

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

Институт электронного образования
Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Кафедра физических методов и приборов контроля качества

БАКАЛАВАРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Методы и технические средства охранно-пожарной сигнализации для электростанции контейнерного типа

УДК 614.842.4:621.311.2

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Б21	Чинаков Сергей Владимирович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Степанов Александр Борисович			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры менеджмента	Фигурко Аркадий Альбертович	к.э.н., доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Амелькович Юлия Александровна	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав.кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Физических методов и приборов контроля качества	Суржигов Анатолий Петрович	Доктор физико-математических задач, профессор		

Томск – 2017 г

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВПО, критериев и/или заинтересованных сторон
	<i>Профессиональные компетенции</i>	
Р1	Применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания для разработки, производства, отладки, настройки и аттестации средств приборостроения с использованием существующих и новых технологий, и учитывать в своей деятельности экономические, экологические аспекты и вопросы энергосбережения	Требования ФГОС (ОК-14, ПК-1,6,7,8,10,11.12,13,17,23, 24,27), Критерий 5 АИОР (п.1.1, 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р2	Участвовать в технологической подготовке производства, подбирать и внедрять необходимые средства приборостроения в производство, предварительно оценив экономическую эффективность техпроцессов; принимать организационно-управленческие решения на основе экономического анализа	Требования ФГОС (ОК-5, ПК-14,15,19,20,21,28,29,30,33) Критерий 5 АИОР (п.1.4, 1.5, 1.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
Р3	Эксплуатировать и обслуживать современные средств измерения и контроля на производстве, обеспечивать поверку приборов и	Требования ФГОС (ОК-6, ПК-5,18,31,32), Критерий 5 АИОР (п.1.5), согласованный с

	<p>прочее метрологическое сопровождение всех процессов производства и эксплуатации средств измерения и контроля; осуществлять технический контроль производства, включая внедрение систем менеджмента качества</p>	<p>требованиями международных стандартов <i>EURACE</i> и <i>FEANI</i></p>
P4	<p>Использовать творческий подход для разработки новых оригинальных идей проектирования и производства при решении конкретных задач приборостроительного производства, с использованием передовых технологий; критически оценивать полученные теоретические и экспериментальные данные и делать выводы; использовать основы изобретательства, правовые основы в области интеллектуальной собственности</p>	<p>Требования ФГОС (ОК-1,2,8,11,12, ПК-2,9), Критерий 5 АИОР (п.1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i></p>
P5	<p>Планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования по своему профилю с использованием новейших достижения науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта в области знаний, соответствующей</p>	<p>Требования ФГОС (ПК-3,4,9,16,22,26), Критерий 5 АИОР (п.1.2, 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i></p>

	выполняемой работе	
P6	Использовать базовые знания в области проектного менеджмента и практики ведения бизнеса, в том числе менеджмента рисков и изменений, для ведения комплексной инженерной деятельности; уметь делать экономическую оценку разрабатываемым приборам, консультировать по вопросам проектирования конкурентоспособной продукции	Требования ФГОС (ПК-33), Критерий 5 АИОР (п.2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
	<i>Универсальные компетенции</i>	
P7	Понимать необходимость и уметь самостоятельно учиться и повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС (ОК-7), Критерий 5 АИОР (п.2.6), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Эффективно работать индивидуально, в качестве члена команды по междисциплинарной тематике, а также руководить командой, демонстрировать ответственность за результаты работы	Требования ФГОС (ОК-3, ПК-28), Критерий 5 АИОР (п.2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

P9	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в интернациональной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-13), Критерий 5 АИОР (п.2.2), согласованный с требованиями международными стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P10	Ориентироваться в вопросах безопасности и здравоохранения, юридических и исторических аспектах, а так же различных влияниях инженерных решений на социальную и окружающую среду	Требования ФГОС (ОК-4,14,15, ПК-8) Критерий 5 АИОР (п.2.5), согласованный с требованиями международными стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P11	Следовать кодексу профессиональной этики, ответственности и нормам инженерной деятельности	Требования ФГОС (ОК-9), Критерий 5 АИОР (п.1.6, 2.4), согласованный с требованиями международными стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>

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

Институт электронного обучения
Направление подготовки 200100 Приборостроение
Кафедра Физических методов и приборов контроля качества

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. Кафедрой

_____ Суржиков А.П.
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту

Группа	ФИО
3-1Б21	Чинаков Сергей Владимирович

Тема работы:

Методы и технические средства охранно-пожарной сигнализации для электростанции контейнерного типа

Утверждена приказом директора (дата, номер)

Срок сдачи студентом выполненной работы:

21.06.2017

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе (наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).	Объектом исследования является система охранно - пожарной сигнализации электростанции блок – контейнерного типа.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов (аналитический обзор по литературным	Обзор объекта исследования Анализ средств и методов охранной и пожарной сигнализации

<p><i>источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Выбор метода и средства охранной и пожарной сигнализации</p> <p>Технико – экономическое обоснования</p> <p>Вопросы социальной ответственности</p>
<p>Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)</p>	
<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)</p>	
<p>Раздел</p>	<p>Консультант</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Амелькович Юлия Александровна</p>
<p>Финансовый менеджмент</p>	<p>Фигурко Аркадий Альбертович</p>
<p>Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:</p>	

<p>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</p>	
--	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
<p>Старший преподаватель</p>	<p>Степанов Александр Борисович</p>			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
<p>3-1Б21</p>	<p>Чинаков Сергей Владимирович</p>		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 55с., 8рис., 15 таблиц., 14 источников.

Ключевые слова: электростанция, блок – контейнер, охранно – пожарная сигнализация, метод, средство измерения.

Объектом исследования является охранно – пожарная сигнализация.

Цель работы – провести анализ методов и средств охранной и пожарной сигнализации.

В процессе исследования анализировались методы и средства измерения датчиков охранно – пожарной сигнализации.

В результате исследования получили представление о работе и методах получения информации датчиков охранной и пожарной сигнализации.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: не оказывают негативного влияния ни на окружающую природную среду ни на человека.

Степень внедрения: используется в машиностроении, приборостроении и т.д.

Область применения: промышленность.

Экономическая эффективность/значимость работы: экономическая эффективность имеет смысл, так как охранно – пожарная сигнализация защищает БК от незаконного проникновения и возгорания.

В будущем планируется модернизация и усовершенствование охранной и пожарной сигнализаций.

Определения и сокращения

БК- блок-контейнер

ОПС – охранно – пожарная сигнализация

ПЦН -пункт централизованного наблюдения

СПИ -системы передачи информации

ЧОП - частное охранное предприятие

КП- контрольные панели

ИБП - источник бесперебойного питания

СМК – сигнальный магнитоконтакт

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	11
1 Обзор объекта исследования	12
2 Элементы охранно – пожарной сигнализации	17
2.1 Охранная сигнализация	17
2.2 Пожарная сигнализация	19
3 Анализ методов и средств охранной и пожарной сигнализации	20
3.1 Методы и средства охранной сигнализации (извещателей)	20
3.1.1 Магнитоконтактный извещатель	20
3.1.2 Пассивные инфракрасные извещатели	21
3.1.3 Радиоволновые извещатели (РВ)	23
3.1.4 Акустические извещатели	24
3.2 Методы и средства пожарной сигнализации (извещателей)	25
3.2.1 Тепловой извещатель	25
3.2.2 Дымовой извещатель	26
3.2.3 Извещатели пожарные ручные	27
4 Система охранно – пожарной сигнализации	28
4.1 Описание работы системы охранно – пожарной сигнализации	28
4.2 Выбор средств и методов	30
5 Финансовый менеджмент	33
6 Социальная ответственность	44
Заключение	54
Список литературы	55

Введение

Электростанция блок – контейнерного типа – это модульное здание, помещение, которое состоит из двух основных отсеков: агрегатная комната (где установлена дизельгенераторная установка) и аппаратная комната, в которой находится оборудование контроля и управления как самой электростанции, так и внешних объектов, с которыми она связана.

В обоих отсеках электростанции есть необходимость обеспечения в охранно-пожарной системе, отличающийся для каждого отсека своими методами.

В данной работе рассмотрим методы и средства охранно-пожарной сигнализации в аппаратном отсеке.

Система охранно-пожарной сигнализации -совокупность технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, обработки, передачи в заданном виде извещения о пожаре, специальной информации и выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения, включение исполнительных установок систем против дымной защиты, технологического и инженерного оборудования, а также других устройств противопожарной защиты.

Объект исследования: охранно-пожарная сигнализация.

Предмет исследования: система охранно-пожарной сигнализации.

Задачи исследования: системы ОПС состоит в своевременном обнаружений, обработке и передаче поступившего сигнала о начале возгорания, нарушения доступа в помещении, подаче определенных команд на центральный пульт.

Целью данной работы является определение методов и технических средств охранно-пожарной сигнализации для электростанции контейнерного типа.

1 Обзор объекта исследования

Блок - контейнеры — это объёмные конструкции, из которых собираются быстровозводимые модульные здания (сооружения) различного назначения.

Применяются в следующих сферах:

- среднее машиностроение;
- производство металлоконструкций;
- приборостроение,
- электротехническая продукция,
- оборудование и системы автоматизации,
- автоматика пожаротушения, разработка металлоконструкций, проектирование систем автоматики (АСУ ТП).

Конструкция обеспечивает защиту от механических и климатических воздействий. Включает в себя единое сооружение с жестким каркасом, объединенным с основанием, стенами, входной дверью и крышей.

Несущая пространственная конструкция каркаса выполнена из металлических стоек и поперечин, закрепленных к прямоугольному основанию, с поперечинами в качестве ребер жесткости.

Днище контейнера обшито листовой сталью (2 мм). Полости основания утеплены минеральным утеплителем. Пол внутри контейнера изготовлен из окрашенного стального листа (4 мм) с рифлением для удобства передвижения обслуживающего персонала. Для исключения загрязнения окружающей среды технологическими жидкостями, в полу контейнера могут быть предусмотрены приемки для сбора жидкостей, а в основании контейнера запираемые дренажные отверстия для слива накопленных жидкостей в утилизационные емкости.

В качестве ограждающей конструкции - стен контейнера, применяется обшивка каркаса стальным листом, профилированным (по вертикали) для

повышения жесткости. Внутри контейнер обшивается оцинкованным или окрашенным металлическим профлистом, полости между внешней и внутренней обшивкой утепляются минеральным утеплителем.

Для обеспечения коррозионной стойкости конструкции БК предусмотрена защита специальными цинконаполненными покрытиями (холодное цинкование) полостей конструкции, а так же внешних и внутренних поверхностей.

Поверх обшивки на стенах внутри контейнера устанавливается контур заземляющей шины (стальная полоса 4x40 мм с цветовой маркировкой) для подключения заземляющих проводников оборудования внутри блок-контейнера. Отводы от заземляющего контура выведены на внешнюю поверхность стен контейнера. Для обеспечения удобства заземления конструкции БК на месте установки предусмотрены болтовые крепления.

Крыша контейнера имеет пространственную каркасную конструкцию, рассчитанную на снеговые нагрузки, и обшита листовой сталью. Для исключения промерзания периметра стыка крыши и стен, плоскость контакта несущих элементов конструкции покрыта термоизоляционным составом. Потолок внутри контейнера обшит оцинкованным металлическим профлистом, полости крыши утеплены минеральным утеплителем.

Заполнение полостей конструкции блок-контейнера (стены, крыша, основание, двери) минеральным утеплителем обеспечивает эффективное сохранение тепла и дополнительную изоляцию от шумов и вибраций, при использовании внутри здания специализированного оборудования.

В зависимости от назначения, особенностей условий эксплуатации, требований нормативной документации блок-контейнеры оснащаются различными вспомогательными системами (системами жизнеобеспечения) в виде стандартных решений:

- Системы электроснабжения;
- системы освещения;
- Система микроклимата;

- Система безопасности;
- Система пожаротушения.

В качестве объекта исследования взята система охранно – пожарной сигнализации.

В данную систему входят:

- Блок «С2000-АСПТ»;
- Сигнально-пусковой блок;
- Резервированные источники питания;
- Пульт контроля и управления охранно-пожарный;
- Охранные извещатели;
- Пожарные извещатели;
- Извещатель пожарный ручной;
- Оповещатели пожарные.

Блок «С2000-АСПТ» предназначен для автономной или централизованной (в составе системы «Орион») противопожарной защиты объектов промышленного и гражданского назначения по одной зоне порошкового, аэрозольного или газового пожаротушения.

Сигнально-пусковой блок является неотъемлемой частью систем противопожарной безопасности построенных на базе оборудования Болид. Прибор предназначен для управления 6-ю исполнительными устройствами охранно-пожарных систем, систем пожаротушения, видеонаблюдения, контроля доступа, а также различных инженерных сетей зданий. Кроме того, блок выполняет контроль цепей подключения исполнительных устройств на обрыв и КЗ, а также защищает оборудование от включения при неисправностях в самом блоке.

Резервированные источники питания аппаратуры ОПС. Предназначены для питания технических средств пожарной автоматики и других слаботочных систем. Обеспечивают длительное время резервирования при подключении дополнительных аккумуляторных батарей установленных в Бокс с

индивидуальным контролем состояния батарей. Осуществляют контроль входного и выходного напряжения, напряжения на аккумуляторных батареях и передачу информации с помощью релейных выходов.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный. Предназначен для работы в составе адресной системы охранно-пожарной сигнализации и управления противопожарным оборудованием. Совместно с приборами ИСО "Орион" он может выполнять функции блочно-модульного прибора приемно-контрольного охранного и пожарного, прибора управления световым, звуковым и речевым оповещением, газовым, порошковым аэрозольным и водяным пожаротушением, противодымной защиты, инженерными системами. Информационное взаимодействие блоков осуществляется по проводной линии связи RS-485.

Охранные извещатели предназначены для блокировки дверных и оконных проемов, других строительных, конструктивных элементов зданий и сооружений на открывание или смещение, организаций устройств типа «ловушка» на любых объектах как производственных так и жилых; для поверхностного монтажа на металлические конструкции.

Пожарные извещатели предназначены для обнаружения возгораний, сопровождающихся появлением открытого пламени. А так же для обнаружения дыма в помещении и передачи сигнала о пожаре приемно-контрольному прибору.

Извещатель пожарный ручной взрывозащищенный предназначен для непрерывной круглосуточной работы в системах пожарной сигнализации и пожаротушения при совместной работе с приёмно-контрольными устройствами типа ППК-2БМ, Сигнал-20, Яхонт и т.п. Они обеспечивают возможность передачи в шлейф сигнализации тревожного извещения при включении приводного элемента.

Допускается применение в шлейфе контроллера С2000-КДЛ фирмы «Болид» с использованием адресных расширений С2000-АР1 исп.01, 02, 03 или 04.

Оповещатель охранно-пожарный предназначен для обозначения путей эвакуации людей при возникновении опасности, а также в качестве информационного табло. Изделие оснащено встроенной звуковой сиреной. А так же для непрерывной круглосуточной работы в дежурном режиме (обеспечение возможности выдачи звуковых сигналов тревожной сигнализации) в системах пожарной сигнализации и пожаротушения при совместной работе с приемно-контрольными устройствами[14].

2 Элементы охранно – пожарной сигнализации

2.1 Охранная сигнализация

Охранная сигнализация – это комплекс технических средств, обеспечивающий оперативное и гарантированное извещение потребителя о факте или попытке несанкционированного проникновения злоумышленников на охраняемую территорию, в здание или его отдельные помещения.

По способу организации система охранная сигнализации может быть автономной или централизованной.

- Автономная охранная сигнализация подразумевает наличие на объекте своей службы безопасности. В помещении охраны (называемом пунктом централизованного наблюдения - ПЦН) устанавливается оборудование, обеспечивающие сбор и обработку информации от устройств контроля состояния защищаемого объекта, а также управление системой охраны. Как правило, эти функции выполняет центральный компьютер с установленным на нем программным обеспечением. При этом в зависимости от тактики охраны постановку/снятие помещений с охраны может выполнять как сотрудник службы безопасности, так и непосредственный хозяин помещения (пользователь раздела охраны). По сигналу тревоги служба безопасности должна оперативно отреагировать на этот сигнал и принять необходимые меры.

- Централизованная охранная сигнализация. При централизованной охранной сигнализации объект с помощью проводной или радиоканальной системы передачи информации (СПИ) подключается на пульт централизованного наблюдения (ПЦН) частного охранного предприятия (ЧОП) или вневедомственной охраны. В этом случае постановка/снятие объекта с охраны осуществляет представитель объекта путем нажатия определенной последовательности кнопок на контрольной панели (КП) или путем

поднесения к считывателю кодоносителя (например, проксимити-карты или ключа-таблетки TouchMemory).

Система охранной сигнализации в общем случае включает в себя следующее оборудование:

- Извещатели ;
- Контрольные панели ;
- Пульт централизованного наблюдения ;
- Исполнительные элементы ;
- Расширители ;
- Ретрансляторы ;
- Блоки питания.

2.2 Пожарная сигнализация

Пожарная сигнализация (ПС) — это основной элемент в системе безопасности здания, предназначена для выявления пожара на начальной стадии возгорания и выдачи сигнала тревоги.

Автоматическая пожарная сигнализация (АПС) в дополнение к функции обнаружения пожара запускает систему оповещения о пожаре и приводит в действие систему автоматического пожаротушения, систему дымоудаления и другую противопожарную автоматику.

Система пожарной сигнализации состоит из следующих основных компонентов:

1. Контрольная панель — прибор, который анализирует состояние пожарных датчиков и шлейфов, а также выдаёт команды на запуск пожарной автоматики.
2. Монитор (панель индикации) или автоматизированное рабочее место (АРМ) — служит для отображения состояния пожарной сигнализации.
3. Источник бесперебойного питания (ИБП) — служит для обеспечения непрерывной работы сигнализации.
4. Пожарные датчики (извещатели) — служат для обнаружения возгорания (открытого огня) или продуктов горения (дым, угарный газ и т. д.). По способу обнаружения подразделяются на тепловые, дымовые, датчики пламени и СО. Существуют также мультисенсорные датчики, реагирующие на несколько признаков возгорания.
5. Исполнительные устройства — это компоненты автоматического пожаротушения или управляемые элементы других систем.
6. Устройства оповещения - громкоговорители, сирены, системы трансляции. Предназначены для подачи сигнала тревоги.

3 Анализ методов и средств охранной и пожарной сигнализаций

3.1 Методы и средства охранной сигнализации (извещателей)

3.1.1 Магнитоконтактный извещатель

Магнитоконтактный извещатель (называемый также СМК – сигнальный магнитоконтакт) состоит из геркона (герметичный контакт) и магнита. Контакты геркона замыкаются и размыкаются под действием магнитного поля. При монтаже геркон устанавливается на неподвижной части контролируемой конструкции, а магнит – на ее подвижной части.

Магнитоконтактные извещатели являются наиболее простым, недорогим и достаточно надежным типом датчиков. Перечисленные достоинства в сочетании с малыми габаритами и простотой установки привели к их широкому распространению.

Такие извещатели обычно используются для обнаружения открывания дверей, окон и т.п., а также смещения предметов.

Внешний вид промышленных магнитоконтактных датчиков приведен на рисунке 1

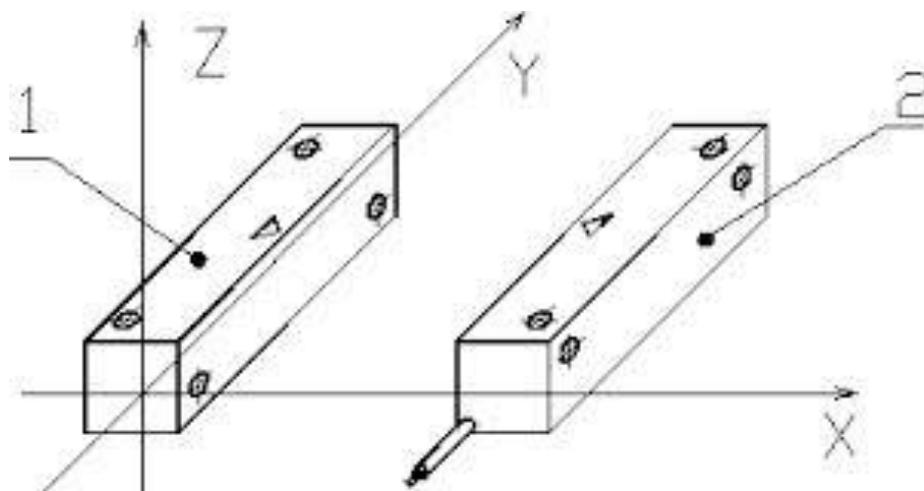


Рисунок 1- Внешний вид промышленных магнитоконтактных датчиков

3.1.2 Пассивные инфракрасные извещатели

Пассивные инфракрасные извещатели известны также как оптико-электронные и являются одним из наиболее распространенных видов извещателей. PIR -датчик – это датчик движения, принцип действия которого основан на регистрации изменения инфракрасного излучения при появлении на объекте нарушителя (человек, как известно, является источником ИК-излучения)[13].

Основной характеристикой PIR -датчика является зона обнаружения, определяемая диаграммой направленности (ДН). По типу ДН PIR -датчики различаются на:

- Датчики с объемной веерной ДН, позволяют контролировать весь объем помещения (рис.2а);
- Датчики с коридорной ДН, предназначены специально для контроля объема коридора (рис.2б);
- Датчики с ДН типа вертикальная штора, в основном служат для защиты от проникновения через окно (рис.2в);
- Датчики с круговой ДН, устанавливаются на потолке и позволяют контролировать объем помещения (рис.2г).

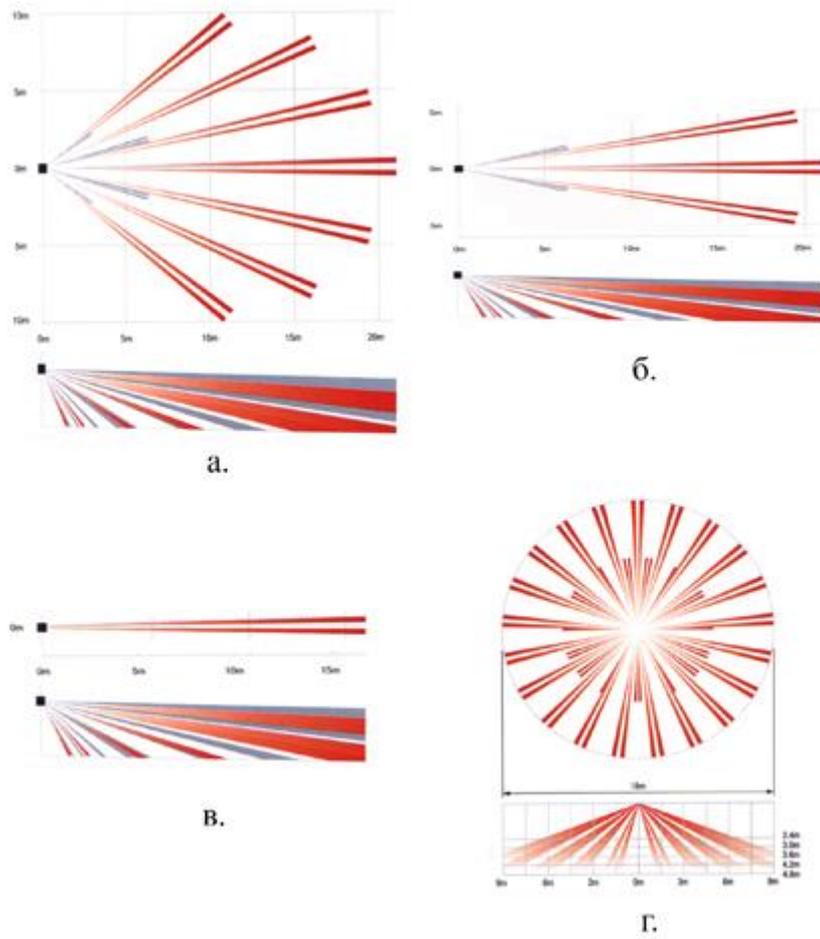


Рисунок 2- Примеры ДН рассмотренных типов датчиков.

Причины ложных срабатываний PIR -извещателей:

- Внешняя засветка светом (светом фар движущегося автомобиля или солнечным светом);
- Тепловой фон (изменение температуры, созданное источниками тепла);
- Сильные воздушные потоки ;
- Животные (кошки, собаки, мыши) и птицы;
- Насекомые ;
- Электромагнитные помехи.

3.1.3 Радиоволновые извещатели (РВ)

РВ-датчики – это датчики движения, принцип действия которых основан на эффекте Доплера для радиосигналов: при отражении радиосигнала от движущегося объекта его частота изменяется. Таким образом, РВ-извещатель является активным и излучает в контролируруемую зону сигнал определенной частоты, а затем анализирует отраженный сигнал.

Очень часто, радиоволновой принцип обнаружения движения применяется в комбинированных извещателях, использующих два различных физических принципа регистрации движения, (например, совместно с PIR -каналом). Это позволяет значительно снизить вероятность ложных тревог.

Причины ложных срабатываний РВ-извещателей:

- Движение или колебания предметов с большим коэффициентом отражения (например, вентиляторы);
- Движение предметов за тонкими перегородками (за пределами охраняемой зоны);
- Движение животных и птиц ;
- Вибрация ;
- Люминисцентные лампы освещения ;
- Электромагнитные помехи.

3.1.4 Акустические извещатели

Акустические извещатели предназначены для регистрации разбивания стекол. Стекло, используемое в конструкциях окон, витрин, стеклянных дверей, является одной из наиболее уязвимых частей строительных конструкций и потому очень привлекательным для разрушения с целью проникновения. Принцип действия акустических извещателей основан на регистрации звуковых колебаний определенных частот, возникающих при разрушении стекла[13].

Причинами ложных срабатываний акустических извещателей могут быть звуки, подобные по спектральному составу звукам, возникающим при разбивании стекла. Это могут быть различные звуки транспорта, бытовые звоны и т.п.

Существуют и другие типы извещателей,- например, для охраны отдельных предметов или периметра территории.

3. 2 Методы и средства пожарной сигнализации (извещателей)

3.2.1 Тепловой извещатель

Они реагируют на изменение температуры в контролируемом помещении и могут быть пороговыми или интегральными. Первые имеют заданную температуру, при которой происходит срабатывание системы, а вторые реагируют на скорость ее повышения. Обычно данные модели применяют в зданиях, где нет возможности использовать другие извещатели.

В таких извещателях использовались тепловые сенсоры, построенные на физических законах и закономерностях, таких как изменение линейных размеров от температуры, закон Кюри для ферромагнетиков, температурные зависимости фазовых состояний некоторых материалов, температурные зависимости сопротивления полупроводников и т.д. Выбор типа сенсора для пожарного извещателя определяется в первую очередь пороговой температурой срабатывания и инерционностью этого элемента пожарного извещателя[13, 14].

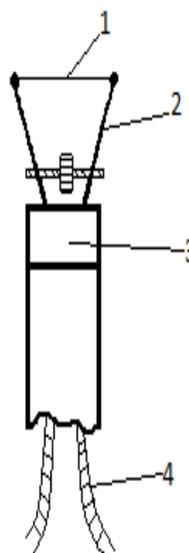


Рисунок 3- Конструкция датчика мгновенных температур

3.2.2 Дымовой извещатель

Виды дымовых пожарных датчиков реагируют на появление отработанных газов в воздухе. У них есть недостаток – срабатывание на пыль и пары.

Однако дымовой датчик считается одним из самых распространенных типов. Его применяют практически повсеместно, кроме помещений с влажными процессами и имеющих высокое содержание пыли в воздухе.

Основой извещателя является оптическая камера, прозрачная для воздушных потоков и защищенная от внешних источников света. Светодиод и фотоприемник расположены внутри нее таким образом, что прямое излучение от светодиода не попадает на фотоприемник благодаря непрозрачной перегородке. Внутренняя поверхность камеры выполнена светопоглощающей, поэтому отраженное от стенок излучение так же почти не попадает на приемник. При появлении дыма свет рассеивается на нем, и сигнал на фотоприемнике резко возрастает. Упрощенное изображение устройства и принцип работы камеры дымового извещателя приведены на рисунке 4[14].

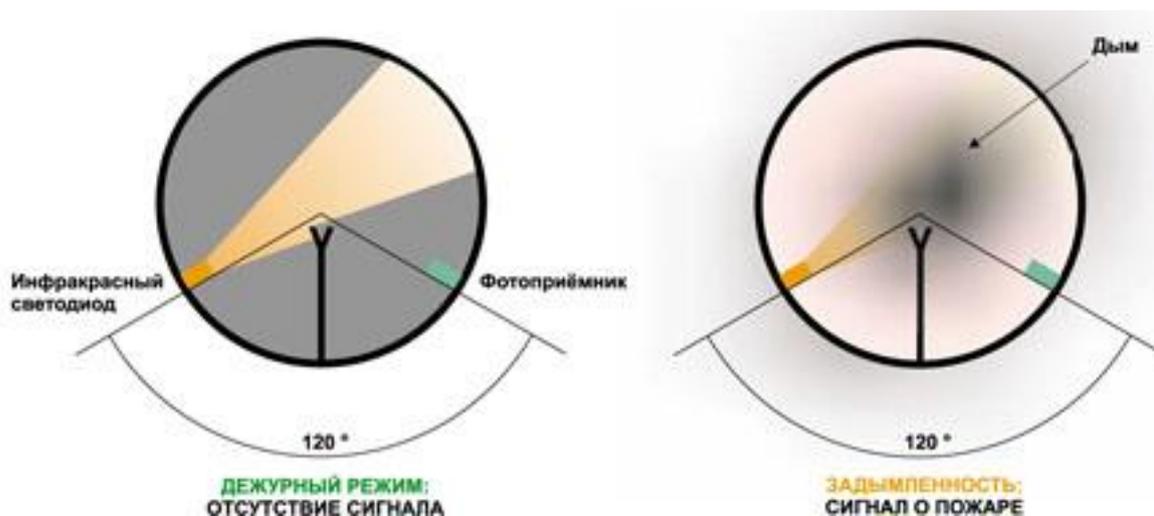


Рисунок 4- Упрощенное изображение устройства и принцип работы камеры дымового извещателя

3.2.3 Извещатели пожарные ручные

В качестве устройства дистанционного пуска приняты извещатели пожарные ручные, устанавливаемые снаружи, около дверей модуля ДЭС. Извещатель пожарный ручной предназначен для ручного включения сигнала пожарной тревоги в системах автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации. Извещатель рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающей среды от минус 55 до плюс 70°C, и относительной влажности воздуха 93% при температуре 40°C.

Степень защиты оболочки – IP67 по ГОСТ 14254. Для передачи тревожного сигнала необходимо разбить защитное стекло и нажать кнопку. После снятия усилия с кнопки, она остается нажатой, при этом тревожное сообщение будет продолжать передаваться. Принцип действия извещателя основан на управлении кнопкой с пружинным приводным элементом переключателем, коммутирующим внешние цепи, подключенные к клеммным колодкам[14].

4 Система охранно – пожарной сигнализации

4.1 Описание работы системы охранно – пожарной сигнализации

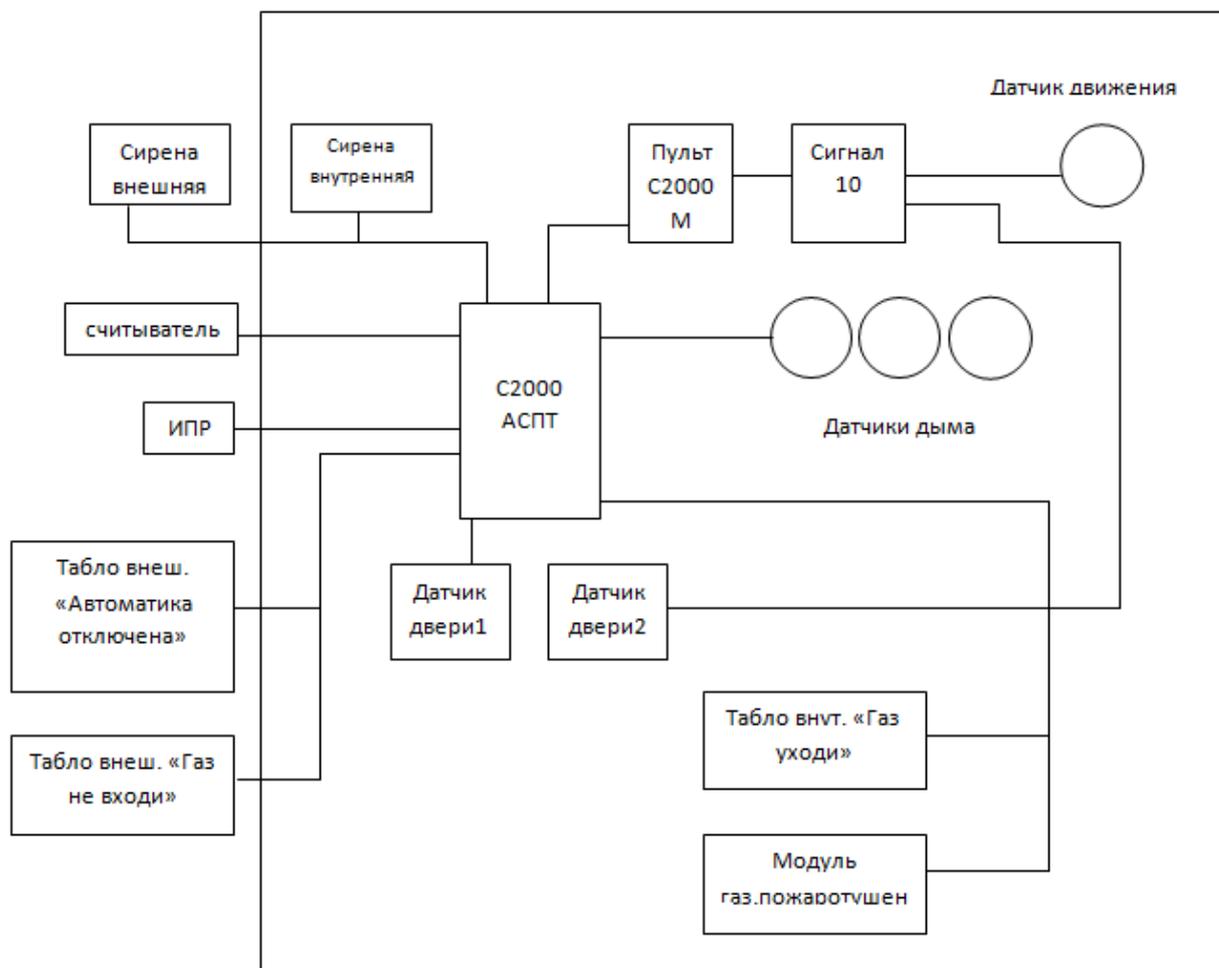


Рисунок 5 - Структурная схема охранно – пожарной сигнализации

В центре всей системы находится прибор приемно-контрольный и управления С2000-АСПТ предназначенный для управления автономными и централизованными системами порошкового, газового и аэрозольного пожаротушения.

Для выполнения этой задачи, прибор производит контроль 3-х шлейфов пожарной сигнализации, от которых и поступает информация об обнаружении возгорания.

При конфигурации прибора каждому из шлейфов присваивается тип, который указывает прибору на класс и алгоритм сработки включенных в шлейф извещателей. При поступлении сигнала о возгорании, С2000-АСПТ анализирует тип извещателей в шлейфе, после чего принимает решение о пуске тушения или же действует по другому установленному алгоритму.

В случае принятия С2000-АСПТ решения о начале тушения производится включение световых указателей, которые обычно располагаются внутри и снаружи помещения для предупреждения людей о начале тушения.

Далее начинается отсчет задержки пуска, после чего производится выпуск огнетушащего вещества.

Дополнительно на двери устанавливается датчик, который контролирует состояние двери и может отменить запуск тушения в случае входа/выхода из помещения.

Также предусмотрена возможность подключения кнопки ручного пуска, для запуска системы по месту, и считывателя, который позволяет отключить процесс автоматического управления.

Кроме того, при работе С2000-АСПТ в централизованной системе, запуск тушения может инициироваться сетевым контроллером.

Добавляя в состав системы пульт С2000м, предназначенный для работы в составе адресной системы охранно-пожарной сигнализации и управления противопожарным оборудованием.

Совместно с другими приборами он может выполнять функции блочно-модульного прибора приемно-контрольного охранного и пожарного, прибора управления световым, звуковым и речевым оповещением и системами пожаротушения. Информационное взаимодействие блоков осуществляется по проводной линии связи.

4.2 Выбор средств и методов

Рассмотрев основные средства и методы охранно – пожарной сигнализации и проведя анализ объекта, в котором она будет установлена, было принято выбрать:

А) охранная сигнализация – извещатель охранный (Сокол-2), магнитоконтактный извещатель (Аякс ИО 102-26 исп.00).

Извещатель выполнен в виде одного блока и состоит из печатной платы, передней и задней крышек. На печатной плате размещены: СВЧ модуль, пироприемник с зеркалом, микропроцессор, соединительная колодка, переменный резистор регулировки дальности действия "Д", три световых индикатора, переключатель отключения индикаторов "ИНД", другие элементы электрической схемы извещателя.

К задней крышке корпуса может быть прикреплен специальный кронштейн для установки извещателя на стене или потолке помещения.

В извещателе совмещены два различных принципа обнаружения человека: принцип регистрации изменения инфракрасного излучения (ИК), возникающего при пересечении человеком чувствительных зон, формируемых оптической системой, и принцип регистрации наличия доплеровской составляющей в спектре отраженного сверхвысокочастотного (СВЧ) сигнала, возникающей при движении человека в электромагнитном поле, создаваемом СВЧ модулем.

Для визуального контроля за работой извещателя предназначены три световых индикатора.



Рисунок 6 - Солок -2

Датчик магнитоконтактный ИО 102-26 исп.00 "Аякс" - конструктивно состоит из 2-х элементов: датчика магнитоуправляемого (геркона) и элемента задающего (магнита), тип применяемого геркона — нормально разомкнутый.



Рисунок 7 - Аякс

Б) пожарная сигнализация – дымовой датчик (ИП 212-73 ПРОФИ-О).



Рисунок 8 - ИП 212-73 ПРОФИ-О

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-1Б21	Чинаков Сергей Владимирович

Институт	ИнЭО	Кафедра	ФМПК
Уровень образования	Бакалавр	Специальность	Приборостроение

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов: материально-технических, энергетических, финансовых, и человеческих.</i>	Стоимость материальных затрат, оплаты труда, прочие затраты.
2. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования.</i>	Отчисления на социальные нужды и амортизационные отчисления.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. *Расчёт затрат на проектирование системы охранно- пожарной сигнализации блок-контейнера*

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. *Расходы на этапе проектирования на материальные затраты.*
2. *Расходы на этапе проектирования на заработную плату.*
3. *Смета затрат.*
4. *Смета наличных капитальных затрат.*
5. *Результаты расчёта приведённых затрат.*

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент кафедры менеджмента	Фигурко Аркадий Альбертович	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Б21	Чинаков Сергей Владимирович		

5 Финансовый менеджмент

В данном разделе мы опишем и проанализируем финансово-экономические аспекты выполненной работы. Произведем оценку денежных затрат на исследование. Получим оценку экономической целесообразности осуществления работы.

При проведении научно-исследовательскую работы задействовались два исполнителя:

- научный руководитель (НР),
- инженер (И).

5.1 Организация и планирование работ

Определим занятость каждого из участников исследования и сроки проведения работ. Определим исполнителей, и перечень проводимых работ.

Таблица 1 - Перечень работ и продолжительность их выполнения

Этапы работы	Исполнители	Загрузка исполнителей
Постановка целей и задач	НР	НР-100%
Составление и утверждение ТЗ	НР, И	НР-100% И-40%
Разработка календарного плана	НР, И	НР-100% И-10%
Изучение литературы	И	И-100%
Проведение сравнительного анализа существующих методов	НР, И	НР-20% И-100%
Выбор метода измерения охранной сигнализации	НР, И	НР-100% И-70%
Выбор метода измерения пожарной сигнализации	НР, И	НР-100% И-70%
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	И-100%
Составление презентации	И	И-100%
Подведение итогов	НР, И	НР-100% И-70%

Продолжительность этапов работ

Произведем расчет продолжительности этапов опытно-статическим методом экспертным способом.

$$t_{ож} = \frac{3 * t_{min} + 2 * t_{max}}{5}$$

Где t_{min} - минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{max} - максимальная продолжительность работы, дн.;

$t_{ож}$ - продолжительность работы, дн.;

Для построения линейного графика необходимо рассчитать длительность этапов в рабочих днях, а затем перевести ее в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ($T_{РД}$) ведется по формуле:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д};$$

Где $K_{ВН}$ - коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в частности, возможно $K_{ВН} = 1$;

$K_{Д}$ - коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ ($K_{Д} = 1,2$).

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{КД} = T_{РД} \cdot T_{К},$$

где $T_{КД}$ - продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{К}$ - коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_{К} = \frac{T_{КАЛ}}{T_{КАЛ} - T_{ВД} - T_{ПД}}$$

где $T_{КАЛ}$ - календарные дни ($T_{КАЛ} = 365$);

$T_{ВД}$ - выходные дни ($T_{ВД} = 92$);

$T_{ПД}$ - праздничные дни ($T_{ПД} = 26$).

$$T_K = \frac{365}{365 - 92 - 26} = 1,477$$

В таблице 2 приведена продолжительность этапов работ и их трудоемкости по исполнителям, занятым на каждом этапе. В столбцах (3–5) реализован экспертный способ. Столбцы 6 и 7 содержат величины трудоемкости этапа для каждого из двух участников проекта (научный руководитель и инженер) с учетом коэффициента $K_D = 1,2$. Каждое из них в отдельности не может превышать соответствующее значение $t_{ож} * K_D$. Столбцы 8 и 9 содержат те же трудоемкости, выраженные в календарных днях путем дополнительного умножения на T_K (здесь оно равно 1,477). Итог по столбцу 5 дает общую ожидаемую продолжительность работы над проектом в рабочих днях, итоги по столбцам 8 и 9 - общие трудоемкости для каждого из участников проекта. Две последних величины далее будут использованы для определения затрат на оплату труда участников и прочие затраты. Величины трудоемкости этапов по исполнителям $T_{КД}$ (данные столбцов 8 и 9 кроме итогов) позволяют построить линейный график осуществления проекта (таблица 3).

Таблица 2-Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.-дн.			
		<i>t_{min}</i>	<i>t_{max}</i>	<i>t_{ож}</i>	Трд		Ткд	
					НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постановка целей и задач	НР	2	7	4	4,8	-	7,0896	-
Составление и утверждение ТЗ	НР,И	2	8	4,4	5,28	13,2	7,79856	19,4964
Разработка календарного плана	НР,И	2	8	4,4	5,28	0,528	7,79856	0,779856
Изучение литературы	И	7	15	10,2	-	12,24	-	18,07848
Проведение сравнительного анализа существующих методов	НР,И	6	17	10,4	2,496	12,48	3,686592	18,43296
Выбор метода измерения охранной сигнализации	НР,И	6	13	8,8	10,56	7,392	15,59712	10,917984
Выбор метода измерения пожарной сигнализации	НР,И	6	13	8,8	10,56	7,392	15,59712	10,917984
Оформление расчетно-пояснительной записки	И	7	13	9,4	-	11,28	-	16,66056
Составление презентации	И	3	9	5,4	-	6,48	-	9,57096
Подведение итогов	НР,И	3	9	5,4	6,48	4,536	9,57096	6,699672
ИТОГО				76,2	45,456	75,528	67,138512	111,55486

Удельный вес каждого этапа Y_i определяется по формуле:

$$Y_i = \frac{t_{ожi}}{t_0} * 100\%$$

Таблица 4 - Нарастание технической готовности работы и удельный вес каждого этапа

Этап	Н, %	У, %
Постановка целей и задач	7,874015748	7,87401575
Составление и утверждение ТЗ	0,787401575	8,66141732
Разработка календарного плана	0	8,66141732
Изучение литературы	11,41732283	20,0787402
Проведение сравнительного анализа существующих методов	0,393700787	20,4724409
Выбор метода измерения охранной сигнализаци	-3,149606299	17,3228346
Выбор метода измерения пожарной сигнализаци	0	17,3228346
Оформление расчетно-пояснительной записки	1,181102362	18,503937
Составление презентации	-7,874015748	10,6299213
Подведение итогов	0	10,6299213

5.2 Расчет сметы затрат на выполнение проекта

Расчет сметной стоимости на выполнение данной разработки производится по следующим статьям затрат:

- материалы и покупные изделия;
- основная заработная плата;
- отчисления в социальные фонды;
- амортизационные отчисления;
- прочие расходы.

Расчет затрат на материалы

К данной статье относятся стоимость покупных материалов, используемых при разработке. Таблица 5 сметой расходов на покупные материалы, включающая цену за единицу материала, количество и общую сумму.

Таблица 5 - Расходные материалы

Наименование материалов	Цена за ед., руб	Количество	Сумма, руб.
Блок «С2000-АСПТ»	6977	1	6977
Сигнально-пусковой блок С2000-КПБ	2790	1	2790
Резервированные источники питания РИП-12 исп.16	3616	1	3616
Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000М	6900	1	6900
Извещатель охранный точечный магнитоконтактный ИО 102-26 "АЯКС" исп. 03 Магнито-Контакт	320	5	1600
Извещатель охранный комбинированный ИО 414-1 "Сокол-2" Аргус-Спектр	2520	2	5040
Извещатель пожарный пламени "Спектрон-601" НПО Спектрон	10750	3	32250
Извещатель пожарный дымовой ИП 212-78 "Аврора-ДН" Аргус-Спектр	920	6	5520
Извещатель пожарный ручной взрывозащищенный Ex ИП535-1В-А-Т-Г1/2	11200	1	11200
Оповещатель пожарный комбинированный ЛЮКС-24-К "ГАЗ! УХОДИ!" Электротехника и автоматика	380	3	1140
Оповещатель пожарный комбинированный ЭКРАН-СЗ-К2 "ГАЗ НЕ ВХОДИ" "АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА" Эридан	9750	2	19500
Оповещатель звуковой взрывозащищенный ExОППЗ-2В-ПМ-А Т-Г1/2-2 НПК Эталон	10550	1	10550
Клеммы	62	127	7874
Перемычки	43	13	559
Шинные изоляторы		2	0
Предохранители	40	6	240
Выключатели	560	31	17360
Источник питания РИП-12 RS 12В 3А 17Ач BOLID	2800	1	2800
Светильник светодиодный CLR-T5-3-4K-LED EKF	360	1	360
Шланг кабельный 2595.000 Rittal	3500	1	3500
Держатель кабельного шланга 2593.000 Rittal	1220	2	2440
Хомут 3,5x140 Legrand 320 37	6	50	300
Итого			142516

Общая цена на оборудование составила $C_{\text{мат}} = 142516$ руб.

Расчет основной заработной платы

Следующая статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера, выполняющего разработку. Расчет основной заработной платы основывается на трудоемкости выполнения каждого из этапов и величины месячного оклада исполнителя.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$\text{Дневная з/п} = \frac{\text{Месячный оклад}}{22,75}$$

Так как в году 273 рабочих дня, следовательно, в месяце 22,75 рабочих дней. Затраты на выполнение работы по каждому исполнителю отображены в таблице 6. Для учета в ее составе премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

$K_{ПР} = 1,1$; $K_{\text{доп.зп}} = 1,113$; $K_{р} = 1,3$. Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент $K_{и} = 1,1 * 1,113 * 1,3 = 1,59$. Вышеуказанное значение $K_{\text{доп.зп}}$ применяется при шестидневной рабочей неделе, при пятидневной оно равно 1,113, соответственно в этом случае $K_{и} = 1,59$.

Таблица 6 - Затраты на основную заработную плату

исполнитель	оклад, руб./мес.	средняя ставка, руб./день	затраты времени, дни	коэффициент	фонд з/платы, руб
НР	16751,29	736,32	45	1,699	56295
И	21500	945,06	68	1,59	102179
Итого					158474

Таким образом затраты на основную заработную плату составили $C_{зп} = 158474$ рублей

Расчет отчислений в социальные фонды

Отчисления по данной статье определяются по следующей формуле:

$$C_{\text{соц}} = K_{\text{соц}} \cdot C_{\text{осн}}$$

где $K_{\text{соц}}$ - коэффициент, учитывающий размер отчислений. Следующий коэффициент составляет 30,2 % от затрат на заработную плату и включает в себя:

- 1) отчисления в пенсионный фонд;
- 2) на социальное страхование;
- 3) на медицинское страхование.

Таким образом, отчисления от заработной платы составляют

$$C_{\text{соц}} = 0,302 \cdot 158474 = 47859,15 \text{ рублей}$$

Расчет амортизационных расходов

В амортизационных отчислениях, рассчитывается работа используемого оборудования, за время выполнения проекта. Так как, вовремя выполнения проекта оборудование не использовалось, амортизационные затраты по этой статье отсутствуют.

Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на разработку проекта, которые не учтены в предыдущих статьях.

Прочие расходы составляют 10% от единовременных затрат на выполнение технического продукта и проводятся по формуле:

$$C_{\text{проч}} = (C_{\text{мат}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}}) \cdot 0,1$$

$$C_{\text{проч}} = (142516 + 158474 + 47859,15) \cdot 0,1 = 34884,92 \text{ рублей}$$

5.3 Расчет общей себестоимости разработки

После проведения расчета затрат на разработку можно рассчитать себестоимость разработки подхода к идентификации.

Таблица 8 - Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	сумма
материалы и покупные изделия	142516
основная заработная плата	158474
отчисления в социальные фонды	47859,15
амортизационные отчисления	0
прочие расходы	34884,92
итого	383734,07

Общие расходы на разработку составили $C = 383734,07$ рублей

5.4 Расчет прибыли

Рассчитаем прибыль от реализации проекта в зависимости от конкретной ситуации (масштаб и характер получаемого результата, степень его определенности и коммерциализации, специфика целевого сегмента рынка и т.д.) может определяться различными способами. Если исполнитель работы не располагает данными для применения «сложных» методов, то прибыль следует принять в размере 5÷20 % от полной себестоимости проекта.

В данной работе она составляет 76746,81 руб. (20 %) от расходов на разработку проекта.