

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт Машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленная электроника»
(наименование кафедры)

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Интеллектуальные энергетические системы
(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Автоматизированный складской комплекс. Система охраны и пожаротушения»

Студент	<u>Н.Р. Раимжанов</u> (И.О. Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н., доцент Д.Г. Токарев</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	<u></u> (личная подпись)
Консультант	<u>к.п.н., доцент А.В. Кириллова</u> (ученая степень, звание, И.О. Фамилия)	<u></u> (личная подпись)

Аннотация

Название бакалаврской работы: «Автоматизированный складской комплекс. Система охраны и пожаротушения».

Выпускная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, таблиц, списка литературы, включая зарубежные источники, и графической части на 6 листах формата А1.

Ключевым вопросом выпускной работы является всей необходимой проектной документации для создания охранно-пожарной сигнализации на территории автоматизированного складского комплекса. Для этого необходимо проанализировать существующие охранно-пожарные сигнализации, изучить характеристику защищаемого объекта и выбрать рабочий вариант. Затем разработать структурные компоненты системы: охранную сигнализацию, пожарную сигнализацию, автоматическую установку пожарной сигнализации, систему оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре, составить схемы электропитания и электрических проводок, составить спецификацию оборудования, изделий и материалов, выполнить расчет резервного питания, запрограммировать приборы пожарно-охранной сигнализации, описать монтаж системы.

Целью бакалаврской работы является разработка система охраны и пожаротушения автоматизированного складского комплекса, который до этого не был ею оснащен.

Выпускная работа может быть разделена на следующие логически взаимосвязанные части: введение, краткие сведения об охранно-пожарных сигнализациях, выбор рабочего варианта, разработка компонентов охранно-пожарной сигнализации, программирование входящих в систему приборов и её монтаж.

Подводя итоги, мы бы хотели подчеркнуть, что данная работа актуальна не только для автоматизированных складских помещений, но и других объектов.

Abstract

The title of the senior thesis is «Automated warehouse complex. Security and fire extinguishing system».

The graduation work consists of an introduction, five parts, a conclusion, tables, a list of references, including foreign sources, and a graphic part on 6 A1.

The aim of the work is to develop a security and fire extinguishing system for an automated warehouse complex.

The key issue of the graduation project is to develop all the necessary design documentation for the creation of a security and fire alarm system on the territory of an automated warehouse complex.

The graduation work may be divided into the following logically interrelated parts which are analysis of security and fire alarms, selection of a working option, development of components for security and fire alarms, programming of the devices included in the system and its installation.

We first analyze the existing security and fire alarms, study the characteristics of the protected object and choose a working option. Then, we develop the structural components of the system: burglar alarms, fire alarms, automatic fire alarms, a warning system and evacuation control in case of fire. Next we draw up power supply and wiring diagrams, a specification of equipment, products and materials, calculate backup power, program fire and burglar alarm, describe the installation of the system.

In conclusion we'd like to stress this work is relevant for automated storage facilities as well as for other objects.

Содержание

Введение.....	5
1 Краткие сведения об охранно-пожарных сигнализациях	7
1.1 Классификация охранно-пожарных сигнализаций	7
1.2 Устройство охранно-пожарной сигнализации.....	9
1.3 Извещатели	10
1.4 Приемо-контрольные устройства.....	10
1.5 Исполнительные устройства.....	11
1.6 Принцип действия системы охранно-пожарной сигнализации и ее компонентов	12
2 Характеристика защищаемого объекта и выбор рабочего варианта	15
2.1 Характеристика защищаемого объекта	15
2.2 Основные предполагаемые технические решения	16
3 Разработка системы охранно-пожарной сигнализации	19
3.1 Охранная сигнализация	19
3.2 Тревожная сигнализация.....	20
3.3 Автоматическая установка пожарной сигнализации	21
3.4 Система оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре ...	21
3.5 Электропитание и электрические проводки	22
3.6 Спецификация оборудования изделий и материалов	27
3.7 Расчет резервного электропитания	32
4 Программирование приборов пожарно-охранной сигнализации	38
5 Монтаж системы	44
5.1 Подключение извещателей	44
Заключение	50
Список используемых источников.....	51

Введение

Полученная вовремя информация способствует уменьшению последствия серьезных аварийных происшествий к минимуму, а основное, снять угрозу жизни людей и их имущества. Эта задача решается с помощью систем общей безопасности: систем пожарно-охранной сигнализации.

«Пожары, техногенные катастрофы и теракты стали постоянным явлением нашей жизни. Сегодня крайне важно своевременно получать достоверную информацию о местах возможных чрезвычайных ситуаций (утечка газа, топлива, аварийность агрегатов, нарушение прочности различных конструкций, кража взрывчатых веществ и оружия, проникновение в автомобиль, квартиру, дом, гараж, дачу и т.д.).

Эта задача решается с помощью комплексных систем безопасности, обеспечивающих оперативную передачу тревожной информации операторам соответствующих служб и одновременно оповещая людей на местах о возникновении чрезвычайной ситуации [28].

Основное назначение охранного комплекса (охранной сигнализации) заключается в оперативном и гарантированном извещении собственников и/или правоохранительные службы о несанкционированном проникновении в охраняемые помещения. Урегулирование данной задачи достижимо только при правильном оснащении объекта наблюдения современными высоконадежными средствами охранно-пожарной сигнализации» [1].

Под системой охранно-пожарной сигнализации следует понимать целый комплекс технических устройств, которые способствуют своевременному обнаружению, обработке и передаче поступившего сигнала о начале возгорания, нарушения доступа в помещении, подаче определенных команд на включение оповещения людей о пожаре, вызов охраны на место взлома, а также обеспечения срабатывания противодымной защиты, противопожарных клапанов и других устройств, необходимых для комплексного обеспечения

безопасности на объекте. Охранно-пожарная сигнализация – это базовый элемент в системе безопасности любого объекта [29].

Автоматические системы пожарной сигнализации, устанавливаемые на объектах, «должны отвечать следующим требованиям:

- обеспечивать повышенную надежность и своевременность подачи сигналов (извещения) о возникновении пожара;

- обладать возможностью сбора и передачи сигналов с разрозненных приемников на центральный диспетчерский пульт;

- автоматически контролировать исправность каждого датчика, включенного в систему сигнализации и состояние извещателей;

- автоматически контролировать и определять участок, на котором возникло повреждение;

- вести автоматический контроль и учет исправности функционирования всех составляющих системы пожарной сигнализации» [2].

1 Краткие сведения об охранно-пожарных сигнализациях

1.1 Классификация охранно-пожарных сигнализаций

Задача системы пожарной охраны сводится к своевременной передаче данных о возгорании в оперативную службу пожарной части, которая должна своевременно принять меры к тушению пожара. Также помимо этого «пожарная охранная система может на расстоянии задействовать огнетушители, заблаговременно размещенные и настроенные на тушение огня непосредственно на объекте, оповестить население о необходимости покинуть здание, а также сообщить информацию о появлении пожара на диспетчерские пункты пожарных частей» [3].

Различают три вида пожарной сигнализации [26], каждый из которых мы и рассмотрим.

1. Пороговая сигнализация.

«Чаще всего пороговая сигнализация применяется в небольших системах для контроля объектов со слабой и средней пожарной опасностью, а также для жилых домов. Основной их особенностью является применение извещателей с заводским порогом срабатывания. Структурная схема такой сигнализации выполняется в виде радиального расположения шлейфов. От приемно-контрольных приборов шлейфы расходятся, и к ним подключаются различные датчики. Если сработает один датчик, то сигнал тревоги поступит от всего шлейфа.

Если учесть, что один шлейф может быть подключен на несколько разных помещений, то при срабатывании одного датчика не будет понятно, где именно возникло возгорание, то есть, информативность пороговой сигнализации очень низкая» [3].

Минусы пороговой системы:

- высокая цена монтажных работ;
- низкая информативность;

- относительно низкая скорость срабатывания.

Плюсы системы:

- очень понятная схема системы и ее настройка;
- невысокая цена.

2. Адресно-опросная сигнализация.

«Основной особенностью адресно-опросной сигнализации является вид связи приемно-контрольных приборов с извещателями. В таком виде связи контрольный прибор не ожидает сигнала изменения режима работы от датчика, а периодически опрашивает его о состоянии. Это дает возможность получить информацию об исправности датчиков, расширяет перечень возможных уведомлений» [4].

Адресно-опросная архитектура - круговая. Кольцевая схема является популярной, когда монтаж выполняется в общественных помещениях: больницах, школах и т.д.

Достоинства:

- высокая наглядность;
- возможность проверки работоспособности датчиков.

3. Адресно-аналоговая сигнализация

На данный момент этот вид охранной сигнализации самый распространенный и востребованный. Причина такой популярности в том, «что обработка информации и решение о прохождении тревожного сигнала принимает не извещатель, а приемно-контрольное устройство, которое является сложным, в основном микропроцессорным устройством» [12].

Он выполняет «несколько функций: постоянный опрос детекторов, обработка информации, сравнение данных с пороговыми значениями, принятие решения на основе данных разных типов детекторов. Поэтому уменьшается число ложных срабатываний, возникает возможность выявления точного расположения и времени места возгорания без задержки времени по нескольким факторам. Отдельно каждый фактор не вызвал бы срабатывания системы» [4].

1.2 Устройство охранно-пожарной сигнализации

«Любые системы сигнализации о пожаре, независимо от ее вида и размеров, состоят из следующих устройств (см. рис. 1):

- извещатели (датчики) – это чувствительные детекторы, способные определить возгорание с помощью анализа факторов наружной среды: высокой температуры, дыма и т.д.

- приемно-контрольные устройства принимают и обрабатывают информацию, поступившую с датчиков.

- исполнительные периферийные устройства – пульты управления, контроль изоляции, реле, оповещатели» [5].

Кроме названных, системы охранного оповещения могут содержать приборы центрального связующего звена. При малом числе извещателей они выполнены в виде панели контроля [23]. С ее клавиатуры можно задать команды управления.

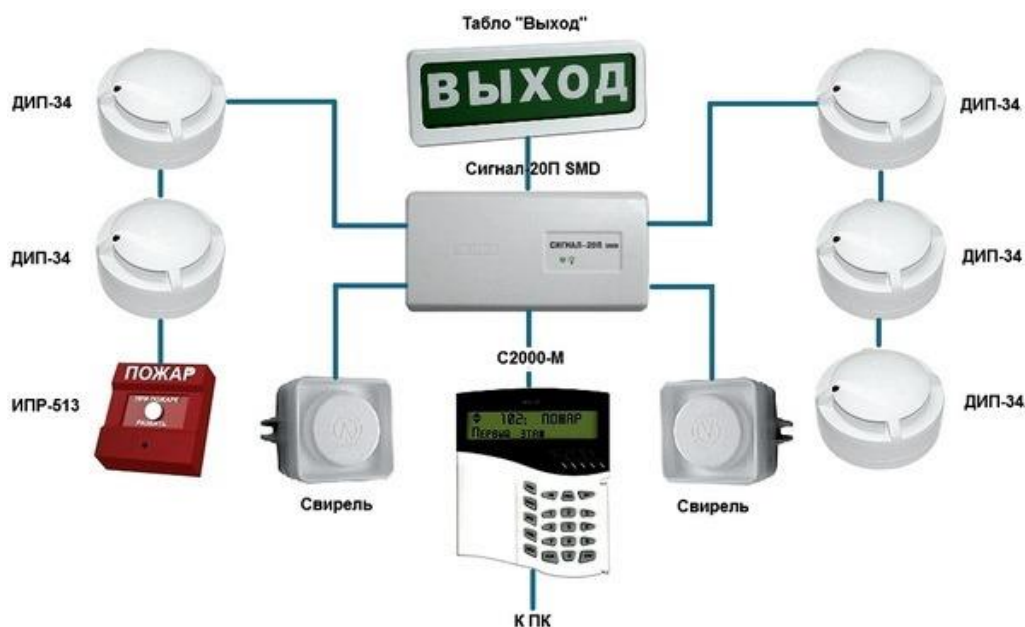


Рисунок 1 – Компоненты охранно-пожарной сигнализации

Системы «с большим количеством извещателей могут работать по командам компьютера, на котором имеется специализированная программа. В большинстве это организовано в пожарных системах, когда на компьютере хранятся и обрабатываются данные обо всех компонентах системы» [13].

1.3 Извещатели

Такие устройства являются датчиками, наблюдающими за состоянием объекта охрана, наблюдающие за ключевыми показателями, свойственными появлению пожара: дым, температура, инфракрасное излучение [30].

«Приборы-извещатели характеризуются основными показателями:

- принципом действия;
- способом передачи информации на командные устройства;
- видом обработки данных» [14].

Основным показателем задан принцип выработки сигнала тревоги. Неактивные извещатели, которые массово распространены, реагируют на температуру или дым при их прямом воздействии на чувствительный элемент. Активный вид приборов выполняет контроль теплового излучения и состоит уже из излучатель и приемника [27].

1.4 Приемно-контрольные устройства

Контрольное устройство, обрабатывающее информацию, служит главным элементом контроля за работой пожарной системы. Он проверяет сигналы по входам, осуществляет получение данных от датчиков и передает информацию на центральный управляющий прибор. В случае функционирования в режиме «of-line» приемно-контрольный блок управляет оповещением населения, автоматическим тушением возгорания и удалением продуктов горения.

«Классификация приемно-контрольных приборов:

- назначению: управляющие, охранно-пожарные, пожарные;
- информативности: малоинформативные – два вида сообщений, среднеинформативные – до 5 сообщений, многоинформативные – более 5 сообщений;
- типу связи: проводные, по каналу радио;
- виду шлейфа: радиальные, петлевые;
- климатическому исполнению: для теплых и холодных помещений;
- способу включения дежурного режима: отдельно каждого шлейфа, групповые, комбинированные;
- расположению запасного источника питания: встроенные, внешние;
- числу шлейфов (емкость информации): малой информативности – до 5 шлейфов, средней информативности – до 20 шлейфов, большой информативности – до 100 шлейфов» [6].

1.5 Исполнительные устройства

В комплексах оповещения систем охраны «исполнительными концевыми являются приборы, подключенные к центральным управляющим приборам по линии связи и выполненные в отдельном корпусе:

- пульт удаленного управления, с применением которого выполняется дистанционное управление сигнализацией;
- блок контроля изоляции применяется в шлейфах системы пожарной охраны с кольцевой структурой для обеспечения функционирования охранного комплекса при возникновении аварии;
- релейные модули расширяют возможности работы устройств в автоматическом порядке» [15].

Чтобы предупредить людей о пожаре применяются исполнительные устройства со звуковыми и световыми эффектами.

1.6 Принцип действия системы охранно-пожарной сигнализации и ее компонентов

После определения извещателями возгорания [31], охранный комплекс должна действовать в таком порядке:

- включить информирование людей и блока управления об их эвакуации;
- наиболее достоверно выявить место возгорания;
- передать информацию иерархически вышестоящим системам.

Предупреждение о пожаре.

«Всех посетителей и персонал учреждения, в котором произошло возгорание, необходимо срочно проинформировать об этом. Система предупреждения бывает речевой, световой или комбинированной. Ее выбор зависит от параметров здания: расстояния до потолков, площади, числа этажей.

Эти данные учитываются при проектировании пожарной сигнализации в соответствии с руководящими документами. Оповещение следует включать обозначение направлений выхода табличками с подсветкой, чтобы ее было видно в темноте и при сильной загазованности» [16].

Открытие замков выходных дверей.

Одной из задач, решаемых пожарно-охранной системой является обеспечение беспрепятственного выхода из помещения в безопасных условиях по задымлению и температуре. Одним из мероприятий, решающих данную задачу является формирование сигнала на открытие замков выходных дверей.

Включение дымоудаления и тушения пожара.

«Системы тушения пожара в здании могут быть различными: пенными, водными, порошковыми и т.д., в зависимости от специфики и вида здания. Средство тушения огня выбирается в зависимости от вида находящегося в здании имущества, а также в соответствии с нормативными документами по пожарной безопасности.

Система удаления дыма выводит дым и тепло наружу здания. При пожаре вентиляция должна быть закрыта, чтобы воздух не попадал на место пожара. Также должна работать система, предотвращающая проникновение дыма на пути выхода» [7].

Принцип работы датчика дыма (см. рис. 2).



Рисунок 2 – Внешний вид датчиков дыма

Датчик находится на потолке, там где концентрируется дым при возгорании. «Он состоит из корпуса, электронного устройства и системы оптики. Эти элементы собраны в единый модуль. Действие датчика заключается в выявлении дыма с помощью оптической системы. В нее входит светодиод, направляющий световой луч, фотоэлемент, принимающий этот луч, и преобразующий его в сигнал электрического тока.

Луч от светодиода не попадает на фотоэлемент, так как направлен в одну сторону. При возникновении дыма лучи света отражаются в разные стороны и попадают на фотоэлемент, который срабатывает. Электроника подает команду на приемно-контрольные приборы сигнализации по каналам связи» [8].

Действие тепловых датчиков (см. рис. 3). Эти датчики располагают также на потолке. Они срабатывают в случаях:

- достижения высокой скорости увеличения температуры;
- превышения допустимого значения температуры.



Рисунок 3 - Внешний вид тепловых датчиков

Извещатели огня являются широко распространенными датчиками (см. рис. 4). Они срабатывают на открытый огонь или тлеющее возгорание без сильной загазованности.



Рисунок 4 - Внешний вид датчиков пламени

Фотоэлемент с высокой чувствительностью реагирует на возникновение спектра световых волн пламени. «Устройство датчика огня сложное, поэтому датчик имеет высокую стоимость. В связи с этим в жилых домах их применяют редко, но они стали популярными на предприятиях газового и нефтяного производства» [9].

2 Характеристика защищаемого объекта и выбор рабочего варианта

2.1 Характеристика защищаемого объекта

Защищаемым объектом является автоматизированный складской комплекс расположенный на первом этаже трехэтажного офисно-складского комплекса. На втором этаже здания расположены служебные помещения, обеспечивающие работоспособность складского комплекса, на третьем этаже офисные и административные помещения.

Здание подключено к городским системам водоснабжения, электроснабжения, канализации и отопления и оборудовано стационарной системой естественной вентиляции приточно-вытяжного типа.

Потолки в складском комплексе 4 метра, на остальных этажах – 3 метра.

Лифтов в здании нет, подъем на второй и третий этажи осуществляется по лестницам в разных частях здания.

Здание классифицируется как объект капитального строительства, с подвальных техничсеким этажом, без чердака. Объект не охраняется , нет вахты и пропускной системы. В здание два входа – центральный и эвакуационный.

В соответствии с Р 78.36.032-2013 по классификации объектов указанный в проекте Объект относится к объектам подгруппы Б1. (Объекты организаций различных форм собственности с сосредоточением материальных ценностей, преступные посягательства на которые могут привести к крупному или значительному ущербу собственнику имущества).

Уязвимые места объекта и вероятные способы проникновения через них (нападение, открывание, пролом и др.):

- входная дверь основного и запасного входа на этаж;

- оконные проемы на разбитие и открытие выходящие на балкон, оконный проем на разбитие и открытие в серверной выходящий на пожарную лестницу;
- балконные двери на разбитие и открытие;
- стена в коридоре граничащая со смежными не охраняемыми помещениями на пролом.

2.2 Основные предполагаемые технические решения

На объекте необходимо смонтировать систему тревожной сигнализации (СТС), систему охранной сигнализации (СОС) с автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) и системой оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ) на базе оборудования производства закрытого акционерного общества НВП «Болид». В проекте предусматривается интегрированная система «Орион», которая «предназначена для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов охранной, пожарной, тревожной сигнализации» [17] в составе:

- пульт контроля и управления охранно-пожарный «С 2000-М», который обеспечивает индикацию состояния и управление взятием/снятием шлейфов сигнализации приборов, объединенных в локальную сеть;
- приборы приемно-контрольные (адресные расширители шлейфов) охранно-пожарные «Сигнал-20П SMD» (адреса 1, 2 и 3);
- блок контрольно-пусковой «С 2000-КПБ» (адреса 6, 7);
- блок сигнально-пусковой «С 2000-СП1» (адр. 4 и 5);
- резервные источники питания «РИП-12 RS» (адр. 8, 9, 10, 11, 12);
- извещатель пожарный дымовой оптико-электронный «ИП212-45»;
- извещатель пожарный ручной «ИПР 513-10»;
- извещатель охранный объемный оптико-электронный «Астра-5»;
- извещатель охранный поверхностный звуковой «Астра-С»;

- извещатель охранный объемный комбинированный «Сокол-2»;
- извещатель охранный поверхностный вибрационный «Шорох-2»;
- извещатель охранный точечный магнитоконтактный «ИО 102-14», «ИО 102-20»;
- извещатель охранный ручной «Астра-321 исп. Т»;
- оповещатель охранно-пожарный световой «Маяк-12-С»;
- оповещатель охранно-пожарный комбинированный свето-звуковой «Маяк-12-К»;
- оповещатель световой пожарный «Молния-12»;
- оповещатель охранно-пожарный звуковой «Маяк-12-3М».

Список технических средств безопасности, представленный выше, должен удовлетворять «Единым техническим требованиям к системам централизованного наблюдения, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны» и «Единым техническим требованиям к объектовым подсистемам охраны, предназначенным для применения в подразделениях вневедомственной охраны» 2015 г. А также:

- РД 78.36.003-2002 «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств». Данный руководящий документ регламентирует основные требования, предъявляемые к техническим средствам, применяемых на охраняемых объектах, в том числе применяемые на периметре охраняемого объекта, контрольно-пропускных средствах, окнах, дверях, техподполье и чердаках, вентиляционных коробах. Приводится описание приборов, их архитектуры и построения, основные принципы организации локальных сетей и их связи с вышестоящей в иерархии системе управления [24];

- «перечню технических средств автоматического пожаротушения, пожарной сигнализации и кабельной продукции получивших сертификаты соответствия в системах сертификации ГОСТ Р и сертификации продукции в области пожарной безопасности» [18];

- ГОСТу Р 55528-2013 «Состав и содержание научно-проектной документации по сохранению объектов культурного наследия. Памятники истории и культуры. Общие требования» .

Для индикации состояния системы предусмотрены оповещатели, размещаемые на фасаде здания слева от центрального входа:

- оповещатель №1 - "ОС Входная зона";
- оповещатель №2 - "ОС 1 рубеж объекта";
- оповещатель №3 - "ОС 2 рубеж объекта";
- оповещатель №4 - ОС Прибор 011-8-1-05 "Серверная";
- оповещатель №5 - "ПС объекта", разместить на фасаде здания;
- оповещатель №6 - Состояние (ШС) Прибор 011-8-1-41;
- оповещатель №7 - Дублирующий состояние (ШС) Прибор 011-8-1-41
Приток-А-4(8) "Объект", размещается на фасаде здания;
- оповещатель №8 - Дублирующий состояние (ШС) Прибор 011-8-1-5
Приток-А-4(8) "Серверная", размещается на фасаде здания.

Выводы.

Выбранные устройства позволяют создать пожарно-охранную систему для защиты автоматизированного складского комплекса. Создаваемая система будет надежной, с оптимальным соотношением «цена-качество».

3 Разработка системы охранно-пожарной сигнализации

3.1 Охранная сигнализация

Системой охранной сигнализации оборудуются все помещения с постоянным или временным хранением материальных ценностей, а также все уязвимые места, через которые возможно несанкционированное проникновение в помещения Объекта.

Для создания СОС применены блок контроля и охраны охранно-пожарный «С2000М» №13, подключаемые к нему по адресному шлейфу приборы приемно-контрольные (адресные расширители шлейфов) охранно-пожарных «Сигнал-20П SMD» №1, 2, 3 емкостью на двадцать шлейфов сигнализации.

Пульт контроля и управления охранно-пожарный (далее - пульт) предназначен для работы в составе систем охранной и пожарной сигнализации для контроля состояния и сбора информации, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления автоматикой. «В системе пульт выполняет функцию центрального контроллера, собирающего информацию с адресных блоков-расширителей охранно-пожарных и управляющего ими автоматически или по командам оператора. Адресные блоки-расширители охранно-пожарные анализируют состояние ШС, передают на пульт по адресному шлейфу информацию о состоянии ШС и позволяют ставить на охрану/снимать с охраны ШС командами пульта по адресному шлейфу.

Пульт сохраняет сообщения в энергонезависимом буфере событий, из которого их можно просматривать на ЖКИ.

Доступ к управлению пультом ограничен с помощью паролей» [11].

Помещения Объект оборудовать двумя рубежами охраны. К первому рубежу охраны относятся охранные извещатели блокирующие окна, двери, стену в коридоре граничащую со смежными не охраняемыми помещениями.

Ко второму рубежу охраны относятся охранные извещатели блокирующие объем защищаемых помещений.

Открывающиеся окна и двери заблокировать на «открывание» извещателями охранными магнитоконтактными: металлические двери - ИО 102-20; окна, деревянные и ПВХ с остеклением двери - ИО 102-14.

Двери главного и запасного входов заблокировать: на «открывание» извещателем охранным магнитоконтактными ИО 102-20.

Объем помещений в кабинетах заблокировать: извещателем охранным пассивным инфракрасным «Астра-5».

Окна помещений выходящих на балкон и в серверной (пом. 21) заблокировать на «разрушение» (разбитие) извещателем охранным поверхностным звуковым «Астра-С».

Помещение серверной заблокировать на проникновение извещателем охранным совмещенным «Сокол-2».

Первый и второй рубежи охранной сигнализации подключить на приборы приемно-контрольные (адресные расширители шлейфов) охранно-пожарных «Сигнал-20П SMD» отдельными шлейфами сигнализации.

На фасаде здания предусмотрен комбинированный оповещатель «Маяк-12К».

Структурная схема охранной сигнализации представлена в графической части проекта.

3.2 Тревожная сигнализация

Для оперативной передачи сообщений на ПЦО о противоправных действиях в отношении персонала или посетителей (например, разбойных нападениях, хулиганских действиях, угрозах) объект оборудовать устройствами «тихой» тревожной сигнализации, без права снятия с охраны.

Для подачи сигнала тревоги использовать извещатель тревожной сигнализации «Астра-321 исп. Т».

Тревожные кнопки разместить в приемной, кабинете руководителя и кабинете главных специалистов в местах, по возможности незаметных для посетителей

3.3 Автоматическая установка пожарной сигнализации

Для обнаружения возникновения очага пожара и принятия своевременных мер противопожарной защиты использовать извещатели дымовые с «ИП 212-45», извещатели ручные «ИПР 513-10».

В каждом защищаемом помещении установить два пожарных извещателя, если площадь помещения не больше площади, защищаемой адресным пожарным извещателем, указанной в технической документации на извещатель, и не больше средней площади, указанной в таблицах 13.3 -13.6 СП 5.13130.2009. Размещение извещателей производить с учетом максимального расстояния между извещателями, извещателем и стеной, с учетом наличия на потолке строительных конструкций (балок, ребер плит) согласно СП 5.13130.2009.

Извещатели пожарные ручные «ИПР 513-10» установить на путях эвакуации персонала и посетителей

3.4 Система оповещения и управление эвакуацией людей при пожаре

Проектом предусмотрена система оповещения людей при пожаре, в соответствии с СП 3.13130.2009 табл.2, п.16. Тип оповещения - второй, способ оповещения - звуковой.

Запуск системы оповещения персонала и посетителей происходит автоматически при срабатывании системы пожарной сигнализации по команде от пульта «С2000-М». Звуковые оповещатели «Маяк-12-3М»

устанавливаются в приемной и коридоре. Световые табло «Выход» работают в режиме постоянного свечения и устанавливаются согласно плана по месту.

На фасаде здания предусмотрен комбинированный оповещатель «Маяк-12К»

3.5 Электропитание и электрические проводки

Электропитание систем СОС, СТС, АУПС и СОУЭ осуществить по «I категории в соответствии с п. 9 Р 78.36.032-2020 и п.1.2.17. ПУЭ, издание 7, от свободной группы линии дежурного освещения стандартным напряжением 220В, переменного тока.

В случае пропадания основного канала питания 220В, 50 Гц системы СОС, СТС, АУПС и СОУЭ автоматически переходят на электропитание от независимого источника питания (аккумулятора) постоянного напряжения 12В.

При переходе на электропитание от резервного источника питания (аккумулятора) обеспечивается бесперебойная работа оборудования, токопотребляющих извещателей и оповещателей не менее 24 часов в дежурном режиме и не менее 3 часов в режиме тревоги» [19].

Электропитание оборудования систем СОС, СТС, АУПС и СОУЭ осуществляется в дежурном и аварийном режимах от резервных источников электропитания «РИП-12 RS» напряжением 12В, емкостью аккумулятора 18А/ч.

Электропитание прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20П SMD» (адр. №1) осуществить от резервного источника электропитания «РИП-12 RS» (адр. №9). Электропитание прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20П SMD» (адр. №2) осуществить от резервного источника электропитания «РИП-12 RS» (адр. №10). Электропитание прибора приемно-контрольного охранно-пожарного «Сигнал-20П SMD» (адр. №3) осуществить от резервного источника

электропитания «РИП-12 RS» (адр. №11). Электропитание блоков сигнально-пусковых «С2000-СП1» (адр.4 и 5), блока контрольно-пускового «С2000-КПБ» (адр.6, 7) и токопотребляющих оповещателей осуществить от резервного источника электропитания «РИП-12 RS» (адр. №8). Электропитание пульта контрольного и управления охранно-пожарный «С 2000-М» (адр. №127) и токопотребляющих извещателей осуществить от резервного источника электропитания «РИП-12 RS» (адр. №12).

Для обеспечения безопасной эксплуатации резервные источники питания заземлить [10].

Шлейфы систем СОС, СТС, АУПС и СОУЭ проложить за подвесным потолком в гофротрубе, спуски из-за подвесного потолка к извещателям в электромонтажном коробе проводами типа КСРЭВнг(А)-FRLS 1х2х0,8 (адресная линия), КСВВ 4х0,5 (шлейфы охранной сигнализации с токопотребляющими датчиками), КСВВ 2х0,5 (шлейфы охранной сигнализации без токопотребляющих датчиков), КСРЭВнг(А)-FRLS 1х2х0,8 (шлейфы АУПС и СОУЭ), КСРЭВнг(А)-FRLS 1х2х0,8 (электропитание 12В для оборудования).

Перечень шлейфов прибора «Сигнал-20П SMD» №1 приведен в таблице 1, прибора «Сигнал-20П SMD» №2 приведен в таблице 2, прибора ППКОП11-8-1-41 – в таблице 3.

Таблица 1- Перечень шлейфов приборов «Сигнал-20П SMD» №1

№ объекта	№ шлейфа	Наименование датчика	Количество	Наименование помещения	Номер помещения на чертеже
1	1.1	Астра-321Т	1	1 ТС Тревожная сигнализация помещения №7	7
2	1.2	Астра-321Т	1	2 ТС Тревожная сигнализация помещения №5	5

Продолжение таблицы 1

№ объ-екта	№ шлейфа	Наименование датчика	Количество	Наименование помещения	Номер помещения на чертеже
3	1.3	Астра-321Т	1	3 ТС Тревожная сигнализация помещения №3	3
4	1.4	Астра-321Т	1	4 ТС Тревожная сигнализация помещения №21	21
5	1.5	-	1	5 ТС Тревожная сигнализация (резерв)	-
6	1.6	-	1	6 ТС Тревожная сигнализация (резерв)	-
7	1.7	ИП212-45 ИПР 55	18 1	7 ШС Пожарная сигнализация помещения №13,14,20,21,22, 23,24,25	№13,14,20,21,22, 23,24,25
8	1.8	ИП212-45	20	8 ШС Пожарная сигнализация помещения №12,26,11,10,9,8,7,5,3,27	№12,26,11,10,9,8,7,5,3,27
9	1.9	ИПР 55	1	9 ШС Пожарная сигнализация помещения №27	27
10	1.10	-	-	0ШС Пожарная сигнализация помещения №27	-
11	1.11	-	-	1 ШС Пожарная сигнализация помещения №27	-
12	1.12	-	-	2 ШС Пожарная сигнализация помещения №27	-
13	1.13	ИО102-20	1	13 ОС Охранная сигнализация помещения №20	20
14	1.14	Астра 5	2	14 ОС Охранная сигнализация помещения №20	20
15	1.15	Астра С	1	15 ОС Охранная сигнализация помещения №22	22
16	1.16	Астра 5	1	16 ОС Охранная сигнализация помещения №22	22

Продолжение таблицы 1

№ объекта	№ шлейфа	Наименование датчика	Количество	Наименование помещения	Номер помещения на чертеже
17	1.17	Астра С	1	17 ОС Охранная сигнализация помещения №23	23
18	1.18	Астра 5	1	18 ОС Охранная сигнализация помещения №23	23
19	1.19	Астра С	1	19 ОС Охранная сигнализация помещения №24	24
20	1.20	Астра 5	1	20 ОС Охранная сигнализация помещения №24	24

Таблица 2- Перечень шлейфов приборов «Сигнал-20П SMD» №2

№ объекта	№ шлейфа	Наименование датчика	Количество	Наименование помещения	Номер помещения на чертеже
1	2.1	ИО 102-14	3	1 ОС Охранная сигнализация помещения №12	12
		Астра С	1		
2	2.2	Астра 5	1	2 ОС Охранная сигнализация помещения №12	12
3	2.3	ИО 102-14	2	3 ОС Охранная сигнализация помещения №11	11
		Астра С	1		
4	2.4	Астра 5	1	4 ОС Охранная сигнализация помещения №11	11
5	2.5	Астра С	1	5 ОС Охранная сигнализация помещения №10	10
6	2.6	Астра 5	1	6 ОС Охранная сигнализация помещения №10	10
7	2.7	Астра С	1	7 ОС Охранная сигнализация помещения №9	9
8	2.8	Астра 5	1	8 ОС Охранная сигнализация помещения №9	9

Продолжение таблицы 2

№ объ- екта	№ шлейфа	Наименование датчика	Коли- чество	Наименование помещения	Номер помещения на чертеже
9	2.9	ИО 102-14 Астра С	2 1	9 ОС Охранная сигнализация помещения №8	8
10	2.10	Астра 5	1	10 ОС Охранная сигнализация помещения №8	8
11	2.11	ИО 102-14 Астра С	4 1	11 ОС Охранная сигнализация помещения №7	7
12	2.12	Астра 5	1	12 ОС Охранная сигнализация помещения №7	7
13	2.13	Астра С	1	13 ОС Охранная сигнализация помещения №5	5
14	2.14	Астра 5	1	14 ОС Охранная сигнализация помещения №5	5
15	2.15	Астра С	1	15 ОС Охранная сигнализация помещения №3	3
16	2.16	Астра 5	1	16 ОС Охранная сигнализация помещения №3	3
17	2.17	Астра С	1	17 ОС Охранная сигнализация помещения №13	13
18	2.18	Астра 5	1	18 ОС Охранная сигнализация помещения №13	13
19	2.19	Астра С	1	19 ОС Охранная сигнализация помещения №14	14

Таблица 3- Перечень шлейфов приборов ППКОП11-8-1-41

№ п/п	№ шлейфа	Наименование датчика	Коли- чество	Наименование помещения	Номер на чертеже
1	ОС-1	Реле 1 С2000-СП1 адр.4	3 1	1 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ОС Входная зона)	-

Продолжение таблицы 3

№ п/п	№ шлейфа	Наименование датчика	Количество	Наименование помещения	Номер на чертеже
2	ОС-2	Реле 1 С2000-СП1 адр.4	1	2 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ОС Периметр)	-
3	ОС-2	Реле 1 С2000-СП1 адр.4	1	2 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ОС Периметр)	-
4	ОС-3	Реле 1 С2000-СП1 адр.4	2	3 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ОС Объем)	-
5	ПС-4	Реле 1 С2000-СП1 адр.4	1	4 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ПС объекта)	-
6	ТС-4	Реле 1 С2000-СП1 адр.5	1	5 ОС Охранная сигнализация (ПЦН ТС объекта)	-
7	-	-	-	Резерв	-

Соединение и ответвление проводов и кабелей выполнить через соединительные коробки КС-4.

3.6 Спецификация оборудования изделий и материалов

Спецификация оборудования, изделий и материалов проектируемой пожарно-охранной сигнализации показана в таблице 4

Таблица 4 - Спецификация оборудования, изделий и материалов проектируемой пожарно-охранной сигнализации

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
Охранно-пожарная и тревожная сигнализация								
1	Пульт контроля и управления	С 2000-М	-	ЗАО НВП Болид	шт	1	-	-

Продолжение таблицы 4

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
2	Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	Сигнал-20П SMD	-	г.Королев ЗАО НВП Болид	шт	3	-	-
3	Блок сигнально-пусковой	С 2000-СП1	-	г.Королев ЗАО НВП Болид	шт	2	-	-
4	Блок контрольно-пусковой	С 2000-КПБ	-	г.Королев ЗАО НВП Болид	шт	2	-	-
5	Резервированный источник питания напряжением 12В, 8А с аккумулятором 18А·ч	РИП-12 RS	-	г.Королев ЗАО НВП Болид	шт	5	-	-
6	Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	011-8-1-41 Приток-А-4(8)	-	г.Иркутск ОБ «Сократ»	шт	1	-	-
7	Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	011-8-1-05 Приток-А-4(8)	-	г.Иркутск ОБ «Сократ»	шт	1	-	-
8	Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный точечный	ИП 212-45	-	ООО «КБ Автоматик и» г.Воронеж	шт	38	-	-

Продолжение таблицы 4

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
9	Извещатель пожарный ручной	ИПР 513-10	-	ООО «КБ Автоматик и» г.Воронеж	шт	2	-	-
10	Оповещатель световой	Молния 12В	-	ООО «Электротехника и автоматика» г.Омск	шт	4	-	-
11	Оповещатель охранно-пожарный световой	Маяк-12-С	-	ООО «Электротехника и автоматика» г.Омск	шт	7	-	-
12	Оповещатель охранно-пожарный звуковой	Маяк-12-3М	-	ООО «Электротехника и автоматика» г.Омск	шт	4	-	-
13	Оповещатель комбинированный охранно-пожарный	Маяк-12К	-	ООО «Электротехника и автоматика» г.Омск	шт	4	-	-
14	Извещатель охранный поверхностный вибрационный	Шорох-2	-	АО «Риэлта» г.Санкт-Петербург	шт	2	-	-

Продолжение таблицы 4

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
15	Извещатель охранный поверхностный звуковой	ИО 329-5 «Астра-С»	-	НТЦ «ТЕКО г.Казань»	шт	15	-	-
16	Извещатель охранный объемный оптико-электронный	ИО 409-10 «Астра-5»	-	НТЦ «ТЕКО г.Казань»	шт	17	-	-
17	Извещатель охранный комбинированный	ИО 414-1 «Сокол-2»	-	ЗАО «Аргус-Спектр» г.Санкт-Петербург	шт	1	-	-
18	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-14	-	ООО НПКФ «Комплектстройсервис» г.Рязань	шт	12	-	-
19	Извещатель охранный магнитоконтактный	ИО 102-20	-	ООО НПКФ «Комплектстройсервис» г.Рязань	шт	2	-	-
20	Извещатель охранный ручной точечный электроконтактный	ИО 101-7 Астра-321 исп. Т	-	НТЦ «ТЕКО г.Казань»	шт	5	-	-

Продолжение таблицы 4

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
21	Аккумулятор – 12В,18А·ч	12В,18А·ч	-	CSB , Тайвань	шт	5	-	-
22	Щит распределительный встраиваемый	ЩРВ-15	-	ООО «ЩитКомплектСервис» г.Ульяновск	шт	1	-	-
Кабели и провода								
23	Кабель	ВВГнг-LS 3x15	-	ОАО «Электрокабель»	м	12	-	-
24	Кабель для систем сигнализации	КСВВ 4x0,5	-	ООО «ТПД Паритет» г.Подольск	м	1400	-	-
25	Кабель витая пара	КВПВП-5е 2x2x0,52	-	ООО «ТПД Паритет» г.Подольск	м	40	-	-
26	Кабель для систем сигнализации	КСВВ 2x0,5	-	ООО «ТПД Паритет» г.Подольск	м	200	-	-
27	Кабель огнестойкий	КСРЭВнг-FRLS 1x2x0,8	-	ООО «ТПД Паритет» г.Подольск	м	810	-	-
28	Кабель огнестойкий	КСРЭВнг-FRLS 2x0,5	-	ООО «ТПД Паритет»	м	420	-	-
Материалы и изделия								
29	Коробка соединительная	КС-У4	-	-	шт	40	-	-

Продолжение таблицы 4

Поз	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение	Код оборудования изделия	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса, кг	Примечание
30	Кабельный канал	60x40	-	Экопласт	м	6	-	-
31	Кабельный канал	25x12,5	-	Экопласт	м	200	-	-
32	Кабельный канал	10x10	-	Экопласт	м	20	-	-
33	Гофрированная труба	Ø32	-	DKC	м	10	-	-
34	Гофрированная труба	Ø25	-	DKC	м	10	-	-
35	Гофрированная труба	Ø18	-	DKC	м	10	-	-
36	Проволока стальная	-	-	-	м	1	-	-
37	Монтажный комплект для крепления в подвесной потолок извещателя «ИП 212-45»	-	-	ТД «Рубеж»	шт	32	-	-

3.7 Расчет резервного электропитания

Произведем расчет времени работы приборов от аккумуляторных батарей. Для удовлетворительной работы системы принимаем запас по емкости 25%, время работы в режиме тревоги 3 ч [20]. Рассчитаем необходимую емкость аккумуляторной батареи $C_{акб}$, А·ч, по формуле

$$C_{\text{акб}} = \frac{K_{\text{ст}} \cdot (I_{\text{н.д}} \cdot t_{\text{д}} + I_{\text{н.тр}} \cdot t_{\text{тр}})}{750}, \quad (1)$$

где $I_{\text{н.д}}$ - потребляемый ток элемента установки сигнализации в дежурном режиме, А;

$t_{\text{д}}$ - продолжительность работы элемента в дежурном режиме, ч;

$I_{\text{н.тр}}$ - потребляемый ток элемента установки сигнализации в режиме тревоги, А;

$t_{\text{тр}}$ - продолжительность работы элемента в режиме тревоги, ч [32];

$K_{\text{ст}}$ - коэффициент старения аккумуляторной батареи. Принимаем для свинцово-кислотных батарей $K_{\text{ст}}=1,25$.

Время работы элемента в дежурном режиме

$$t_{\text{д}} = (C_{\text{акб}}/I_{\text{н.д}}) \cdot 1000, \quad (2)$$

Время работы элемента в режиме тревоги

$$t_{\text{д}} = (C_{\text{акб}}/I_{\text{тр}}) \cdot 1000, \quad (3)$$

Для того чтобы произвести расчет, сведем информацию об энергопотреблении приборов в табл. 5.

Необходимая емкость аккумуляторной батареи с учетом запаса 25% для работы прибора РИП-12 RS №8 в течении 24 часов в дежурном режиме плюс еще 3 часа в режиме тревоги:

$$C_{\text{акб.РИП-12RS №8}} = \frac{1,25 \cdot (0,4 \cdot 24 + 0,65 \cdot 3)}{750} \cdot 1000 = 19,2 \text{ А} \cdot \text{ч}$$

Таблица 5 – Энергопотребление охранно-пожарных приборов

Наименование устройства	Кол	Дежурный режим	Режим тревоги
-------------------------	-----	----------------	---------------

		Ток потреб- ления, мА	Суммар- ный ток, мА	Ток потреб- ления, мА	Суммар- ный ток, мА
Прибор РИП-12 RS №8					
ППКОП «Сигнал-20П SMD»	1	400	400	650	650
Прибор РИП-12 RS №9					
ППКОП «Сигнал-20П SMD»	1	400	400	650	650
Прибор РИП-12 RS №10					
ППКОП «Сигнал-20П SMD»	1	400	400	650	650
Прибор РИП-12 RS №11					
БКП С 2000-КПБ	2	45	90	45	90
БСП С 2000-СП1	2	20	40	140	280
ППКОП 011-8-1-41 Приток-А-4(8)	1	70	70	70	70
ОИК ИО 414-1 «Сокол-2»	1	20	20	20	20
ИОПЗ ИО 329-5 «Астра-С»	1	12	12	12	12
ИОПВ Шорох-2	2	25	50	25	50
ОС Молния 12 Выход	4	20	80	20	80
ООПЗ Маяк-12-3М	5	0	0	20	100
ООПС Маяк-12-С	3	0	0	20	60
Маяк-12К	1	20	20	40	40
Итого			382		802
Прибор РИП-12 RS №11					
ПКиУ С 2000-М	1	60	60	120	120
ИООПЭ ИО 409-10 «Астра-5»	17	12	204	12	204
ИОПЗ ИО 329-5 «Астра-С»	14	12	168	12	168
Итого			432		492

Время работы прибора РИП-12 RS №8 в дежурном режиме от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_d = \left(\frac{18}{400} \right) \cdot 1000 = 45 \text{ ч}$$

Время работы прибора РИП-12 RS №8 в режиме тревоги от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_d = \left(\frac{18}{650} \right) \cdot 1000 = 27,7 \text{ ч.}$$

Аналогичные величины получены и для приборов РИП-12 RS №9 и РИП-12 RS №10.

Необходимая емкость аккумуляторной батареи с учетом запаса 25% для работы прибора РИП-12 RS №11 в течении 24 часов в дежурном режиме плюс еще 3 часа в режиме тревоги:

$$C_{\text{акб.РИП-12RS №11}} = \frac{1,25 \cdot (0,382 \cdot 24 + 0,802 \cdot 3)}{750} \cdot 1000 = 19,29 \text{ А} \cdot \text{ч};$$

Время работы прибора РИП-12 RS №11 в дежурном режиме от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_d = \left(\frac{18}{382} \right) \cdot 1000 = 47,1 \text{ ч.}$$

Время работы прибора РИП-12 RS №11 в режиме тревоги от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_d = \left(\frac{18}{802} \right) \cdot 1000 = 22,4 \text{ ч.}$$

Необходимая емкость аккумуляторной батареи с учетом запаса 25% для работы прибора РИП-12 RS №12 в течении 24 часов в дежурном режиме плюс еще 3 часа в режиме тревоги:

$$C_{\text{акб.РИП-12RS №11}} = \frac{1,25 \cdot (0,432 \cdot 24 + 0,492 \cdot 3)}{750} \cdot 1000 = 19,74 \text{ А} \cdot \text{ч};$$

Время работы прибора РИП-12 RS №11 в дежурном режиме от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_{\text{д}} = \left(\frac{18}{432} \right) \cdot 1000 = 41,6 \text{ ч.}$$

Время работы прибора РИП-12 RS №11 в режиме тревоги от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч:

$$t_{\text{д}} = \left(\frac{18}{492} \right) \cdot 1000 = 36,5 \text{ ч.}$$

Рассчитаем мощность источника питания от электрической сети.

Принимаем 24 нормативных часа, в дежурном режиме работает следующее потребляющее энергию оборудование:

1. Постоянно светящиеся таблички ВЫХОД, 12В, 20мА . На объекте используется 4 штуки – получается следующий расчет: 4 шт. x 20 мА = 120 мА x 24 часа = 2882 мА;

2. Приборы, входящие в пожарно-охранную систему, при полной загрузке ШС, в дежурном режиме (согласно табл. 0) – 2014 мА. или 2014 мА x 24 часа = 48336 мА;

3. Пульт индикации в дежурном режиме 1 шт. x 90 мА = 90 мА x 24 часа = 2160 мА;

Далее, 3 часа в режиме «Пожар» в системе АПС работает следующее о потребляющее энергию оборудование:

1. Мигающие в режиме «Пожар» таблички ВЫХОД, 12В, 20 мА 4 шт. x 20 мА = 320 мА x 3 час = 960 мА;

2. Приборы, входящие в пожарно-охранную систему, при полной нагрузке ШС, в дежурном режиме (согласно табл. 0) – 3244 мА. или 3244 мА x 3 часа = 9732 мА;

3. Пульт индикации – в режиме «Пожар», 1 шт. x 100 мА = 100 мА x 3 час = 300 мА;

4. Сирены, 12В, 55 мА , 4 шт x 55 мА = 220 мА x 3 час = 660 мА;

5. Релейный модуль для отключения вентиляции – 1 шт. x 60 мА = 60 мА x 3 час = 180 мА.

Суммируем рассчитанное выше токопотребление:

$$I_{\text{АПС}} = 2882 + 48336 + 2160 + 960 + 9732 + 300 + 660 + 180 = 65210 \text{ мА}$$

С учетом коэффициента деградации аккумуляторной батареи равным 1,25 окончательно получаем

$$I_{\text{АПС}} = 65210 \cdot 1,25 = 81512 \text{ мА} = 81,5 \text{ А.}$$

Таким образом общая мощность источников резервированного питания со встроенными АКБ должна быть не менее 81,5А.

Выводы.

При использовании прибора РИП-12 RS (12В, 8А, 18А·ч) нам потребуется 10 приборов. Токопотребление блоком аккумуляторных батарей 81,5А.

4 Программирование приборов пожарно-охранной сигнализации

Как было показано в предыдущих разделах, «современная пожарно-охранная сигнализация, это целый комплекс приборов, устройств и программного обеспечения, которые связаны между собой. Благодаря этому возможно построить систему безопасности практически любой сложности, от маленького объекта, до сети крупных промышленных и военных объектов разбросанных на большой территории друг от друга» [21]. Поэтому необходимо запрограммировать выбранные ранее приборы. В таблице 6 представлена таблица программирования прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 1, в таблице 7 - программирование прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 2, в таблице 8 - программирование прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 3, в таблице 9 - программирование прибора «Сигнал-С2000-СП1» №4 адрес 4, в таблице 10 - программирование прибора «Сигнал-С2000-СП1» №5 адрес 5, в таблице 11 - программирование прибора «Сигнал-С2000-КПБ» №6 адрес 6, в таблице 12 - программирование прибора «Сигнал-С2000-КПБ» №7 адрес 7.

Таблица 6 – Программирование прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 1

Номер ПС	Параметры конфигурации										Управление выходными ключами				
	Тип ПС	Задержка пер. В ПОЖ	Задержка взят. на ОХ	Тихая тревога	Групповое взятие/снятие	Интегрирование 300 мс	Автоматическое переключение	Задержка упр. Выходом «С»	Задержка упр. Выходом «Л»	Без права снятия с охраны	ПЦН 1	ПЦН 2	ПЦН 3	Выход «С»	Выход «Л»
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	4	0	0	+	-	-	+	0	0	-	-	-	-	-	-
2	4	0	0	+	-	-	+	0	0	-	-	-	-	-	-
3	4	0	0	+	-	-	+	0	0	-	-	-	-	-	-
4	4	0	0	+	-	-	+	0	0	-	-	-	-	-	-
5	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
7	2	0	0	-	-	-	+	0	0	+	-	-	-	-	-
8	2	0	0	-	-	-	+	0	0	+	-	-	-	-	-
9	2	0	0	-	-	-	+	0	0	+	-	-	-	-	-
10	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
11	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
12	0	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
13	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
14	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
15	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
16	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
17	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
18	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
19	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
20	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
Программа управления ключом											-	-	-	-	-
Время управления ключом, с											-	-	-	-	-
Режим ручного управления пожарными ШС											0				
Отключение индикатора при взятии на охрану											+				

Таблица 7 – Программирование прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 2

Номер ШС	Параметры конфигурации										Управление выходными ключами				
	Тип ШС	Задержка пер. В ПОЖ	Задержка взят. на ОХ	Тихая тревога	Групповое взятие/снятие	Интегрирование 300 мс	Автоматическое переключение	Задержка упр. Выходом «С»	Задержка упр. Выходом «Л»	Без права снятия с охраны	ПЦН 1	ПЦН 2	ПЦН 3	Выход «С»	Выход «Л»
1	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
2	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
3	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
4	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-

Продолжение таблицы 7

Номер ШС	Параметры конфигурации										Управление выходными ключами				
	Тип ШС	Задержка пер. В ПОЖ	Задержка взят. на ОХ	Тихая тревога	Групповое взятие/снятие	Интегрирование 300 мс	Автоматическое перевзятие	Задержка упр. Выходом «С»	Задержка упр. Выходом «Л»	Без права снятия с охраны	ПЦН 1	ПЦН 2	ПЦН 3	Выход «С»	Выход «Л»
5	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
6	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
7	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
8	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
9	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
10	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
11	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
12	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
13	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
14	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
15	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
16	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
17	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
18	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
19	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
20	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
Программа управления ключом											-	-	-	-	-
Время управления ключом, с											-	-	-	-	-
Режим ручного управления пожарными ШС											0				
Отключение индикатора при взятии на охрану											+				

Таблица 8 – Программирование прибора «Сигнал-20П SMD» адрес 3

Номер ШС	Параметры конфигурации										Управление выходными ключами				
	Тип ШС	Задержка пер. В ПОЖ	Задержка взят. на ОХ	Тихая тревога	Групповое взятие/снятие	Интегрирование 300 мс	Автоматическое перезвятие	Задержка упр. Выходом «С»	Задержка упр. Выходом «Л»	Без права снятия с охраны	ПЦН 1	ПЦН 2	ПЦН 3	Выход «С»	Выход «Л»
1	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
2	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
3	4	0	60	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
4	4	0	60	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
5	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
6	4	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
7	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
8	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
9	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
10	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
11	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
12	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
13	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
14	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
15	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
16	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
17	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
18	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
19	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
20	-	0	0	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	
Программа управления ключом											-	-	-	-	-
Время управления ключом, с											-	-	-	-	-
Режим ручного управления пожарными ШС											0				
Отключение индикатора при взятии на охрану											+				

Таблица 9 - Программирование прибора «Сигнал-С2000-СП1» №4 адрес 4

Номер реле	Номер раздела	Программа управления ключом	Время управления ключом
1	Группа разделов №124 – «Входная зона»	10	255
2	Группа разделов №125 – ОС1, рубеж объекта - периметр	10	255
3	Группа разделов №126 – ОС2, рубеж объекта - объем	10	255
4	Группа разделов №128 – ПС «Пожарная сигнализация»	10	255

Таблица 10 - Программирование прибора «Сигнал-С2000-СП1» №5 адрес 5

Номер реле	Номер раздела	Программа управления ключом	Время управления ключом
1	Группа разделов №129 – ТС, тревожная сигнализация	10	255
2	Резерв	-	-
3	Резерв	-	-
4	Резерв	-	-

Таблица 11 - Программирование прибора «Сигнал-С2000-КПБ» №6 адрес 6

Номер реле	Номер раздела	Программа управления ключом	Время управления ключом
1	Табло «Выход»	-	255
2	ПС Сирена	12	120
3	ПС Сирена Маяк-12 К	12	120
4	ПС Лампа Маяк-12 К	-	255
5	Резерв	-	255
6	Резерв	-	255

Таблица 12 - Программирование прибора «Сигнал-С2000-КПБ» №7 адрес 7

Номер реле	Номер раздела	Программа управления ключом	Время управления ключом
1	Группа разделов №124 – Входная зона, оповещатель №1	9	255
2	Группа разделов №125 – ОС1, рубеж объекта - периметр, оповещатель №2	9	255
3	Группа разделов №126 – ОС2, рубеж объекта - объем, оповещатель №3	9	255
4	Резерв	-	255
5	Резерв	-	255
6	Резерв	-	255

Выводы.

После программирования приборов по таблицам 6...12 необходимо будет проверить созданную охранно-пожарную систему на работоспособность и в рабочем порядке устранить при необходимости возникшие неполадки.

5 Монтаж системы

Питающую сеть (220В, 50 Гц) выполнить от отдельного автоматического выключателя кабелем ВВГнг-LS 3х1,5. Расположение сетей систем СОС, СТС, АУПС и СОУЭ на планах показано условно.

Работы по прокладке линий и установке оборудования должны выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ, РД 78.145-93, СП 5.13130.2009, СПЗ.13130.2009 и технической документацией заводов-изготовителей [25].

«Монтажные работы рекомендуется проводить в следующей последовательности:

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

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности приборов и извещателей;
- 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.

Прокладка кабелей и проводов осуществляется скрытно в ПНД-трубе (полиэтилен низкого давления)» [22].

Сроки профилактических осмотров приборов и извещателей должны выбираться в соответствии с техническим описанием на каждый прибор тв отдельности.

5.1 Подключение извещателей

Подключение извещателей производится согласно паспортам и руководствам по эксплуатации завода изготовителя. Рассмотрим

рекомендации по монтажу. Подключение извещателя «Астра-5» производится по схеме рис. 10. Зона контролируемого пространства извещателя «Астра-5» в двух плоскостях показана на рис. 11.

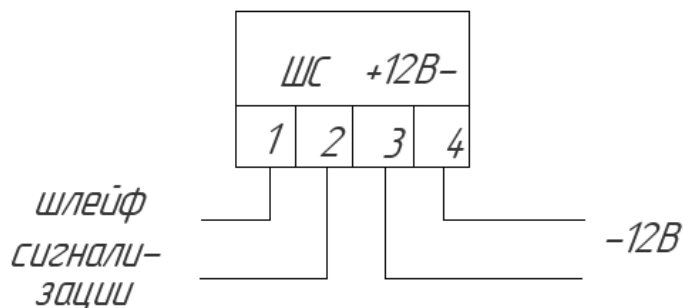


Рисунок 10 – Схема подключение извещателя «Астра-5»

В горизонтальной плоскости



Рисунок 11- Зона контролируемого пространства извещателя «Астра-5»

Подключение извещателя «Шорох-2» производится по схеме рис. 12. Зона контролируемого пространства извещателя «Шорох-2» показана на рис. 13.

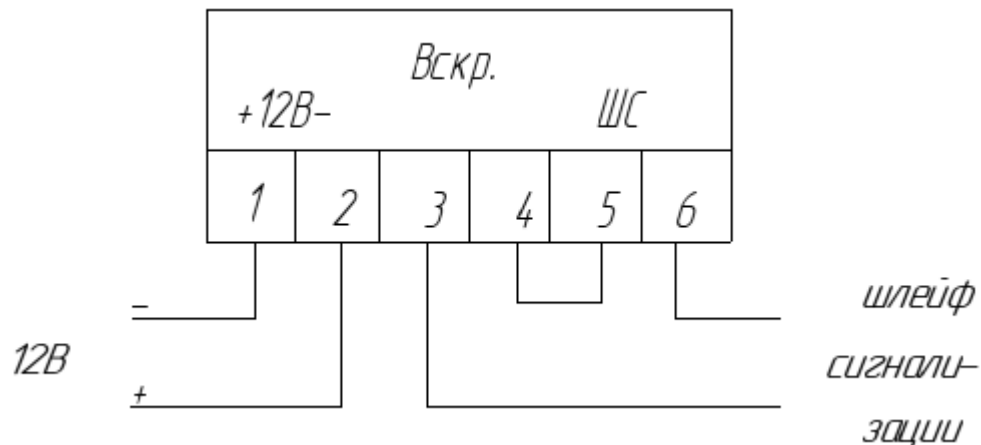


Рисунок 12 - Схема подключение извещателя «Шорох-2»

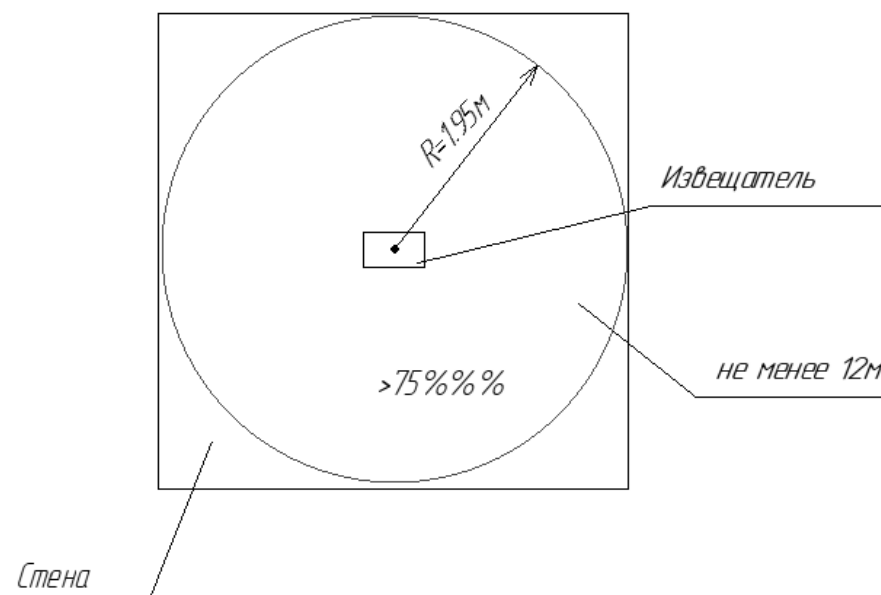


Рисунок 13- Зона контролируемого пространства извещателя «Шорох-2»

Схема включения охранных извещателей с нормально замкнутыми или с нормально разомкнутыми контактами в шлейфы сигнализации «Сигнал-20П SMD» показана на рис. 14.

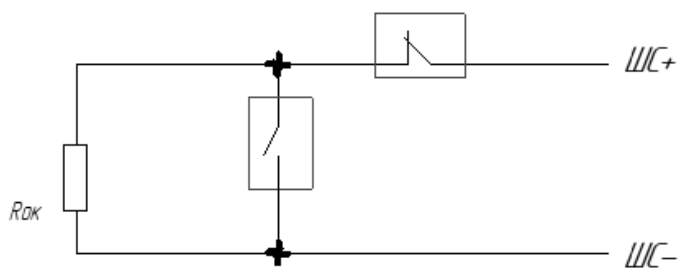


Рисунок 14 – Схема включения извещателей в шлейфы сигнализации «Сигнал-20П SMD»

Подключение извещателя «Астра-С» производится по схеме рис. 15. Варианты расположения извещателя «Астра-С» для контроля охраняемого объекта показана на рис. 16.

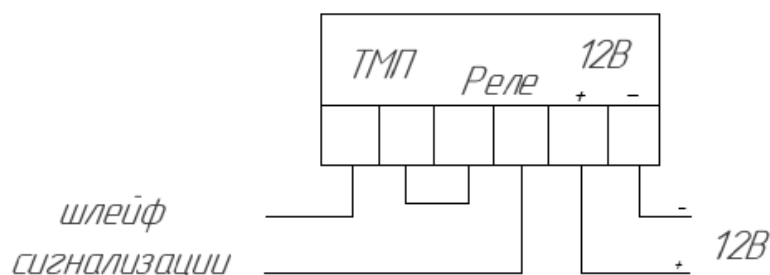


Рисунок 15 – Схема подключение извещателя «Астра-С»

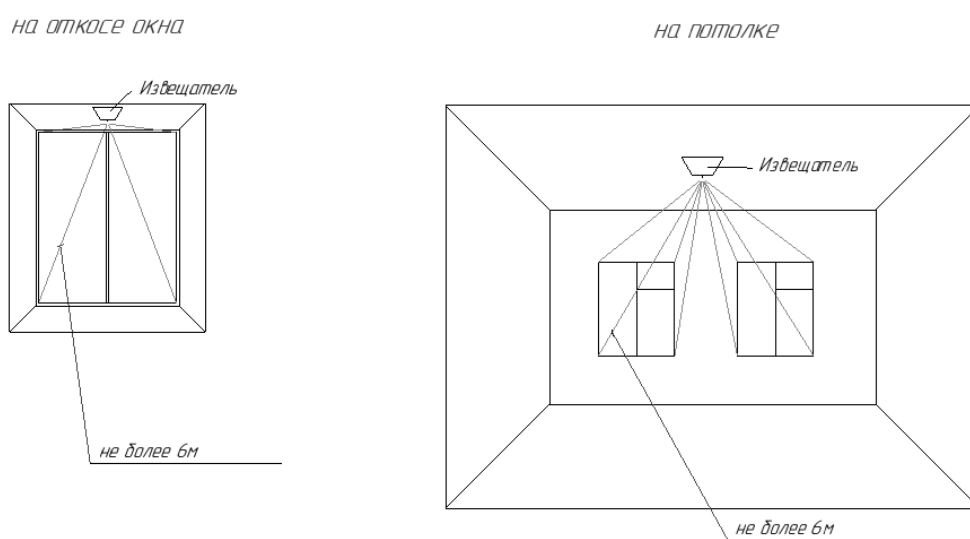


Рисунок 16- Варианты расположения извещателя «Астра-С» для контроля охраняемого объекта

Диаграмма зоны обнаружения извещателя «Астра-С» приведена на рисунке 17.

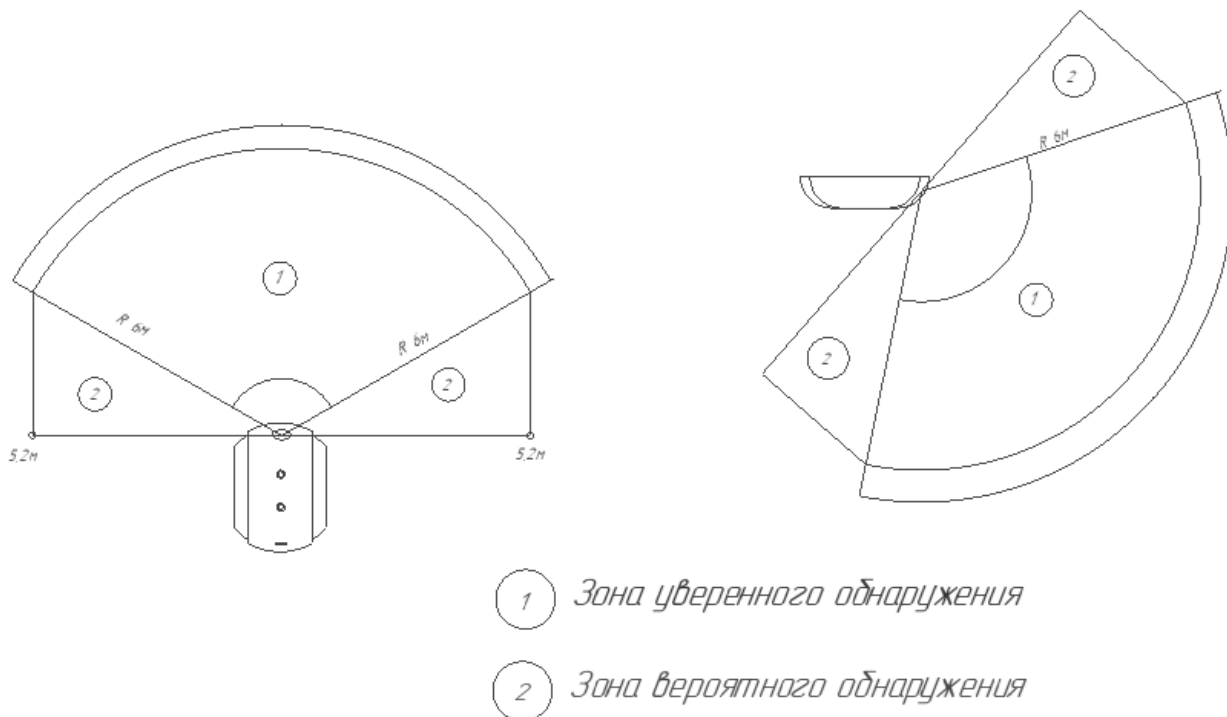


Рисунок 17 - Диаграмма зоны обнаружения извещателя «Астра-С»

Подключение извещателя «Сокол-2» производится по схеме рис. 18. Сечение зоны обнаружения извещателя «Сокол-2» в двух плоскостях показана на рис. 19.

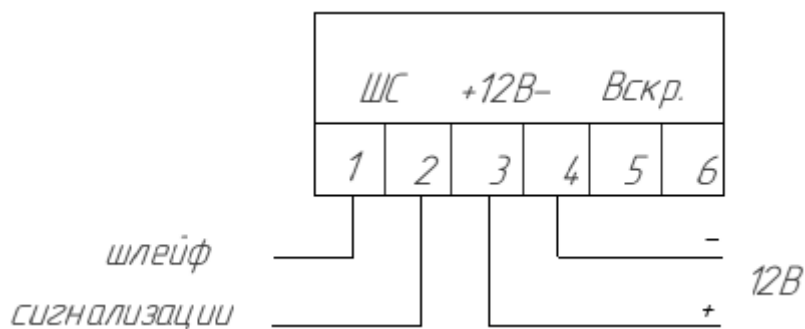
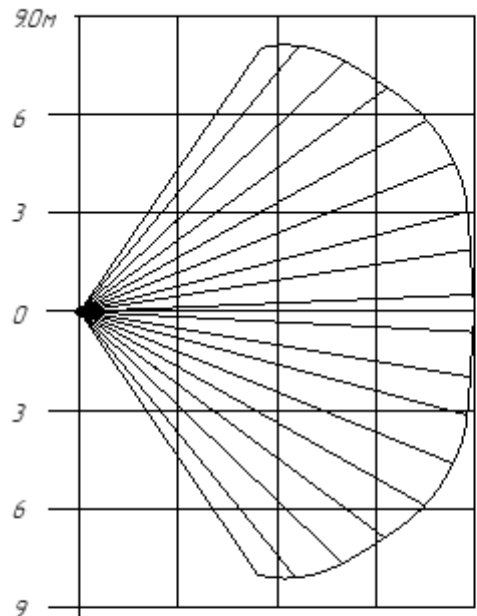


Рисунок 18 – Схема подключение извещателя «Сокол-2»

В горизонтальной плоскости



В вертикальной плоскости

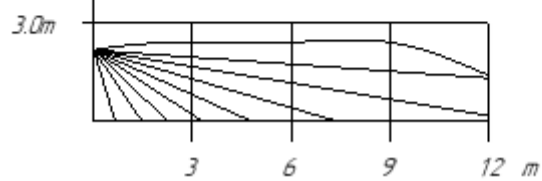


Рисунок 19- Сечение зоны обнаружения извещателя «Сокол-2»

Выводы.

Для обеспечения правильного функционирования охранно-пожарной сигнализации необходимо выполнить все рекомендации по установке датчиков и извещателей. В противном случае возможно появление «слепых» зон.

Заключение

В представленной выпускной работы разработана охранно-пожарная сигнализация на территории автоматизированного складского комплекса. Автоматизированный складской комплекс называется автоматизированным, потому что большинство складских операций выполняются без участия человека. Это касается и систем, наличие которых необходимо в соответствии с современными требованиями, предъявляемые к подобным объектам со стороны контролирующих органов. Для этого проанализированы существующие охранно-пожарные сигнализации, рассмотрены всевозможные их типы, виды и различные комплектации. Изучена характеристика защищаемого объекта, разработаны структурные компоненты системы, составлена спецификация оборудования, изделий и материалов, выполнен расчет резервного питания, запрограммированы приборы пожарно-охранной сигнализации, описан монтаж системы.

Защищаемым объектом является автоматизированный складской комплекс расположен на первом этаже трехэтажного офисно-складского комплекса. На втором этаже здания расположены служебные помещения, обеспечивающие работоспособность складского комплекса, на третьем этаже офисные и административные помещения

Питающую сеть (220В, 50 Гц) выполнена от отдельного автоматического выключателя кабелем ВВГнг-LS 3х1,5. Общая мощность источников резервированного питания со встроенными АКБ должна быть не менее 81,5А. Адресные линии выполнены огнестойкими проводами типа КСРЭВнг(А)-FRLS 1х2х0,8. Время работы приборов РИП-12 RS в дежурном режиме от одной аккумуляторной батареи емкостью 18 А·ч составило 41,6 часов. Необходимое количество приборов РИП-12 RS – десять штук. Для крепления в подвесной потолок извещателя выбран монтажный комплект «ИП 212-45».

Список используемых источников

1. Адресно-аналоговая система пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Официальный сайт производителя противопожарных систем «Плазма-Т» URL: <https://plazma-t.ru/vidyi-pozharotusheniya/adresno-analogovaya-sistema-pozharouy-signalizatsii/> (дата обращения 20.03.2021).
2. ГОСТ 31565-2012 Межгосударственный стандарт. «Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности».
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 «СПДС. Общие требования к проектной и рабочей документации».
4. ГОСТ Р 50776-95 «Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 4. Руководство по проектированию, монтажу и техническому обслуживанию».
5. Классификация приборов приемно-контрольных [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «LawBook.online» URL: <https://lawbook.online/kriminalisticheskaya-tehnika/klassifikatsiya-priborov-priemno-69461.html> (дата обращения 22.03.2021).
6. Основные компоненты охранно-пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «Data-Center» URL: https://www.datacenter-ts.ru/ING_system/Tech_secur/ohranno-pozharnaja-signalizacija.html (дата обращения 22.04.2021).
7. Охранно-пожарные сигнализации: виды, типы извещателей, предназначение [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «ExpertVideo» URL: <https://www.xn--b1aebcnj7ackho0k.xn--p1ai/blog/sovety-pokupatelyam/okhranno-pozharnye-signalizatsii-vidy-tipy-izveshchateley-prednaznachenie/> (дата обращения 24.04.2021).
8. Охранно-пожарная сигнализация: особенности монтажа [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «Импульс-ИВЦ» URL: <https://www.impuls-ivc.ru/products/engsys/alarm> (дата обращения 25.04.2021).

9. Охранно-пожарная сигнализация [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «ТЕКО» URL: <https://teko-shop.ru/catalog/ops/> (дата обращения 21.04.2021).

10. Пороговая система пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный ресурс компании «СБ-Групп» URL: <https://oosbg.ru/porogovaya-sistema-pozharnoj-signalizatsii.html> (дата обращения 12.03.2021).

11. Пособие к РД 78.145-93 «Пособие к руководящему документу «Системы и комплексы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации. Правила производства и приемки работ».

12. Постановление Правительства РФ от 18.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию». [Электронный ресурс] / URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_75048/ (дата обращения 20.04.2021).

13. Р 78.36.039-2014 «Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов технических средств охраны, систем контроля и управления доступом, систем охранного телевидения».

14. Р 78.36.032-2013 «Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны. Часть 1. Методические рекомендации».

15. Р 78.36.031-2013 «О порядке обследования объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под охрану. Методические рекомендации».

16. Р 78.36.028-2012 Рекомендации «Технические средства обнаружения проникновения и угроз различных видов. Особенности выбора, эксплуатации и применения в зависимости от степени важности и опасности объектов».

17. РД 78.145-93 «Системы и комплексы охранной, пожарной и охраннопожарной сигнализации. Правила производства и приёмки работ».

18. Системы охранно-пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «Галерея безопасности» URL: https://www.sec-u.ru/catalog/sistemy_okhranno_pozharnoy_signalizatsii/ (дата обращения 22.04.2021).

19. Системы пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный портал «Центр Эксперт» URL: <https://centr.expert/sistema-rojarnoy-signalizacii> (дата обращения 12.03.2021).

20. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «Спецавтоматика и защита» URL: <http://www.defence-ufa.ru/systems-of-security/> (дата обращения 24.04.2021).

21. Современные охранно-пожарные сигнализации компании Satel для офисных и жилых зданий [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «Армо-системы» URL: http://www.armosystems.ru/articles/security_alarm/fire_security_alarm_1/ (дата обращения 22.04.2021).

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

23. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования».

24. СП 132.13330.2011 «Обеспечение антитеррористической защищённости зданий и сооружений. Общие требования проектирования».

25. СП 6.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности».

26. Устройство пожарно-охранной сигнализации [Электронный ресурс] / Информационный ресурс «ПСЦ» URL: https://01psc.ru/content/ustroystvo-okhranno_pozharnoy_signalizatsii/ (дата обращения 22.03.2021).

27. Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [Электронный ресурс] / URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ab076a12f477d3105eb2b0c9eebf98f7318f291d/ (дата обращения 10.03.2021).

28. Fire & Smoke Monitoring / [Electronic resource] / Informational portal «ADT». URL: <https://www.adt.com/fire-alarm> (дата обращения 25.04.2021).

29. Intelligent fire alarm system / [Electronic resource] / Informational portal «ORR Protection». URL: <https://www.orrprotection.com/fire-alarm/intelligent> (дата обращения 26.04.2021).

30. Types of Fire Protection Devices/ [Electronic resource] / Informational portal «HRSS». URL: <https://hrsschicago.com/fire-alarm-systems/types-of-fire-protection-devices/> (дата обращения 26.04.2021).

31. Fire Detection System / [Electronic resource] / Informational portal «RealPars». URL: <https://realpars.com/fire-alarm-system/> (дата обращения 28.04.2021).

32. Types of Fire Detections / [Electronic resource] / Informational portal «Frontier Fire». URL: <https://www.frontierfireprotection.com/types-of-fire-detectors/> (дата обращения 29.04.2021).