располагаются 11 отдельных помещений, не считая сан.узла и коридора, все помещения имеют площадь менее 85 кв.м., исходя из этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Поставить так же ручные ПИ на выходе и запасном выходе. Так же размещаем световые и звуковые ПИ. Итого на первом этаже размещается 28 ПИ.

На втором этаже располагаются 8 отдельных помещений, не считая сан.узла и коридора, все помещения имеют площадь менее 85 кв.м., исходя из

этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Поставить так же ручные ПИ на выходе и запасном выходе. Так же размещаем световые и звуковые ПИ. Итого на первом этаже размещается 28 ПИ.

В автомобильном боксе располагаются 8 отдельных гаражей, площадь каждого менее 85 кв.м., исходя из этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Размещаем один световой и один звуковой ПИ, и один ручной ПИ. Итого размещается 19 ПИ.

Из расчета следует, что на всю ЮССМП целесообразно разместить общее количество ПИ равное 75 единиц, из которых 62 дымовых ПИ, 5 световых ПИ, 3 звуковых ПИ, 5 ручных ПИ.

В таблице 12 представлена информация по размещению ПИ.

Таблица 12 – Размещение ПИ

№ помещения	Название помещения	Площадь помещения, м ²	Количество датчиков, ед
1 этаж			
1	Сан. узел	10,9	-
2	Помещение зам.гл.врача по ГО	6,1	2
3	Комната отдыха санитаров	9	2
4	Кабинет заведующей хозяйством	9,4	2
5	Помещение отдыха водителей	19,9	2
6	Помещение отдыха водителей	22,7	2
7	Помещение отдыха диспетчеров	17,3	2
8	Помещение отдыха фельдшера по осмотру водителей	18,1	4
9	Заправочный отдел	17,2	4
-	Коридор, фойе	49,1	6
10	Помещение по приему вызовов	17	2
2 этаж			
11	Сан.узел	11,6	-
12	Помещение старшего фельдшера	20,6	4
13	Помещение старшего врача	7,9	2
14	Кабинет глав.врача	17,1	2
15	Комната отдыха рабочей смены	24,4	2
16	Комната отдыха рабочей смены	13,5	2
17	Комната отдыха рабочей смены	26,7	2

Продолжение таблицы 12

18	Комната отдыха мед.статиста	8,3	2
-	Коридор:	49,1	10
19	Буфет	17	2
гараж			
-	Бокс 1	17,6	2
-	Бокс 2	45,8	2
-	Бокс 3	36	2
-	Бокс 4	10,4	2
-	Бокс 5	23,4	2
-	Бокс 6	68,6	2
-	Бокс 7	12	2
-	Бокс 8	62,4	5
Итого:		672	75

Планы размещения АУПС в здании ЮССМП представлены в приложении А–Б.

3.7 Общие требования к выполнению монтажных работ

Электромонтажные работы выполнять в соответствии с требованиями РД 78.145-93 и ПУЭ.

Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- протяжка и прокладка кабелей и проводов;
- установка приборов и датчиков.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности приборов и датчиков;
- подготовка материалов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов перед их прокладкой должно быть проверено наружным осмотром. Кроме того, должна быть проверена целостность изоляции жил. Периодичность обслуживания приборов и извещателей должна осуществляться в соответствии с техническим описанием на каждый прибор. Всё оборудование и проводка должны быть

промаркированы[38].

Монтаж пожарных извещателей, безусловно подразумевает их соединение в шлейф пожарной сигнализации. Схема подключения пожарных извещателей представлена на рисунке 13.

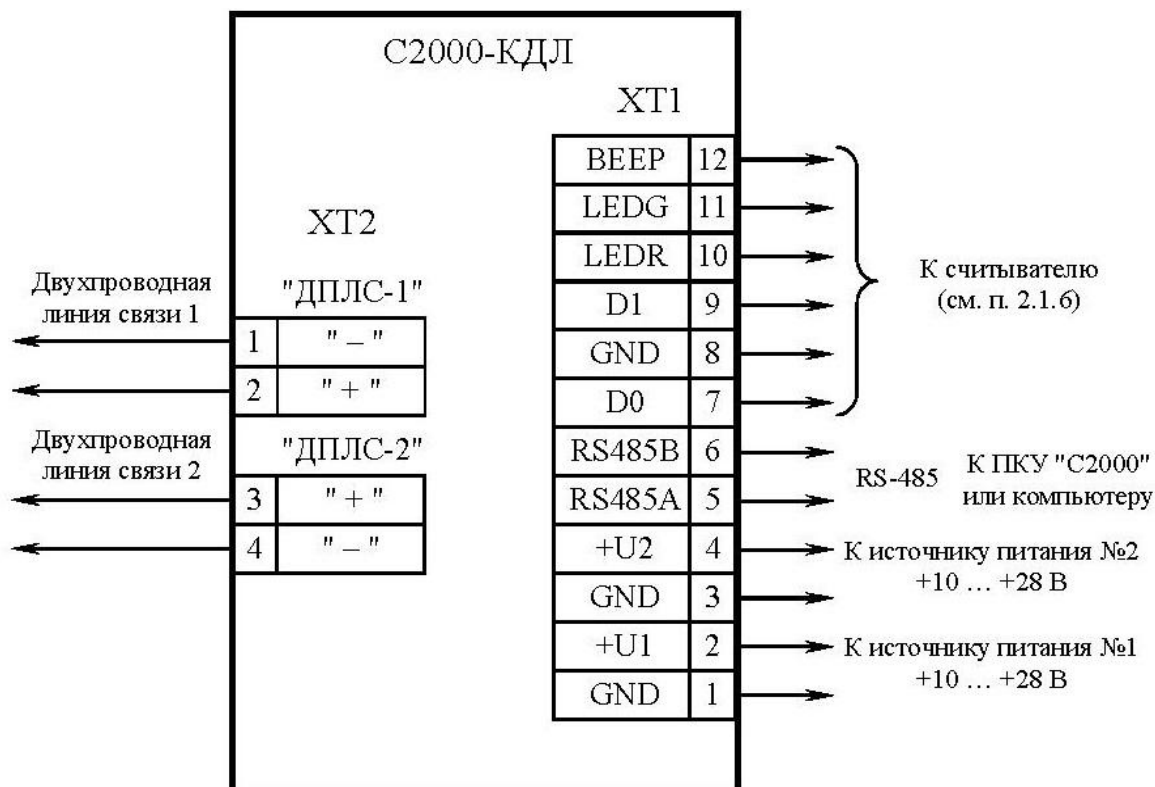


Рисунок 13 – Схема подключения контроллера

Шлейф пожарной сигнализации может одновременно содержать извещатели одного или нескольких (комбинированный шлейф сигнализации) указанных типов. Кроме того, схема подключения пожарных извещателей может предусматривать срабатывание приемно контрольного прибора пожарной сигнализации (формирование извещения "пожар") при срабатывании только одного датчика шлейфа пожарной сигнализации или при срабатывании двух и более пожарных извещателей. (такая организация шлейфа пожарной сигнализации после срабатывания одного извещателя формирует сигнал "внимание")[38].

Адресные пожарные извещатели также имеют свою схему подключения. Хочу заметить, что схема подключения датчиков пожарной сигнализации может варьироваться (зависит от типа приемно-контрольного прибора), однако,

различия незначительны, главным образом затрагивают номиналы (значения) дополнительных (балластных), оконечных (выносных) резисторов.

Кроме того, различные типы приемно-контрольных приборов допускают подключение различного максимального количества дымовых пожарных извещателей в один шлейф сигнализации – эта величина обуславливается суммарным током потребления датчиков. Нужно запомнить, ток потребления дымового извещателя зависит от его типа.

Перед подключением (установкой) адресных извещателей, их адрес должен быть предварительно запрограммирован.

Подключение дымовых пожарных извещателей требует соблюдения полярности шлейфа сигнализации.

Электрическая схема подключения АУПС представлена в приложении В.

3.8 Электропитание и заземление

Электропитание системы пожарной сигнализации осуществляется от однофазной сети 220 В, 50 Гц III категории. Источник электропитания обеспечивает бесперебойную работу системы:

- 24 часа в дежурном режиме;
- 3 часа - в тревожном.

Расчет емкости аккумуляторных батарей для ИП1.

Наименование оборудования, количество, потребляемый ток, А.

«С2000М», 1; 0,035;

«С2000-СП1», 1; 0,07;

«С2000-КДЛ», 1; 0,4.

Суммарный потребляемый ток в тревожном режиме 0,512 А.

Максимальная потребляемая мощность систем не превышает 0,1 кВт

Емкость рассчитываем по формуле 1, 2:

В дежурном режиме:

$$I_d = 24 \cdot \text{ток нагрузки} / 0,8 = 24 \cdot 0,47 / 0,8 = 14,1 \text{ Ач.} \quad (1)$$

В режиме тревога:

$$I_T = 3 \cdot \text{ток нагрузки} / 0,8 = 3 \cdot 1,37 / 0,8 = 5,14 \text{ Ач.} \quad (2)$$

Выбираем 2 аккумулятора емкостью 12Ач.

Коэффициент 0,8 учитывает необходимость неполного разряда аккумуляторов.

Все приборы обеспечиваются бесперебойным питанием от блоков электропитания с резервированием от аккумуляторных батарей при пропадании напряжения основного источника питания. Резервированные источники питания РИП-24RS устанавливаются в коридоре. Переход на резервное питание происходит автоматически без нарушения установленных режимов работы и функционального состояния системы[38].

Для обеспечения безопасности людей все электрооборудование и металлические конструкции нормально не находящиеся под напряжением должны быть надежно заземлены в соответствии с требованиями ПУЭ. Подготовку и выполнение работ по оборудованию объекта системой пожарной сигнализации вести в соответствии со следующими документами:

- инструкциями по монтажу систем и приборов;
- технической документацией на изделия;
- требованиями ПУЭ и других нормативных актов приведенных в ведомости ссылочных документов.

Заземление приборов необходимо выполнить в соответствии со СНиП 05.06-85. Монтаж заземляющих проводников выполнен в соответствии с требованиями "Пособия к РД 78.145-93" часть 2, глава 14.

3.9 Мероприятия по безопасной эксплуатации и обслуживанию

К работам по монтажу, установке, проверке, обслуживанию электрооборудования системы пожарной сигнализации должны допускаться лица, имеющие группу по электробезопасности не ниже III на напряжение до 1000 В. Все монтажные работы и работы, связанные с устранением

неисправностей, должны проводиться только после обесточивания оборудования[28-30].

При работе следует иметь в виду, что клеммы «220В» находятся под опасным для жизни напряжением и требуют особого внимания.

Электромонтеры, обслуживающие электрооборудование установки, должны быть обеспечены защитными средствами, прошедшими соответствующие лабораторные испытания.

3.10 Мероприятия по защите окружающей среды

При проведении монтажных, пуско-наладочных работ и эксплуатации системы пожарной сигнализации вредные воздействия на окружающую среду отсутствуют, в связи с этим мероприятия по охране окружающей среды не предусматриваются.

4 Результат разработки АУПС

В данной АУПС было задействовано следующее оборудование:

- -1 единица;
- релейный модуль С2000-СП – 1 единица;
- пульт контроля и управления С2000 – 1 единица;
- пожарный извещатель дымовой ДИП-34ПА – 62 единицы;
- пожарный извещатель ручной ИПР-3СУ – 5 единиц;
- звуковой оповещатель сирена С2000-ОПЗ – 3 единицы;
- световое табло С2000-ОСТ – 5 единиц;
- резервированный источник питания РИП-24RS;
- используется 2 шлейфа (на гараж, 1й этаж, 2й этаж)

Передача тревожных извещений от устройств пожарной сигнализации осуществляется по интерфейсу RS-232 от ПКУ С2000.

Система пожарной сигнализации строится на базе оборудования компании НПБ «Болид». В качестве приёмно-контрольного прибора используется ПКП С2000-КДЛ, к которому подключаются порогово-адресные дымовые пожарные извещатели ДИП-34ПА и ручные пожарные извещатели ИПР-3СУ. Сигнал «пожар» формируется по срабатыванию одного дымового или ручного извещателя. Для управления инженерным оборудованием и запуска существующей на 1-ом и 2-ом этаже, а так же гараже. В системе оповещения используется релейный модуль С2000-СП, а так же пульт контроля и управления ПО С2000. Сигнал о пожаре на 1-ом и 2-ом этаже здания подключается к свободным входам ПКП С2000-КДЛ.

В качестве звуковых оповещателей применяются сирены типа С2000-ОПЗ. Количество и способы размещения оповещателей выбраны в соответствие с требованиями СП 3.13130.2009. Для организации эвакуации применяются вспомогательные световые табло С2000-ОСТ.

Для сбора и обработки информации, поступившей от модулей системы,

применяется пульт контроля и управления С2000М.

Все модули системы объединяются с помощью интерфейса RS-485. Система пожарной сигнализации функционирует полностью в автоматическом режиме и не требует стороннего вмешательства.

Блок-схема построения системы представлена в рисунке 2.

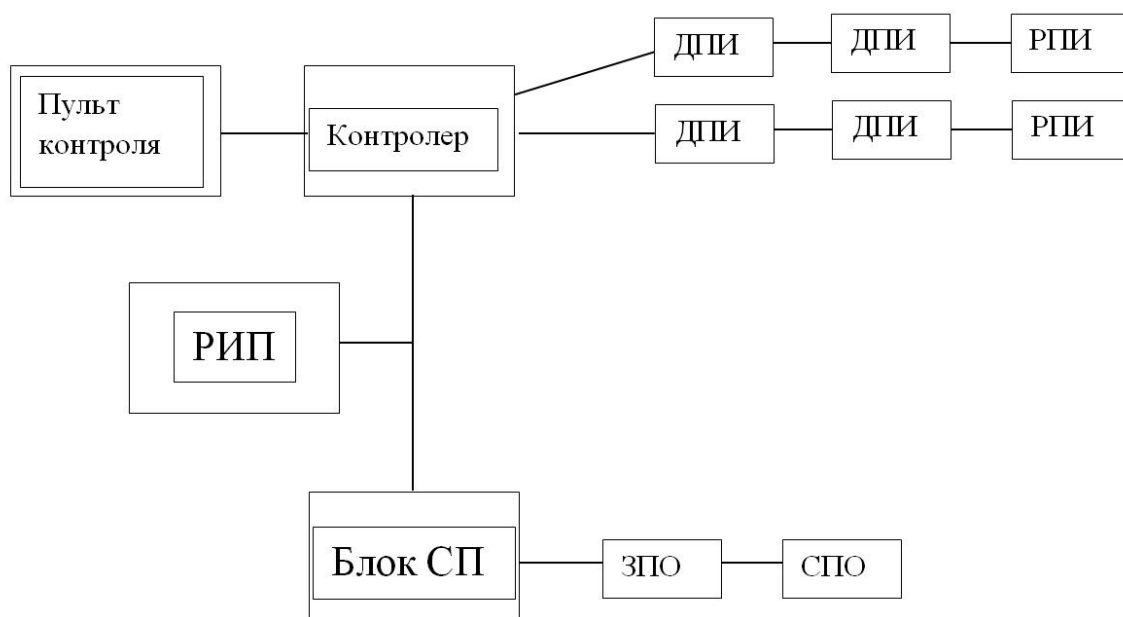


Рисунок 14 – Блок-схема подключения ПИ

ДИП – дымовые извещатели пожарные; РПИ – ручные извещатели пожарные.

РИП – резервный источник питания; Блок СП– сигнальный пусковой блок; ЗПО – звуковой пожарный оповещатель, СПО – световой пожарный оповещатель.

5.1 Пожарный риск

Обеспечение пожарной безопасности является одной из важнейших функций государства.

Основным направлением в данной работе является разработка мероприятий по совершенствованию управления пожарными рисками, на основе проектирования систем обеспечения пожарной безопасности на объекте исследования[38].

Расчеты по оценке пожарного риска проводятся путем сопоставления расчетных величин пожарного риска с соответствующими нормативными значениями пожарных рисков, установленными Федеральным законом от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ [38]. Управляя рисками, мы можем уменьшить степень опасности данного объекта, а значит – повысить, увеличить степень его безопасности до максимально возможного в современных условиях уровня. Таким образом, безопасность – состояние объекта защиты (системы), при котором значения всех рисков, присущих этому объекту, не превышают их допустимых уровней.

Пожарный риск – количественная характеристика возможности реализации пожарной опасности (и ее последствий), измеряемая, как правило, в соответствующих единицах.

5.2 Мероприятия по снижению пожарного риска на объекте исследования

Необходимо выбрать наиболее оптимальную схему противопожарных мероприятий, с учётом факторов самого объекта и близлежащих объектов, которым может быть нанесён материальный прямой или косвенный ущерб.

Параметры экономической эффективности средств противодействия пожарам рассчитываются по нормативам действенности при использовании систем, определяющих защиту данного объекта. Для этого проверяется, насколько система защиты соответствует нормативным требованиям, существуют ли другие технические решения или компенсирующие мероприятия; после чего выполняется техникоэкономическое обоснование.

На основании всех полученных данных проводится полная экономическая оценка всех мероприятий.

Порядок расчёта экономической эффективности предусматривает включение в анализ затрат на приобретение средств и установок противопожарной системы, эксплуатационных расходов на их содержание и прогноза предотвращённых потерь, которые случились бы в результате пожара.

Важнейшим условием снижения ущерба от пожаров является выполнение на объекте исследования норм пожарной безопасности.

Объект будет соответствовать нормам пожарной безопасности, если будут выполнены все требования технического регламента и пожарный риск не будет превышать допустимых значений.

5.3 Оценка экономической эффективности мероприятий по снижению пожарного риска на объекте исследования

Рассмотрим вариант организации пожарной сигнализации на объекте исследования. Объектом исследования ВКР подлежащий защите автоматической пожарной сигнализацией, представляет собой объект занимающий два этажа жилого двухэтажного здания капитальной постройки и примыкающий к нему одноэтажный автомобильный бокс.

В соответствии с нормами пожарной безопасности НПБ 110-03 жилые здания высотой до 28 метров (включительно) оборудуются автономными дымовыми пожарными извещателями. Расчет планируемых затрат осуществляется в соответствии с государственными элементными нормами на

монтаж оборудования ГЭСНм, таблица ГЭСНм 10-08-002-02 для расчета «Извещателей пожарных» [39-41].

Производим расчет необходимого количества извещателей необходимых для оборудования помещения 1-го этажа:

На первом этаже располагаются 11 отдельных помещений, не считая сан.узла и коридора, все помещения имеют площадь менее 85кв.м., исходя из этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Поставить так же ручные ПИ на выходе и запасном выходе. Так же размещаем световые и звуковые ПИ.

Итого на первом этаже размещается 28 ПИ.

Производим расчет необходимого количества извещателей необходимых для оборудования помещения 2-го этажа:

На втором этаже располагаются 8 отдельных помещений, не считая сан.узла и коридора, все помещения имеют площадь менее 85кв.м., исходя из этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Поставить так же ручные ПИ на выходе и запасном выходе. Так же размещаем световые и звуковые ПИ.

Итого на втором этаже размещается 28 ПИ.

Производим расчет необходимого количества извещателей необходимых для оборудования помещения автомобильного бокса:

В автомобильном боксе располагаются 8 отдельных гаражей, площадь каждого менее 85и кв.м., исходя из этого целесообразно разместить в каждом помещении по 2 дымовых ПИ, один основной и один запасной. Размещаем один световой и один звуковой ПИ, и один ручной ПИ.

Итого размещается 19ПИ.

Из расчета следует, что на всю ЮССМП целесообразно разместить общее количество ПИ равное 75 единиц, из которых 62 дымовых ПИ (ДИП-34ПА-03), 5 световых ПИ (С2000-ОСТ), 3 звуковых ПИ (С2000-ОПЗ), 5 ручных ПИ (ИПР-ЗСУ).

Производим расчет затрат (Затр.) на монтаж 1 извещателя:

500 руб. - затраты на установку одного извещателя, которые складываются из расчета заработной платы (ЗП) работнику на установку 1 извещателя + эксплуатация машин: эл.дрель, перфоратор (Э.маш.) + затраты машин: использование автотракторной техники (З. маш.).

330 руб. = 250 руб. + 80 руб. + 0 руб. (остаток 2,52 руб. затраты на материалы (дюбель – гвозди). Таким образом, затраты на установку 75 извещателей, в помещения составляют 24 750 руб.

Расчет заработной платы: (Осн. ЗП) заработная плата работнику составляет 18 750 руб. (монтаж одного ДИП-34ПА-03 = 250 руб. x 75 шт.)

Затраты на эксплуатацию машин для монтажа 75 извещателей = 80 руб. (75 изв. x 80 руб.). Затраты труда монтажников в часах на монтаж одного извещателя = 1,68. Общее количество времени в часах, необходимое на монтаж 75 извещателей составляет = 126 час. (75 x 1,68).

Расчеты по данному разделу проведены в ценах 2014 года. Для перевода расчетов в цены апреля 2019 года применяются рекомендуемые Координационным центром ценообразования индексы к базовым ценам: Удорожание машин и механизмов – 6,079; удорожание материалов – 6,193. 6. Основная зарплата (Ф.О.Т.) составляет 589 506,64 рублей.

Расчет производился по формуле: $42\,067,0 / 165,08 \times 2\,312,23 = 589\,506,64$ руб.; где: 42067,0 руб. - средняя зарплата по Кемеровской области; 165, 08 час. - среднее количество рабочих часов в месяце.

Накладные расходы составили = 501 080,55 руб., из расчета по формуле: $85\% \times 589\,506,54$; где: 85 % - расходы, установленные в Кемеровской области.

Плановая прибыль = 471 605,23 руб., из расчета по формуле: $80\% \times 589\,506,54$; где: 80 % - %, установленный в Кемеровской области;

Удорожание машин и механизмов = 23 407,85 руб., из расчета по формуле: $6,079 \times (\text{Э.маш} - \text{З.маш}) = 6,079 \times (4\,319,96 - 469,35)$.

Удорожание материалов = $6\,193,0 \times (43\,208,15 - 26\,752,20 - 4\,319,96 - 469,35) = 72\,251,50$ руб.

Итого затраты на монтажные работы составляют 1 657 851,00 руб. без

учета НДС; $1\,657\,851,00 + 18\% = 1\,956\,264,18$ руб. с учетом НДС.

Затраты на оборудование и материалы приведены в таблице 13.

Таблица 13 – Затраты на оборудование и материалы

Наименование оборудования	Необходимое кол-во	Цена / шт	Сумма затрат на оборудование
ДИП-34ПА-03	62	847 руб.	52 514 руб.
С2000-ОСТ	5	827 руб.	4 135 руб.
С2000-ОПЗ	3	1 400 руб.	4 200 руб.
ИПР-ЗСУ	5	223 руб.	1 115 руб.
транспортные и складские расходы	4% (цифра среднестатистическая)	-	16 200,00 руб.
С2000	1		4 215 руб.
С2000-КДЛ	1		8 100 руб.
С2000-СП	1		3 680 руб.
Кабель	800 м		6 760 руб.
Итого:			100 919 руб.

Стоимость оборудования, материалов, монтажных работ системы пожарной сигнализации представлена в приложении Г, таблица Г.1.

5.4 Выводы

Общая сметная стоимость оборудования и материалов, монтажных работ системы автономной пожарной сигнализации в ССМП составила = 100 919 руб. (Сто тысяч девятьсот девятнадцать рублей). По классу бюджетирования («премиум» - «бюджет» - «эконом» - «промо») данная сметная стоимость проекта установки пожарной сигнализации на объекте исследования относится к классу «бюджет». Тем не менее, делая выводы (на основании частых случаев), с уверенностью можно утверждать, что затраты на объекте исследования с целью защиты ССМП от пожара минимальны по сравнению с потерями имущества и угрозой человеческой жизни, возникающими при пожаре.

6 Социальная ответственность

6.1 Описание рабочего места сотрудника ЮССМП на предмет возникновения:

Объектом исследования является рабочее место сотрудника ГБУЗ КО ССМП города Юрги. Станция находится в городе Юрга по адресу улица Достоевского дом3.

Освещение естественное (через окна) и общее равномерное искусственное. В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек через оконную раму. Помещение оборудовано приточно-вытяжной вентиляционной системой. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления которое обеспечивает городская ТЭЦ. Ежедневно в помещении ЮССМП проводится влажная уборка[41].

Вредные и опасные факторы, которые могут возникнуть при повседневной деятельности:

- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- несоответствующие параметры микроклимата;
- повышенная напряженность электрического поля [42].

Показателями, характеризующими микроклимат в производственных помещениях, являются:

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

6.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

6.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность рабочего места, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптиковогетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 и гигиеническим требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном. Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае, офисное помещение, наблюдение за монитором компьютера с периодическим откликом на телефонные звонки, работа с документации, чтение, написание, то он равен более 0,5 мм и характеризуется работой высокой точности и равен разряду 1 с подразрядом зрительной работы Б, продолжительность зрительной работы не менее 70 %, а характеристика фона – средняя, светлая. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.127803 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников происходит уменьшение светового потока ламп уменьшается общий уровень освещенности [43,44]. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 1,4. Число чисток

светильников в год – 2 раза. Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью и работоспособностью персонала. В помещении ССМП – комбинированное естественное освещение верхнего типа, которое передается через люминесцентные лампы. Тип люминесцентных ламп - Открытый двухламповый светильник типа ОД – для нормальных помещений с хорошим отражением потолка и стен, допускаются при умеренной влажности и запылённости: мощность ламп 2х40 Вт. Количество светильников 60 шт[41].

Световой поток Φ лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta), \quad (3)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м²;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен $\rho_{ст}$ (стены: покрашенные с завешенными окнами белыми шторами – $\rho_{ст} = 70 \%$), коэффициента отражения потолка $\rho_{пот}$ (состояние потолка: побеленный – $\rho_{пот} = 60 \%$), коэффициента отражения рабочей поверхности или пола $\rho_{р}$ – (стол деревянный, покрытый лакокрасочным покрытием – 30%) и индекса помещения i и определяется из СП 52.13330.2011. Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = S / (h \cdot (A + B)), \quad (4)$$

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

S – площадь помещения, м²;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

$$i = 196 / (3 \cdot (6 + 4)) = 6,5.$$

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной $\eta = 0,56$ [44].

коэффициент неравномерности освещения для люминесцентной лампы, принимаем $Z = 1,1$. Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = (300 \cdot 1,4 \cdot 24 \cdot 1,1) / ((2 \cdot 6) \cdot 0,56) = 1650 \text{ лм.}$$

$$((\Phi_1 - \Phi) / \Phi_1) \times 100 \% = (1800 - 1650 / 1800) \times 100 \% = 8,3 \%.$$

Входит в диапазон (от -10 до +20 %). Световой поток, найденный нами, соответствует действительности. Освещение в помещении ССМП находится в пределах норм требований нормативной документации.

План расположения ламп представлен на рисунке 15.



Рисунок 15 – План расположения ламп

6.2.2 Микроклимат

Параметрами, определяющими микроклимат на рабочем месте, являются: температура воздуха в помещении, выраженная в $^{\circ}\text{C}$; относительная

влажность воздуха в %; скорость его движения – в м/с. От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека. Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиНом 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий. Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в рабочей зоне производственного помещения» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия согласно с СанПиН 2.2.4.548-96, указанные в таблице 14[41].

Таблица 14 – Оптимальные величины показателей микроклимата

Период года	Категории работ по уровню энерготрат, Вт	Температура воздуха, С°	Температура поверхностей, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
	IIa (175-232)	19-21	18-22	60-40	0,2
	IIб (233-290)	17-19	16-20	60-40	0,2
	III (более 290)	16-18	15-19	60-40	0,3
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1
	IIa (175-232)	20-22	19-23	60-40	0,2
	IIб (233-290)	19-21	18-22	60-40	0,2
	III (более 290)	18-20	17-21	60-40	0,3

Из таблицы 6 видно, что параметры микроклимата в помещении по замерам физических факторов соответствуют нормам. В холодный и теплый периоды года наблюдаются повышенные значения температуры воздуха, так как повышенная температура имеет важное значение для пребывания сотрудников на ССМП.

6.2.3 Шум

Основными источниками шума внутри зданий и сооружений различного назначения и на площадках промышленных предприятий являются машины, персональные компьютеры, кондиционеры, холодильное оборудование и другое оборудование. На рабочем месте есть вероятность возникновения непостоянного шума из-за работы персонального компьютера, строительных и дорожных работ на улице и шума от оборудования, находящегося в помещении, а так же шум транспортных средств[42-43].

6.2.4 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух рабочей зоны на станции должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» [44-46]. Уровни загазованности и запыленности рабочей зоны находятся ниже значений, при которых не требуется применение средств защиты органов дыхания. В помещении станции отсутствуют источники загазованности и запыленности воздуха.

6.3 Анализ выявленных опасных факторов среды

Помещение ЮССМП является потенциально опасным, так как возможны сбои в электросистеме персональных компьютеров, которые могут повлечь за собой электротравму персонала, и создать пожарную обстановку в помещении и элементах оборудования. При нарушении нормальных режимов работы, допущение нагрузок на электропроводку, превышающие нормативные, при нарушении режима работы электрооборудования, пользования бытовой техникой, что запрещено требованиями, и иных нарушениях, может произойти

перегревание электрооборудования и выход его из строя с последующим возгоранием. Для обеспечения безопасности обслуживания электроустановок на станции применяют защитное отключение и ежедневный осмотр электропроводок. Пожарная безопасность предусматривает обеспечение безопасности людей и сохранения материальных ценностей предприятия на всех стадиях его жизненного цикла [47-48]. Основными системами пожарной безопасности являются системы предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия. Возникновение пожара может произойти вследствие высокой нагрузки электрооборудования, нарушения требований пожарной безопасности, курение в помещении. Для обеспечения пожарной безопасности на рабочем месте предусмотрены:

- дымовые и ручные датчики предупреждения пожара;
- установки оповещения в случае возникновения пожара;
- эвакуационный выход;
- углекислотные огнетушители в помещении.

При повышении пожароустойчивой функциональности объекта, так же можно использовать организационно-технические мероприятия, а именно [49]:

- назначение ответственного за пожарную безопасность помещений предприятия;
- использование только исправного оборудования;
- отключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;
- курение в строго отведенном месте;
- рациональное размещение оборудования;
- своевременный профилактический осмотр, ремонт и испытание оборудования.

6.4 Охрана окружающей среды

Рабочее место на станции СМП не оказывает влияние на окружающую

среду, кроме образующихся отходов класса А и Б, которые утилизируются в соответствии с законодательством.

6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии с трудовым законодательством организация обеспечения безопасности труда в подразделениях возложена на их руководителей. Они проводят инструктаж по охране труда на рабочих местах. Общую ответственность за организацию работ по охране труда несет руководитель предприятия, а в его отсутствие – главный инженер или заместитель. Руководствуясь трудовым законодательством, режим труда и отдыха предусматривают с учетом специфики труда всех работающих, в первую очередь обеспечивают оптимальные режимы работающих, с повышением физическими и нервно-эмоциональными нагрузками, в условиях монотонности и с воздействием опасных и вредных производственных факторов. Помещение должно быть обеспечено естественным и искусственным освещением. Хорошо отапливаемым и проветренным помещением. Необходимо оборудовать оконные проемы занавесками, внешними козырьками, жалюзи. Если на рабочем месте стоит ПК на базе жидкокристаллического или плазменного экрана, то площадь рабочей зоны должна равняться не менее 4,5 м² в соответствии с СанПиН 2.2.2 / 2.4.1340–03 [50]. При отделке интерьера используются материалы пастельных цветов, имеющих матовую фактуру. Пол покрывается гладкими, нескользящими материалами, которые обладают антистатическими характеристиками. Проведя анализ вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте, можно уверенно утверждать, что в данном помещении соблюдаются все требования нормативных документов, что является подтверждением безопасности данного места работы. Явных и видимых нарушений на рабочем месте не выявлено, угрозы для жизни и здоровья людей не наблюдается[49-53].

Заключение

При выполнении выпускной квалификационной работы были выполнены следующие задачи:

- спроектирована автоматическая установка пожарной сигнализации для ГБУЗ КО ЮССМП.;

- рассчитаны экономические затраты на проектирование, и приобретение автоматической установки пожарной сигнализации;

- выявлены и проанализировать вредные и опасные факторы, существующие на рабочем месте ГБУЗ КО ЮССМП, дать рекомендации по их устранению с целью обеспечения безопасности работы.

Разработанное АУПС позволит снизить риск гибели людей при пожаре на объекте, вследствие своевременного оповещения людей о возникновении пожарной опасности и автоматической передачи информации о возникновении пожара в пожарную часть города.

Список использованных источников

1. Организация и порядок выполнения дипломного проекта:
2. методические указания для курсантов и слушателей / Д.В. Картавец, А.В. Мальцев, М.А. Панкова. - Воронеж: ВИ ГПС МЧС России, 2013. - 34 с
3. Правила устройства электроустановок (ПУЭ 7-е издание). М.: Главгосэнергонадзор России.
4. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». 2008.
5. СП 6.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности.
6. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства.
7. СП 3.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.
8. Зарубин В.С. Ильичев, М.А.; Плотников, Г.Г.; Картавец, Д.В.; Сердюк, А.С Системы охранной безопасности: принципы построения и тактика применения: учеб.пособие / В.С. Зарубин [и др.]. – Воронеж: Воронежский институт МВД России, - 2012. – 266 с.
9. Бабуров В. П., Бабурин В. В., Фомин В. И., Смирнов В. И. Производственная и пожарная автоматика. Ч. 2. Автоматические установки пожаротушения: Учебник. / В.П. Бабуров [и др.]. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007. – 298 с.
10. ГОСТ Р 53300-2009. Противодымная защита зданий и сооружений. Методы приемо-сдаточных и периодических испытаний.
11. Собурь С. В. Установки пожаротушения автоматические:Справочник / С.В. Собурь. - 2-е изд. (с изм.). - М.: Спецтехника, - 2003.-400 с.
12. Москаленко П.В. Автоматические системы пожарной сигнализации и пожаротушения. Требования ПБ при эксплуатации: Методические рекомендации / П. В Москаленко. - Воронеж, ВПТУ МЧС России, - 2003 г.

13. ГОСТ 12.3.046-91. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования.
14. РД 25.964-90. Система технического обслуживания и ремонта автоматических установок пожаротушения, дымоудаления, охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации.
15. Волхонский В. В. Системы охранной сигнализации / В. В. Волхонский. – СПб.: Экополис и культура, 2005. – 324 с.
16. Коротких В.Е. Современные средства технической безопасности / В.Е. Коротких, О.С. Киселев. – Казань: Новое знание, 2003. – 302 с.
17. РД 78.146-93 МВД России. Инструкция о техническом надзоре за выполнением проектных и монтажных работ по оборудованию объектов средствами охранной сигнализации. – М.: НИЦ «Охрана», 1993. – 46 с.
18. ГОСТ 27990-88* Средства охранной, пожарной и охранно пожарной сигнализации. Общие технические требования. – М.: Издательство стандартов, 1988.
19. СНиП 11.01-95. Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1995. – 105 с.
20. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1997 – 37 с.
21. СанПиН 2.2.2.542-96. Санитарные правила и нормы. – М.: Издательство стандартов, 1996 – 85 с.
22. НПБ 88-2001 Установки пожаротушения и сигнализации. Нормы и правила проектирования. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2003. – 46 с.
23. НПБ 110-03. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией. – М. : ВНИИПО МЧС России, 2003. – 52 с.
24. НПБ 104-03. Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях. – М.:ВНИИПО МЧС России, 2003– 39 с.

25. Правила устройства электроустановок – ПУЭ-98, – М.: Издательство стандартов, 1999. – 26 с.
26. Фалеев М.И. Гражданская оборона и пожарная безопасность, / М.И. Фалеев М.: Стройиздат, 2002. – 289 с.
27. Шаровар Ф.И., Устройство и системы пожарной сигнализации / Ф.И. Шаровар – М.: Стройиздат, 2005. – 299 с.
28. Сенилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации / В.Г. Сенилов 2011.– М:Издательский центр Академия, – 592с.
29. Нестеренко В.М., Технология электромонтажных работ / В.М., Нестеренко, А.М. Мысьянов, М.: Издательский центр «Академия», 2008– 592 с.
30. Климущин Н.Г. Былое и думы о противопожарном нормировании – Журнал «Пожарная безопасность в строительстве», № 3. – 2011 г. – 121 с.
31. Собурь С.В. Доступно о пожарной безопасности; Пожарная книга / Собурь С.В. – М., 2009. – 689 с.
32. Белов А.В. Разработка устройств на микроконтроллерах AVR. / Белов А.В. – СПб.: Наука и техника, 2013 – 528 с.
33. Шорыгина Т.А. Беседы о правилах пожарной безопасности / Т.А. Шорыгина. – М.: Сфера, 2016. – 411 с.
34. Сальков О. А. Комментарий к Федеральному закону от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности / О.А. Сальков. М.: Деловой двор, 2009. – 712 с.
35. Рейкс, Ч.Д. 55электронных схем сигнализации / Рейкс, Ч.Д. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 112 с.
36. Прозоров В.М. Общеканальная система сигнализации № 7 / В.М. Прозоров, А.И. Стебленко, А.В. Абилов ИЛ – Москва, 2008. – 152 с.
37. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2009. – 53 с.
38. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Системы противопожарной и охранной защиты» – М.: Госстрой , 1998 – 39 с.

39. ГОСТ 12.0.003-74 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.

40. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.

41. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий– М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 11 с.

42. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 19 с.

43. ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности (с Изменением февраль 2002) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 23 с.

44. СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 47 с.

45. ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования». – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004. – 38 с.

46. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарногигиенические требования (с Изменением январь 2000) – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 12 с.

47. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 30.07.2016). [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф Дата

48. Брушлинский Н.Н., Шебеко Ю.Н. Пожарные риски, динамика, управление, прогнозирование: М.: ФГУ ВНИИПО, 2007г.МДС 21-3.2001.

49. Руководство к выполнению раздела ВКР Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение для студентов бакалавров направление 280700 Техносферная безопасность. – Юрга: Изд. ЮТИ ТПУ,

2014. – 56 с.

50. Законодательство о труде и охране труда. Эффективность противопожарного мероприятия [Электронный ресурс] / рефераты по безопасности жизнедеятельности 2010-2019 – Режим доступа:

<http://www.refbzd.ru/viewreferat-2203-5.html> Дата обращения: 5.04.2019.

51. Артамонов В.С. Экономика и финансы государственной пожарной службы: учеб. пособие / В.С. Артамонов, С.А. Иванов, Н.И. Уткин [и др.]. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2008. – 353 с.

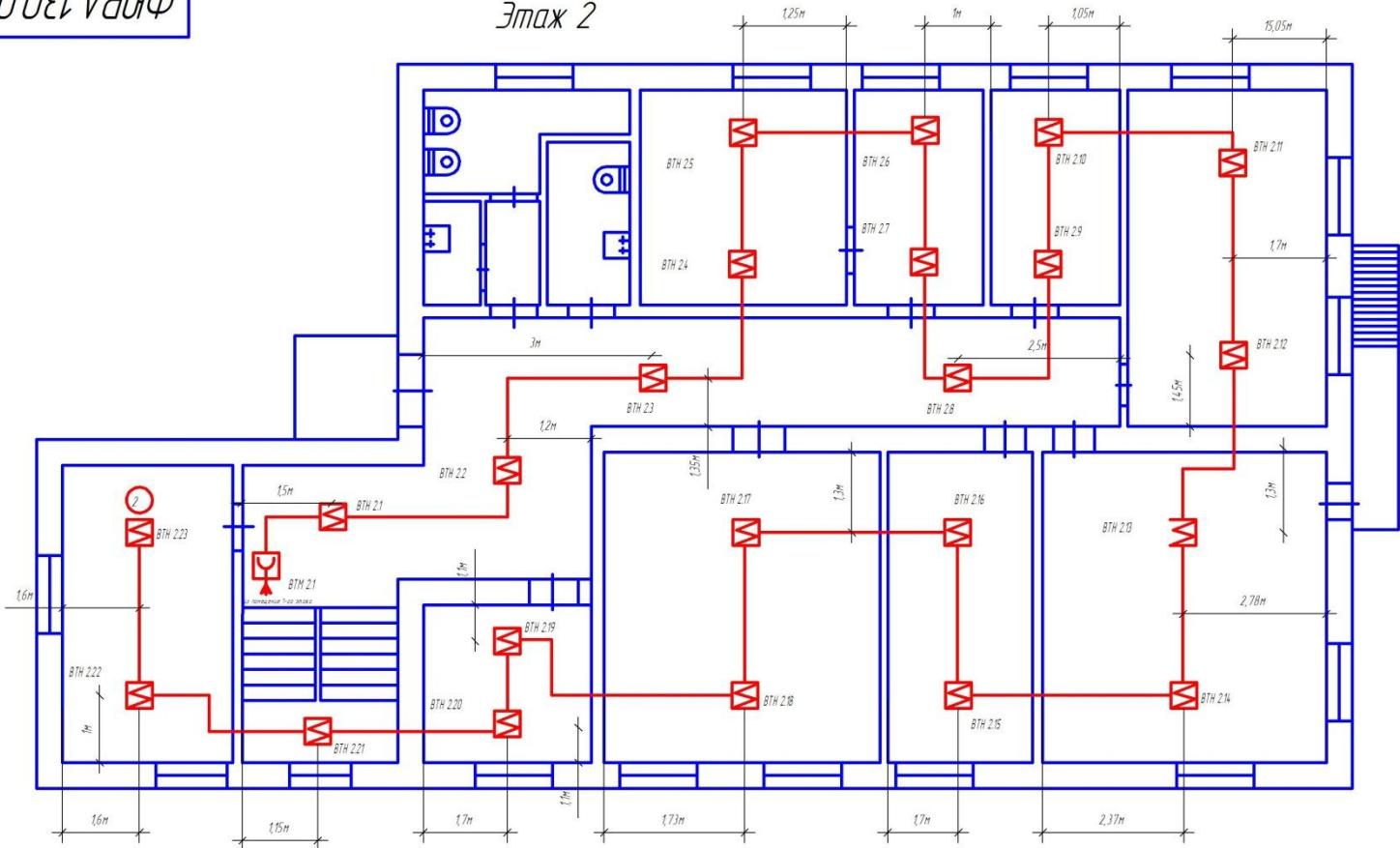
52. Загородников С.В., Сивчикова Т. Оперативно-производственное планирование: учебное пособие. М.: Дашков и К, 2008. 288 с.

53. Новицкий Н.В., Пашуто В. И. Организация, планирование и управление производством: учебно-методическое пособие / под ред. Н.И. Новицкого. М.: Финансы и статистика, 2007. 576 с.

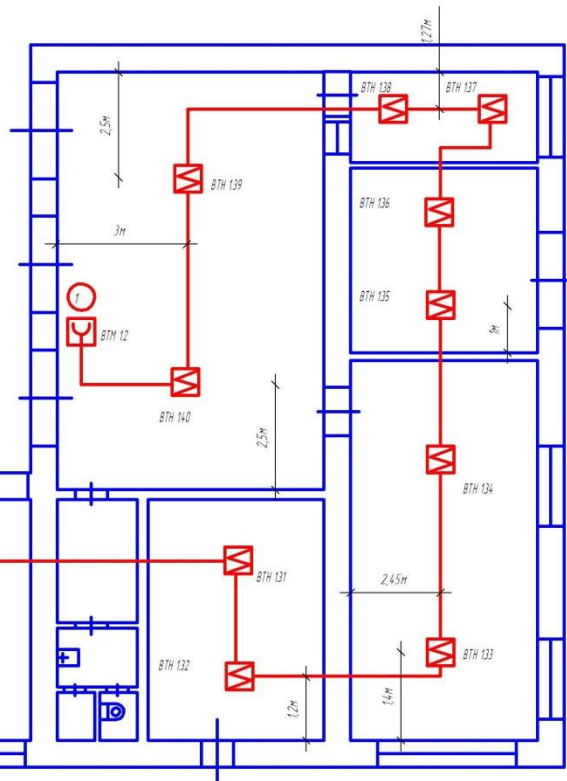
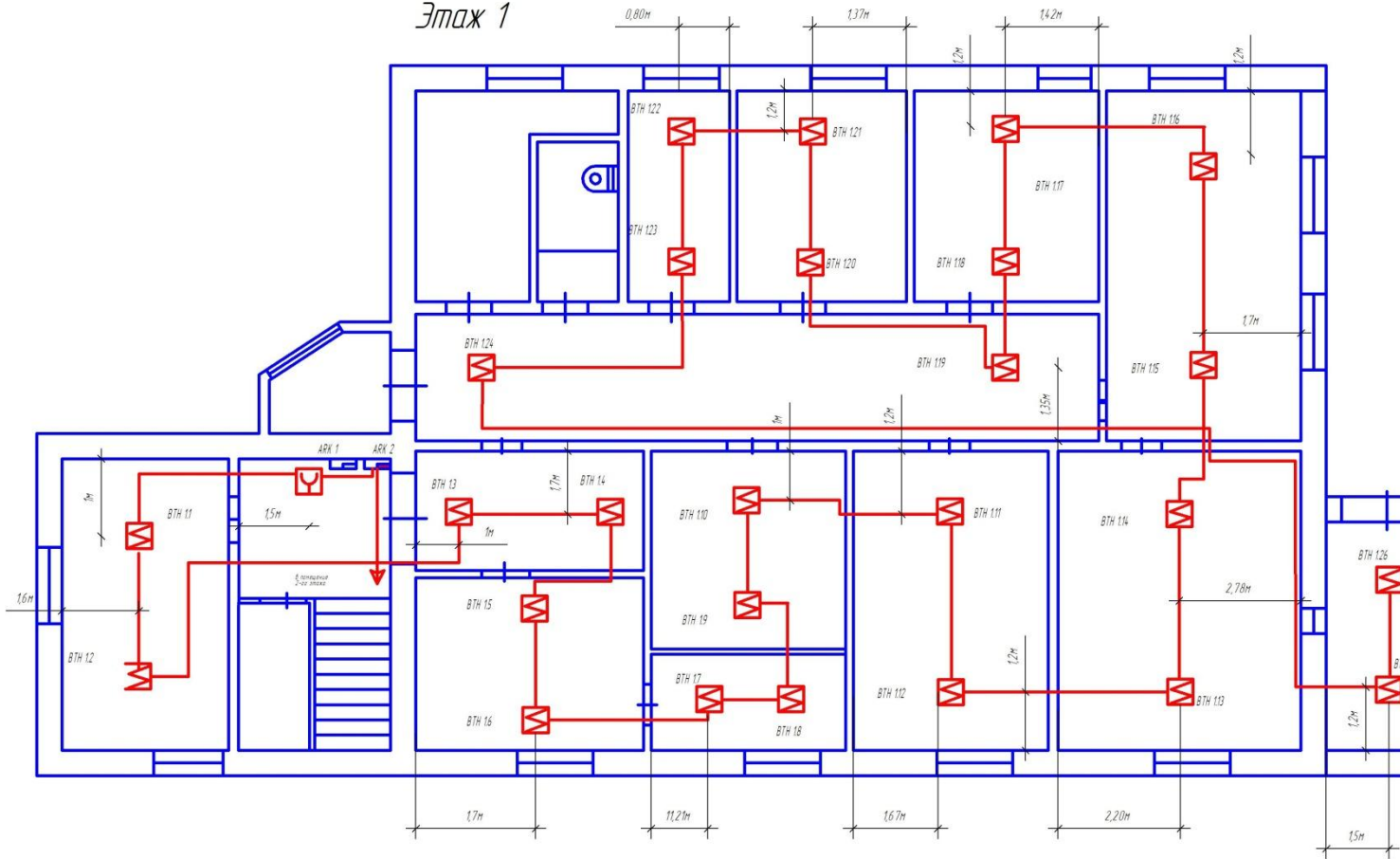
Приложение А

(Обязательное)

План размещения извещателей



Условные графические обозначения	
	пожарный извещатель ручной ИПР-ЗСУ
	пожарный извещатель дымовой ДИП-ЗДПА
	пульт контроля и управления С2000
	прибор приемно-контрольный С2000-КДИ
	шлейф



Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ФЮРА.130.000.004.ЛП

План размещения
пожарных извещателей ЮССМП

Лист	Масштаб
1	1:200
Лист	Листов
1	1
ЮТИ ТПУ гр. 3-17Г40	
Формат А2	

Копировал

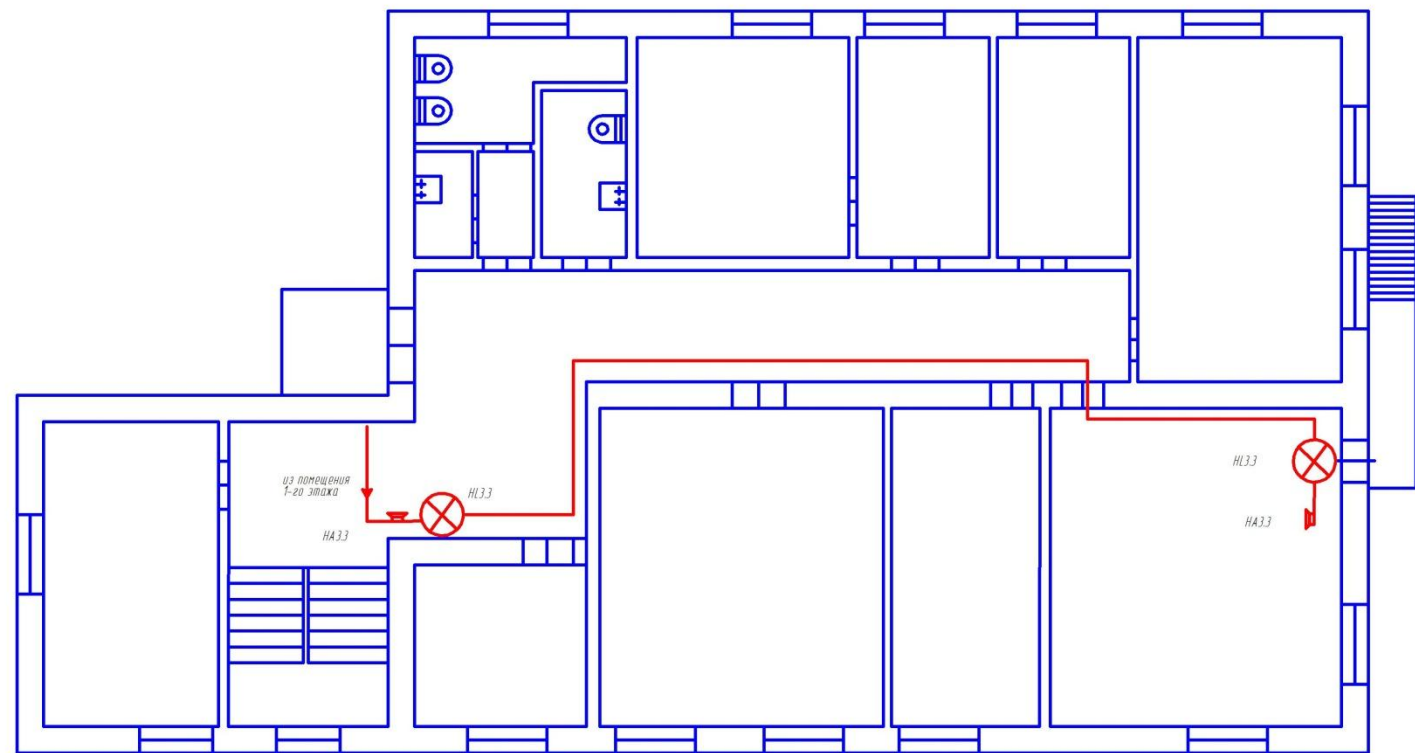
Приложение Б

(Обязательное)

План размещения оповещатели

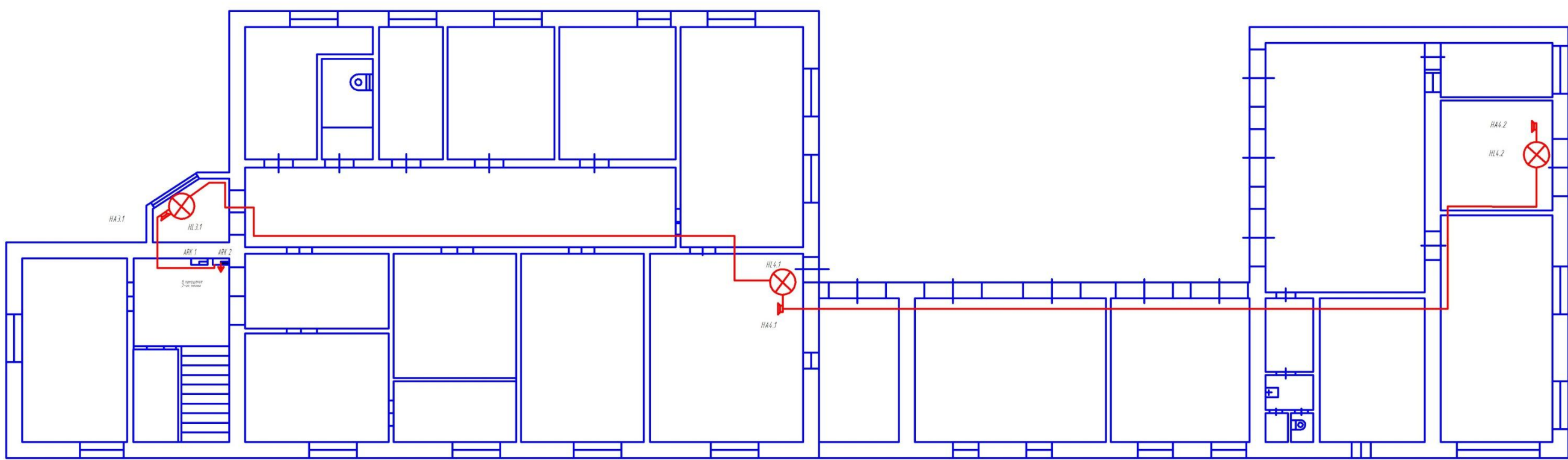
ФЮРА.130.000.005.1П

Этаж 2



Условные графические обозначения	
	световое табло С2000-ОСТ
	звуковой оповещатель sirena С2000-ОПЗ
	пульт контроля и управления С2000
	прибор приемно-контрольный С2000-КДЛ
	шлейф

Этаж 1



Гараж

ФЮРА.130.000.005.1П				Лит.			Масса	Масштаб
План размещения датчиков 2 этаж				у				1:200
				Лист			Листов 1	
							ЮТИ ТПУ	
							гр. 3-17Г40	
							Формат А2	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

Приложение В

(Обязательное)

Электрическая схема подключения АУПС

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

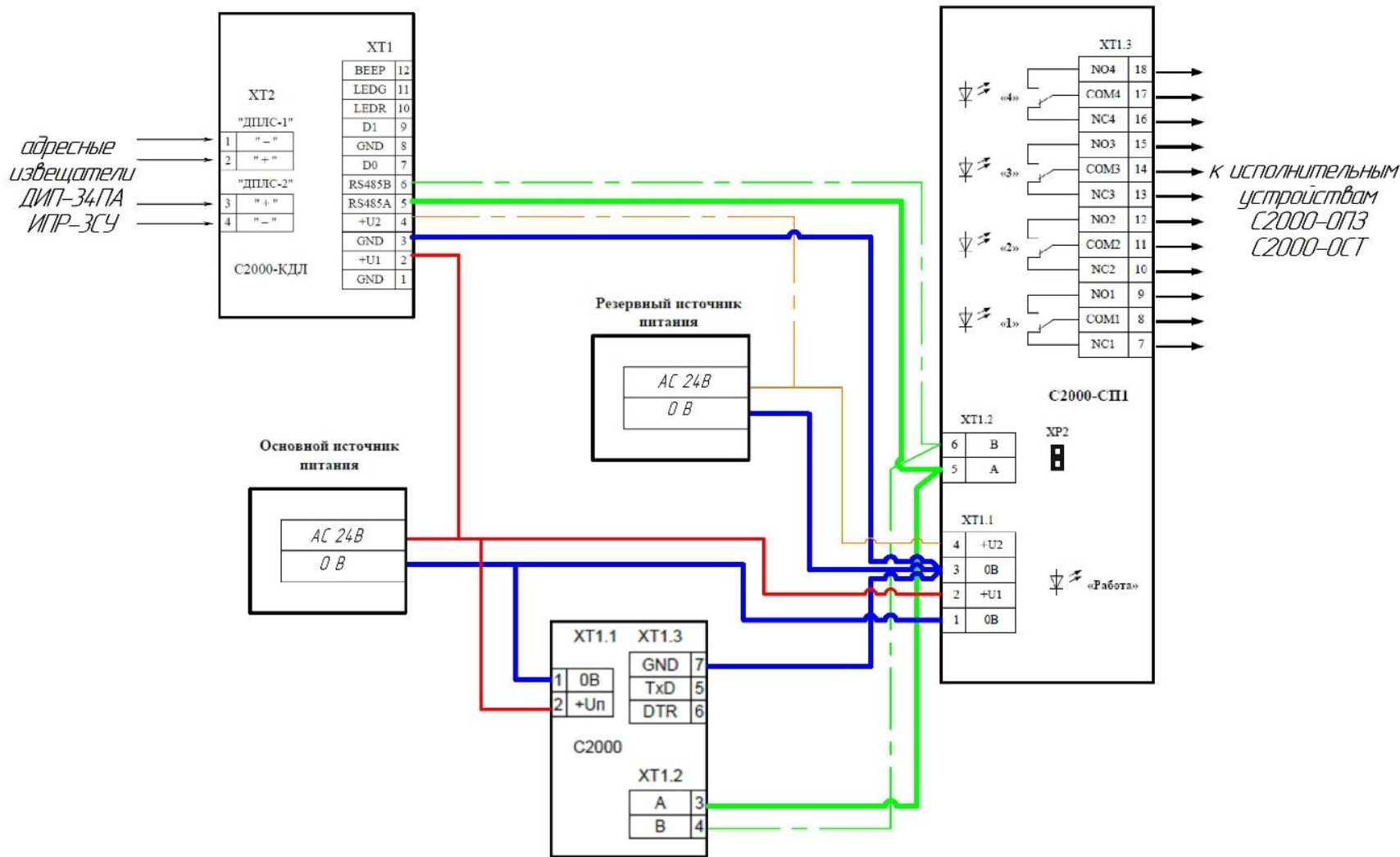
Инв. № док.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Т.контр.				
Н.контр.				
Утв.				



Приложение Г
(Обязательное)

Стоимость оборудования, материалов, монтажных работ системы пожарной сигнализации

Таблица Г.1 – Стоимость оборудования, материалов, монтажных работ системы пожарной сигнализации

Наименование работ	Обосн. ов.	Ед.изм.	Кол.	Затр.	З П	Э.маш	З.маш.	Всего	Осн.ЗП	Э.маш.	З.маш.	ед/час	Общая
Извещатель ДИП-34ПА-03	10-08-002-02	шт.	62	500	250	80	0,00	31000	15500	70,80	0,00	1,68	396,48
С2000-ОСТ	10-08-002-02	шт.	5	500	250	80	0,00	2500	1250	70,80	0,00	1,68	396,48
С2000-ОПЗ	10-08-002-02	шт.	3	500	250	80	0,00	1500	750	70,80	0,00	1,68	396,48
ИПР-ЗСУ	10-08-002-02	шт.	5	500	250	80	0,00	2500	1250	70,80	0,00	1,68	396,48
Провод изолированный, проложенный в лотках или коробах, суммарное сеч. до 35 мм ²	08-02-399-2	100м	15,00	189,70	53,14	90,12	29,66	2845,50	797,10	1351,80	444,90	4,70	70,50
Провода двух- и трехжильный по стенам, потолкам, прокладываемый по бетонным основаниям	10-08-005-03	100м	10,00	2722,92	393,04	192,00	0,00	27229,20	3930,40	1920,00	0,00	34,00	340,00

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Короба пластмассовые шириной до: 40мм	08-02- 396-20	шт.	15,00	312,11	184,84	50,16	1,63	4681,65	2772,60	752,40	24,45	15,99	239,85
ИТОГО затрат на монтажные работы в ценах 2014 года	-	-	-	-	-	-	-	72256,35	26250,1	4307,4	469,35		2236,2 7
Расчет договорной цены (04 / 2016)													
Основная зарплата (Ф.О.Т.)	(42067 / 165,08) x 2312,23	-	-	-	-	-	-	589506,54	-	-	-	-	-
Накладные расходы	(1 / 85 %) x 589506,54	-	-	-	-	-	-	501080,55	-	-	-	-	-
Плановая прибыль	80% x 589506,54	-	-	-	-	-	-	471605,23	-	-	-	-	-
Удорожание машин и механизмов	6,079 x (4319,96 - 469,35)	-	-	-	-	-	-	23407,85	-	-	-	-	-
Удорожание материалов	6,193 x (43208,15 - 26752,20 - 4319,96-469,35)	-	-	-	-	-	-	72251,50	-	-	-	-	-
ИТОГО затрат на монтажные работы без НДС	-	-	-	-	-	-	-	1657851,6	-	-	-	-	-
Оборудование и материалы, неучтенные в расценках на монтаж оборудования													
Релейный блок "С2000-СП1"	Прайс	шт.	3	2100	-	-	-	6300	-	-	-	-	-

Окончание приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Пульт контроля и управления "С2000М"	Прайс	шт.	1	6400	-	-	-	6400,00	-	-	-	-	-
Извещатель ИПР-ЗСУ, ручной	Прайс	шт.	5	223	-	-	-	1115	-	-	-	-	-
Кабель-Канал 16х16	Прайс	м.	1500,00	11,70	-	-	-	17550,00	-	-	-	-	-
Кабель КПСЭнг-(А)-FRLS 1х2х0,5	Прайс	м.	2500,00	14,36	-	-	-	35900,00	-	-	-	-	-
ДИП-34ПА-03	Прайс	шт.	62	847	-	-	-	52514	-	-	-	-	-
С2000-ОСТ	Прайс	шт.	5	827	-	-	-	4135	-	-	-	-	-
С2000-ОПЗ	Прайс	шт.	3	1400	-	-	-	4200	-	-	-	-	-
С2000-КДЛ	Прайс	шт.	1	2300	-	-	-	2300	-	-	-	-	-
Транспортные и складские расходы 4 %	-	-	-	-	-	-	-	10521,00	-	-	-	-	-
Итого стоимость приборов и материалов, без НДС	-	-	-	-	-	-	-	63149	-	-	-	-	-
ИТОГО по смете, с учетом НДС	-	-	-	-	-	-	-	73670	-	-	-	-	-