**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АССОЦИАЦИЯ)**

**«КИСЛОВОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Радиоэлектронных систем

Направление Радиотехника

К защите допустить:

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Кротов В.И.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
к** выпускной квалификационной работе

# на тему:

**СИСТЕМА ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ   
СИГНАЛИЗАЦИИ БАНКА**

Руководитель работы: \_\_\_\_\_\_к.т.н. доцент Шеболков В.В.

(должность, ученая степень и звание)

Консультанты:

по экономическому разделу \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_к.э.н. Курданов М.Д.

по разделу безопасности и экологичности Сербулова Т.Н.

Студент: Байрамуков Шамиль Абу-Юсуфович. гр. ОЗО.

(фамилия, имя, отчество, группа)

Кисловодск 2017

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (АССОЦИАЦИЯ)**

**«КИСЛОВОДСКИЙ ГУМАНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»**

Факультет Инженерный

Кафедра Радиоэлектронных систем

Направление Радиотехника

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

**ЗАДАНИЕ**

к выпускной квалификационной работе

Байрамукову Шамилю Абу-Юсуфовичу

Тема выпускной квалификационной работы: «Система охранно-пожарной сигнализации банка»

утверждена приказом по вузу № 9 от 15.01.2017г.

Срок сдачи студентом законченной работы 25.06.2017 г.

Исходные данные к выпускной квалификационной работе:

Система охранно-пожарной сигнализации банка должна обеспечивать круглосуточный мониторинг охраняемого объекта: охранную и пожарную сигнализацию с возможностью дистанционного доступа к состоянию датчиков сигнализации, а также с возможностью автоматического включения подсистемы пожаротушения при возможных возгораниях.

Необходимо обеспечить следующие возможности:

- создание архива видеозаписи;

- сжатие и запись видеоизображения на жесткий диск;

- режимы видеозаписи: постоянная запись, запись по команде оператора, по срабатыванию детектора движения.

Необходимо разместить компоненты системы на объекте и рассчитать зоны обзора камер, выбрать места расположения датчиков пожарной сигнализации, рассчитать себестоимость системы, привести экологическое основание системы

4. Содержание расчетно-пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов):

Введение

Анализ технического задания

Размещение компонентов системы на объекте

Структурная схема системы

Экономическое обоснование системы \_\_\_\_\_\_

Безопасность и экологичность системы

Заключение

Список литературы

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей -слайдов)

*5.1. План торгового центра 3 слайда*

*5.2. Планы поэтажные помещений 2 слайда*

*5.3. Схемы расположения видеокамер 1 слайд*

*5.4. Структурная схема системы 2 слайда*

*5.5. Экономическое обоснование 1 слайд*

*5.6. Безопасность и экологичность 1 слайд*

1. Консультанты по работе (с указанием относящихся к ним разделов):

5.1. По разделу безопасности и экологочности Сербулова Т.Н.

5.2. По технико-экономическому обоснованию

к.т.н., доцент Курданов М.Д.

Дата выдачи задания 15.12.2016г.

Руководитель к.т.н. доцент Шеболков В.В.

(подпись) (Ф. И. О)

Задание принял к исполнению (дата) 15.12.2016г.

Подпись студента\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Байрамуков Ш.А-Ю.

УДК 621.324.26(17)

«Система охранно-пожарной сигнализации банка»

Выпускная квалификационная работа

Байрамуков Ш. А-Ю

Кисловодск: КГТИ, 2017.

**РЕФЕРАТ**

Выпускная квалификационная работа содержит 92 страницу машинописного текста, 29 рисунков, 7 таблиц.

Ключевые слова: ВИДЕООХРАНА, ДЕТЕКТОР ДВИЖЕНИЯ, ВИДЕОКАМЕРА, ВИДЕОРЕГИСТРАТОР, IP-видеокамера.

В выпускной квалификационной работе разработана система видеоохраны для для банка на основе IP-технологий, рассчитаны: зоны обзора видеокамер, разработана: структурная схема системы, схема расположения оборудования; предложено: для управления IP-камерами использовать многофункциональный детектор движения нового поколения SIMT, для помещений использовать купольные IP-камеры в которых встроены детекторы движения, подключить к шести купольным камерам находящимся микрофоны МИК-15,

В выпускной квалификационной работе дано технико-экономическое обоснование и рассмотрены вопросы безопасности и экологичности системы.

Содержание

[ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc486426102)

[1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ 6](#_Toc486426103)

1.1 Требования к системе охраны объекта…………………………………………6

1.2. Характеристика защищаемого объекта……………………………………....10

1.3. Обзор составляющих подсистем охраны и безопасности…………………..10

[**2.** ВЫБОР КОМПОНЕНТОВСИСТЕМЫ 16](#_Toc486426115)

2.1 Система контроля и управления доступом…………………………………16

2.2. Техническая реализация подсистемы видеонаблюдения…………………...26

2.3. Техническая реализация подсистемы автоматического пожаротушения 29

[**3. РАЗМЕЩЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ НА ОБЪЕКТЕ** ………43](#_Toc486426118)

3.1 Расчёт зон обзора видеокамеры……………………………………………..43

3.2. Разработка схемы расположения камер на объекте……………………….46

3.3. Расчёт импульсной установки порошкового пожаротушения по площади 48

3.4. Расчёт площади оповещения………………………………………………….50

[**4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ** 55](#_Toc486426119)

4.1 Построение подсистемы контроля и управления доступом…………………55

4.2 Построение системы видеонаблюденя………………………………………..56

[**5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ 72**](#_Toc486426134)

[**6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ 82**](#_Toc486426135)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ 91**](#_Toc486426141)

[**СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 92**](#_Toc486426142)

**ВВЕДЕНИЕ**

Обеспечение современной системой охраны и безопасности государственного учреждения − одна из основанных задач, которую следует решить для нормального функционирования. Такая система должна предотвратить следующие нежелательные события:

− несанкционированное проникновение в помещение посторонних лиц и сотрудников банка не имеющих прав доступа;

− порча, кража повреждение, удаление, изменение либо замена имущества государственного учреждения;

− возникновение пожарной опасности, сопровождающих человечество на протяжении всей его истории;

Последнее обстоятельство является наиболее критичным, поскольку обходится невероятно дорого. Считанные минуты отведены на эвакуацию людей из горящего здания. Огонь быстро охватывает предметы внутренней обстановки и распространяется по конструкциям здания. Но, главную опасность для людей при пожаре создает не столько огонь, сколько дым и содержащиеся в нем угарный газ и другие токсичные вещества.

Система охраны и безопасности могут решать, кроме того и такие нетрадиционные для систем безопасности задачи, как учет рабочего времени, определение местонахождения сотрудника, что заметно влияет на эффективность управления персоналом учреждения.

Целью данной работы является разработка системы охраны и безопасности государственного учреждения (банка). Выбор системы основывается, на использовании наиболее оптимальных по цене и качеству, технических и программных средств, которые обеспечат необходимый уровень защиты.

# 1 АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Согласно техническому заданию необходимо разработать системы охраны и безопасности коммерческого банка, которая должна удовлетворять следующим требованиям:

− обеспечивать круглосуточный контроль и управления доступом в девять помещений (шесть находятся в подвале, два на первом этаже, и одно на втором этаже) подсистема должна;

− вести круглосуточное наблюдение охраняемого объекта и создание архива видеозаписи не менее 60 часов;

− ввести круглосуточную пожарную охрану производственных помещений и хранилищ с гарантированным пожаротушением в случае возгорания.

Общие требования к системе охраны и безопасности объекта:

− оборудование и аппаратура, устанавливаемые в помещениях объекта должны быть устойчивы к внешним воздействиям по ГОСТ 15150-69;

− устанавливаемое оборудование и сети системы должны быть безопасны при эксплуатации для лиц соблюдающих правила обращения с ними;

− устройства должны быть безвредны для здоровья людей;

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

− применяемое оборудование должно быть серийно выпускаемым и иметь сертификаты соответствия;

− линейная часть системы должна быть защищена от попыток саботажа и выдавать соответствующие сигналы на посты дежурных.

### 1.1.Характеристика защищаемого объекта

Банк располагается в отапливаемом здании, который состоит из двух этажей и подвала. Помещения постов дежурного располагается на первом этаже здания. Стены здания кирпичные, межэтажные перекрытия выполнены из пустотелых железобетонных плит. В здании не предусмотрен межэтажный стояк для слаботочных сетей. На первом этаже здания имеется подсобные помещение, в которое выполнен ввод кабеля 220 В, 50 Гц от трансформаторной подстанции. Точки доступа на объекте необходимо предусматривать как на металлических дверях, так и на деревянных. Количество деревянных дверей, которые необходимо оснастить подсистемой контроля и управления доступом на объекте 3 шт., все деревянные двери массой до 60 кг. Количество металлических дверей – 9 шт., металлические двери массой от 100 до 120 кг.

Категория по взрывопожарной и пожарной опасности служебных сооружений – В3 (по НПБ 105), что соответствует удельной пожарной нагрузке на участке – 181 – 1400 МДж/м2.

Вентиляция принудительная, автоматически отключаемая. Скорость движения воздушных потоков не более 0,2 м/с, относительная влажность до 70 %. Пределы рабочих температур от +5 °С до +25 °С. Помещения оборудованы подвесным потолком. Высота потолков не более 3 м. Высота запотолочного пространства не превышает   
40 см. В запотолочном пространстве проложены кабели освещения, объем горючей массы не превышает 1,5 литра на 1 м2. Стены здания и перекрытия железобетонные. Перегородки гипсокартонные. Запыленность, дымные образования, вибрация, агрессивные среды и значительные электромагнитные помехи отсутствуют.

В подвале располагаются следующие помещения: комната охраны, холл №3, комнаты безопасности, хранилища иностранных валют, денежного хранилища №1 и №2, хранилища ценных бумаг и хранилища клиентских ячеек.

Помещения в подвале имеют следующую площадь:

– хранилища иностранных валют – 32 м2;

– денежное хранилище №1 – 26 м2;

– денежное хранилище №2 – 24 м2;

– хранилище ценных бумаг – 20 м2;

− хранилище клиентских ячеек – 41 м2;

–- комната безопасности – 16 м2;

– холл №3 – 75 м2;

– комната охраны – 14 м2.

На первом этаже располагаются следующие помещения: помещения для банкоматов, холл №1 и №2, подсобное помещение, КПП №1, санузел, операционный зал, конференц-зал, комната отдыха сотрудников, отдела безопасности и серверной комнаты.

На втором этаже располагаются следующие помещения: коридор, кредитный отдел, расчетный отдел, бухгалтерия, канцелярия, юридический отдел, экономический отдел, административно-хозяйственный отдел, санузел, отдел маркетинга, архив, приемная, кабинет директора, кабинет заместителя директора, отдел по обслуживанию банковских карт и отдел кадров.

На рисунках 1.1 − 1.3 представлены топографические планы банка (объекта) с расположением соответствующих помещений.



Рисунок 1.1 − План-схема подвала



Рисунок 1.2 − План-схема первого этажа



Рисунок 1.3 − План-схема второго этажа

### Обзор составляющих подсистем охраны и безопасности

Система охраны и безопасности состоит из трех подсистем:

1. Подсистема контроля и управления доступом которая позволяет обеспечить необходимый контроль и управление за проходом в помещения объекта.
2. Подсистема внутреннего видеонаблюдения, которая позволяет отслеживать, записывать и контролировать передвижение посторонних лиц и сотрудников по объекту.
3. Подсистема автоматического пожаротушения, позволяет предотвратить человеческие жертвы, а также уничтожение и повреждение имущества, в случае возникновения пожара.

В нашем случае эту подсистему необходимо применить для тушения возгораний в подвальном помещении, где хранятся деньги и ценные бумаги.

Рассмотрим по отдельности каждую подсистему.

***Подсистема контроля и управления доступом***

Для любых [систем безопасности](http://www.netkey.ru/wmc/ru/systems_of_safety/) существуют задачи, решение которых требует привлечения максимальных ресурсов, значительной мощности и надежности оборудования, расширенной функциональности и универсальности программного обеспечения. Классическим примером подобной задачи является выбор

В соответствие с ГОСТом Р 51241–98 **«Средства и системы контроля и управления доступом», системы контроля и управления доступом** по способу управления делятся на автономные, сетевые (централизованные) и универсальные.

Автономные системы для крупных объектов являются не актуальными. Централизованные (сетевые) **системы контроля и управления доступом** обеспечивают возможность оперативного контроля и управления исполнительными устройствами **системы** со стороны оператора (операторов) и осуществляют обмен информацией с центральным пультом, в качестве которого обычно выступает персональный компьютер. Термин "универсальные" введен ГОСТом для сетевых систем, способных переходить в режим автономной работы при возникновении отказов управляющих компьютеров, сетевого оборудования или обрыве связи с контроллером **системы**. Большинство существующих сетевых систем выполняют эту функцию (которая фактически стала базовой), и их можно назвать универсальными. Тем не менее, данный термин "не прижился" и, говоря далее о сетевых системах, будем подразумевать универсальные. Для управления крупными объектами, имеющими большое количество точек контроля прохода и пользователей, применяются именно сетевые **системы контроля и управления доступом**.

В нашем случае для имеющегося объекта используем систему контроля и управления доступом с централизованной структурой. Система позволяет осуществлять контроль и управление из помещения дежурного персонала, вести и сохранять протокол событий на центральном контроллере системы. Преимущества данной структуры в малом количестве соединительных линий. При построении системы основанной на шинной топологии сети связи есть существенный недостаток – низкая надежность шины.

***Подсистема видеонаблюдения***

Для любой системы контроля и управления доступом неотъемлемым элементом является подсистема видеонаблюдения.

Видеонаблюдение – процесс, осуществляемый с применением технических решений, предназначенных для визуального контроля за охраняемыми или наблюдаемыми территориями, объектами, субъектами.

Цифровая система (гибридная) состоит из:

* видеокамер;
* коаксиальных линий связи;
* аналогового мультиплексора, квадратора, цифрового видеопроцессора (на вход цифрового видеопроцессора поступает аналоговый сигнал, на выходе - цифровой);
* цифрового видеорегистратора (регистрация идёт в цифровой форме, независимо от вида входного сигнала), видеорегистратор может иметь встроенный мультиплексор. Данная архитектура приведена на рисунке 1.4.

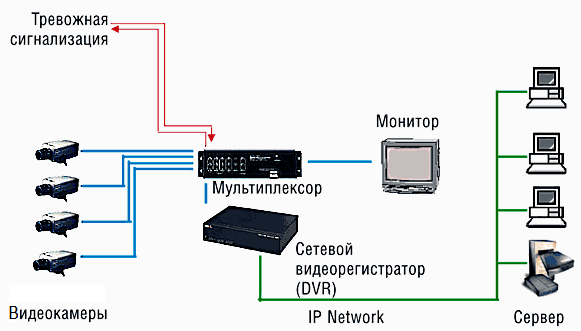


Рисунок 1.4 – Цифровая система видеонаблюдения

*Система на основе* сетевых решений *состоит из:*

* видеокамер со встроенным веб-сервером;
* линий связи по витой паре;
* сетевого концентратора;
* компьютерного рабочего места со специальным программным обеспечением.

Подобные системы получили возможность реализации благодаря процессу конвергенции – одному из направлений развития систем безопасности, в силу технологической близости к IT-сетям. Уже сейчас можно заметить появление первых реальных систем, реализующих принципы полной конвергенции видеонаблюдения и IT-структуры. Данная архитектура приведена на рисунке 1.5.

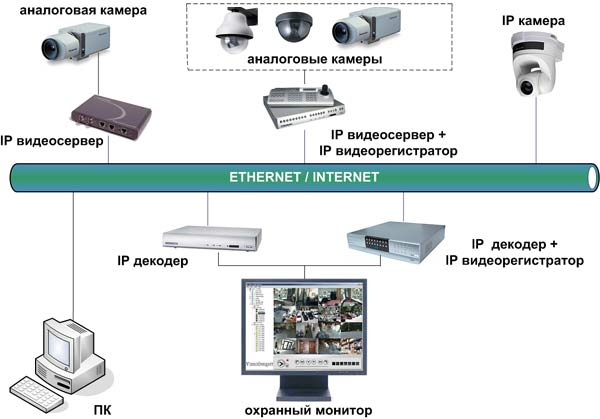


Рисунок 1.5 – Система сетевого видеонаблюдения

Исходя из вышеизложенного и таблиц технических характеристик, которые приведены в [1], можно сделать выводы о целесообразном использовании той или иной архитектуры:

− система, основанная на применении IP-технологий, обладает более низкой общей стоимостью владения;

− переход на IP-видеонаблюдение позволяет получить изображение высокого качества;

− наличие интеллектуальных способностей IP-камер позволяет исключить в некоторой степени человеческий фактор и принимать более точные решения о наличии того или иного события (встроенный детектор движения, обнаружение оставленных предметов и т.д.);

− IP-система предусматривает наличие сетевых хранилищ, что позволяет обеспечить компактность хранения видеоинформации, за счет использования дополнительных жестких дисков большого объема;

− возможность интеграции с иными системами безопасности. В свою очередь аналоговые системы видеонаблюдения менее приспособлены для этого.

Таким образом, используя именно IP-видеонаблюдение, мы реализуем желаемый уровень безопасности, а так же благодаря постоянно развивающимся технологиям в данной области сможем легко модернизировать и дополнять систему более современными моделями ip-оборудования.

***Подсистема автоматического пожаротушения***

Подсистемы автоматического пожаротушения предназначены для предотвращения, ограничения развития, тушения пожара, а также защиты от пожара людей и материальных ценностей.

Подразделяются подсистемы автоматического пожаротушения по используемому огнетушащему веществу:

– газовое пожаротушение (СО2, аргон, азот, хладоны);

– водяное пожаротушение (вода);

– порошковое пожаротушение (порошки специального химического состава);

– аэрозольные системы пожаротушения (подобны порошкам, но частицы на порядок меньше по размерам);

– системы тонкораспыленной воды;

– комбинированные системы пожаротушения.

«Водяные» установки делят на спринклерные, предназначенные для локального тушения пожаров, и дренчерные – для тушения по всей территории или ее части. Спринклерные установки включаются при повышении температуры, при этом струя распыленной воды подается в непосредственной близости от очага пожара. Дренчерные системы «работают» по команде от извещателя, что позволяет ликвидировать пожар на более ранней стадии развития.

Системы тушения тонкораспыленной водой. Созданные на основе прочного высоконадёжного оборудования низкого давления, системы пожаротушения тонкораспыленной водой «Минимакс» обеспечивают осуществление концепции пожарной защиты с минимальным расходом воды и максимальной надежностью. Тонкое распыление увеличивает поверхность воды и таким образом усиливает охлаждающее действие, которое возрастает еще больше за счет испарения водяного тумана.

Системы порошкового пожаротушения предназначены для автоматического обнаружения пожара, передачи сообщения о пожаре дежурному персоналу, автоматической локализации и тушения пожара. Принцип действия – подача в зону горения мелкодисперсного порошкового состава. Установки порошкового пожаротушения используют в качестве огнетушащего состава специальный порошок. Установка работают как по команде пожарной сигнализации, так и в автономном режиме.

Системы газового пожаротушения предназначены для обнаружения возгорания на всей контролируемой площади помещений, подачи огнетушащего газа и оповещения о пожаре. В качестве огнетушащего вещества используются современные хладоны, газовый состав «Инерген» и другие газы, образующие среду, пригодную для дыхания во время эвакуации людей. Технология тушения газом требует, чтобы помещение было герметично закрыто.

Установки аэрозольного пожаротушения. В качестве огнетушащего вещества используют тонкодисперсный порошок, который образуется в результате горения аэрозолеобразующего состава. Их по понятным причинам нельзя применять в помещениях взрывоопасных категорий.

Проанализировав подсистемы автоматического пожаротушения, можно выявить ряда преимуществ в пользу применения порошковое пожаротушение:

*–* возможность использовать эту подсистему в денежных хранилищах и хранилищах ценных бумаг, так как это не приведет к их порче;

*–* возможность ликвидации загорании твердых горючих материалов, горючих жидкостей и электроустановок под напряжением;

*–* возможность применения установок пожаротушения в не отапливаемых помещениях с диапазоном температур от -50оС до +50оС;

*–* не требуется защита чувствительного оборудования от повреждения водой;

*–* отсутствие косвенного ущерба;

*–* возможность ликвидации пожара в самом начале его обнаружения.

Рассмотрев все подсистемы входящие в систему охраны и безопасности, мы выбрали самые современные и перспективные архитектуры, для обеспечения комплексной безопасности на объекте.

# 2.Выбор компонентов системы

### 2.1. Система контроля и управления доступом

Исходя из выбранной выше нами централизованной архитектуры подсистемы контроля и управления доступом, можно привести следующую структурную схему, которая представлена на рисунке 2.1.

Все технические компоненты подсистемы используем фирмы НВП «Болид». Преимущества данных компонентов подсистемы заключается в том, устанавливая систему контроля и управления доступом данного производителя, заказчик, имеет возможность устанавливать и наращивать систему безопасности здания оборудованием НВП «Болид». Немаловажно что данная система обеспечивает наименьшее количество материальных затрат, по сравнению с другими системами, на обустройство одной точки доступа.

Централизованная архитектура подсистемы контроля и управления доступом состоит из следующих компонентов:

1. Центральный контроллер − сервер системы (ЭВМ с установленным программным обеспечением).
2. Пульт контроля и управления (С2000-М) – устанавливается для дублирования центрального контроллера в случае отказа сервера. Преимущества установки пульта заключается в том, что прибор осуществляет две функции в системе – функцию центрального контроллера системы и преобразователя интерфейса.

Система электропитания

Центральный контроллер системы

Дублирующий контроллер с преобразователем

Последующие контроллеры системы до 127шт.

Контроллер точки доступа

Контроллер точки доступа

Устройство идентификации выхода

Устройство идентификации входа

Устройство контроля

Исполнительное устройство

Устройство контроля

Исполнительное устройство

Устройство идентификации выхода

Устройство идентификации входа

Рисунок 2.1 – Структура системы контроля и управления доступом

1. Точка доступа − контроллер точки доступа (С2000-2), считыватель (Считыватель-2), идентификатор, устройство для контроля положения двери, исполнительное устройство (электромагнитный замок), преграждающее устройство (дверь, оборудованная дверным доводчиком).
2. Система электропитания (резервированные источники питания и сеть 220 В, 50 Гц).
3. Линейная часть системы (кабели, провода, кабельные каналы).

Рассмотрим данные компоненты по отдельности.

***Центральный контроллер***

Центральный контроллер представляет собой персональный компьютер с установленным программным обеспечением «GATE Net».

Для реализации системы контроля и управления доступом на базе оборудования НВП «Болид» на сервер системы (центральный контроллер) устанавливаем программу «GATE Net». «GATE Net»– сетевая система контроля доступа для объектов различного масштаба (от небольшого офиса до крупного предприятия). Сочетает в себе гибкость и высокую надежность работы с простотой настройки и обслуживания. Программное обеспечение работает под управлением операционной системы Windows XP.

Программное обеспечение «GATE Net» состоит из следующих основных компонентов:

«GATE-Server» – программа-сервер. Обязательный компонент, требуется один на систему. Запускается на компьютере, в который подключается основная ветвь контроллеров. Сервер выполняет все функции взаимодействия с контроллерами: диагностика состояния, корректировка внутренних часов контроллеров, чтение событий, передачу данных, выполнение команд управления (открывание, блокировка двери). При работе с системой сервер должен быть запущен постоянно.

«GATE-Terminal» – программа-терминал. Обязательный компонент, может быть несколько на систему. Представляет собой рабочее место оператора системы контроля доступа. В зависимости от уровня доступа оператора рабочее место может быть настроено на выполнение всех или некоторых функций.

Программное обеспечение «GATE Net» предназначено для выполнения следующих основных задач:

– конфигурирование системы;

– работа с пользователями (выписка и удаление пропусков, изменение прав доступа);

– контроль за перемещением персонала;

– выполнение команд управления (блокировка, открывание двери);

– чтение событий из памяти контроллеров и сохранение их на жестком диске компьютера;

– получение отчетов о событиях системы;

– учет рабочего времени персонала;

– создание отчетов об опоздавших и ушедших раньше;

– поддержка временных пропусков.

Для программного обеспечения требуется компьютер с аппаратными обеспечением процессор Pentium-4, оперативная память 256Мбайт, обязательное наличие последовательного порта RS-232/485, наличие USB-портов и звуковой карты.

Основным системным требованиям отвечает большинство современных компьютеров.

В нашем случае применяется наиболее подходящий по качеству и цене DEPO-NVR004*.*

Автоматизированное рабочее место оборудуем монитором LG L1942S-ВF, клавиатурой и мышью.

Подключение приборов к ЭВМ осуществляется через COM-порт и преобразователь интерфейсов c гальванической развязкой (ПИ-ГР) или преобразователь/повторитель интерфейса «С2000-ПИ», или пульт контроля и управления С2000-М со встроенным преобразрователем интерфейса. На рисунке 2.2 приведена схема подключения интерфейса RS-485 к персональному компьютеру.

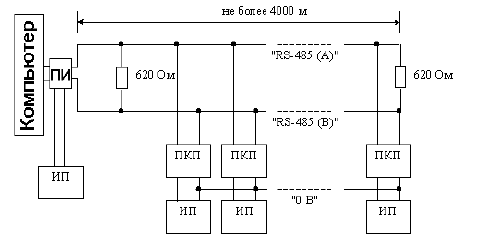


Рисунок 2.2 – Схема подключения интерфейса RS-485 к персональному компьютеру

***Контроллер точки доступа***

Контроллер С2000-2, представленный на рисунке 2.3, подключается по линии связи RS-485 к центральному контроллеру. Для каждой точки доступа устанавливается свой контроллер.



Рисунок 2.3 – Контроллер С2000-2

Основные технические характеристики контроллера С2000-2:

– напряжение питания – от 10 В до 15 В;

– потребляемый прибором ток в дежурном режиме - не более 100 мА

– количество подключаемых считывателей – 2;

– разнообразные режимы работы: "Дверь на вход/выход", "Турникет", "Шлагбаум", "Шлюз", "Две двери на вход".

Назначение изделия:

– локальный контроль доступа – предоставление либо запрет доступа по идентификатору (ключу), занесенному в базу данных контроллера;

– централизованный контроль доступа – считывание кода предъявленного ключа и передача его в сетевой контроллер («GATE Net») с последующим предоставлением;

– управление постановкой на охрану и снятием с охраны разделов (при работе в составе программы «GATE Net» на базе персонального компьютера или пульта "С2000");

– управление постановкой на охрану и снятием с охраны двух шлейфов охранной сигнализации (ШС), контроль состояния ШС с передачей тревожных извещений по интерфейсу RS-485 на сетевой контроллер («GATE Net» или пульт "С2000");

– контроллер предназначен для установки внутри объекта и рассчитан на круглосуточный режим работы;

– анализ прав доступа предъявленного ключа контроллеру;

– передача по интерфейсу RS-485 на сетевой контроллер («GATE Net» или пульт "С2000") следующие сообщения: "Идентификация", "Доступ предоставлен", "Проход", "Запрет доступа", "Доступ отклонен", "Доступ закрыт", "Доступ открыт", "Доступ восстановлен", "Снятие ШС", "Взятие ШС", "Не взятие ШС", "Тревога ШС", "Идентификация хозоргана", "Дверь заблокирована", "Дверь взломана", "Восстановление целостности двери", "Тревога взлома", "Восстановление контроля взлома", "Авария питания", "Восстановление питания", "Авария батареи", "Восстановление батареи";

– если в момент формирования сообщения контроллер не имел связи с сетевым контроллером, то событие будет храниться в энергонезависимом буфере, и при восстановлении связи по интерфейсу RS-485, будет передано в сетевой контроллер с указанием времени и даты его возникновения.

– размер буфера событий в энергонезависимой памяти (EEPROM) - 2047 событий.

В режиме работы контроллера "Одна дверь на вход/выход", каждое из двух направлений контроллера (каждый считыватель) может находиться в одном из трех режимов доступа:

– "Нормальный";

– "Доступ закрыт";

– "Доступ открыт".

В нормальном режиме контроллер предоставляет как локальный, так и централизованный доступ. Локальный доступ в нормальном режиме предоставляется по тем идентификаторам (ключам), которые занесены в базу данных контроллера, не заблокированы, у которых имеются права доступа в данную зону, для которых выполнены условия предоставления доступа и не зафиксировано нарушений режима доступа и при условии, что на охране нет блокирующих доступ ШС. Централизованный доступ предоставляется по ключам, которые не занесены в базу данных контроллера, по команде сетевого контроллера («GATE Net»).

На рисунке 2.4 показана схема подключения контроллера «одна дверь на вход/выход».

Закрытие доступа осуществляется либо при предъявлении специального ключа со статусом "Закрывающий", либо по команде сетевого контроллера по интерфейсу RS-485, либо при взятии под охрану блокирующих доступ ШС. Если доступ закрыт "Закрывающим" ключом или командой то светодиод соответствующего считывателя переходит в прерывистый режим свечения с частотой 1 Гц с короткими паузами, цвет свечения – красный.

Если доступ закрыт специальным ключом или командой, то он закрыт для всех ключей, занесенных в память контроллера (локальный доступ). Восстановление "Нормального режима" доступа осуществляется либо при повторном предъявлении "Закрывающего" ключа, либо при предъявлении ключа, имеющего статус "Открывающий", либо по команде сетевого контроллера по интерфейсу RS-485.

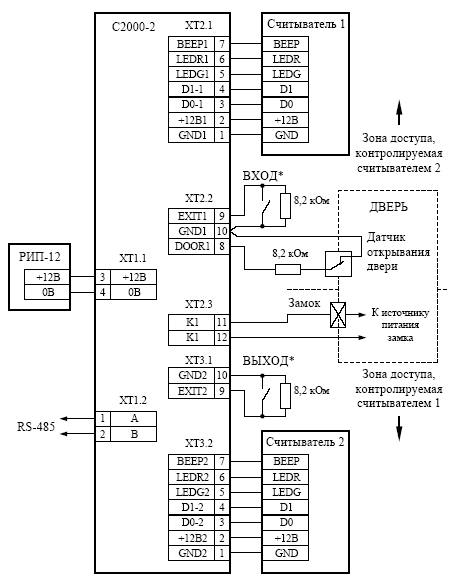


Рисунок 2.4 – Схема подключения контроллера «одна дверь на

вход/выход»

***Идентификационное устройство***

Идентификационное устройство состоит из идентификатора и устройства считывания.

Из всех видов идентификации используем ключи доступа Touch Memory как наиболее практичные. Ключами обеспечивается весь персонал объекта. Для каждого ключа доступа с помощью центрального контроллера задается уровень доступа. Ключ заносится в базу данных центрального контроллера и память контроллера точки доступа, в которую разрешен проход с помощью данного идентификатора. При пропадании связи между центральным контроллером и контроллером точки доступа проход осуществляется локально, информация при локальном проходе поступает на центральный контроллер при восстановлении связи.

Для ключей Touch Memory устанавливаются считыватели, разработанные НВП «Болид» Считыватель-2. Схема подключения считывателя интерфейсом Touch Memory показана на рисунке 2.5.

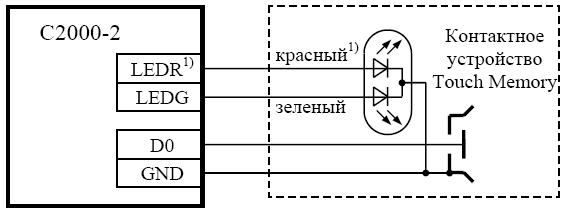


Рисунок 2.5. – Схема подключения считывателя с интерфейсом

Touch Memory

Положение двери составляющая системы контроля и управления доступом. Положение двери определяет команды подаваемые контроллером на проход. В зависимости от материала двери устанавливаются магнитоконтактные извещатели, основанные на замыкании контактов геркона в магнитном поле, создаваемом постоянным магнитом. Металлические двери оборудуются извещателями ИО102-26 (либо ИО102-20), деревянные и пластиковые - ИО102-2 (ИО102-5).

***Исполнительное устройство***

Исполнительным устройством в проектируемой системе может быть электромеханический замок или электромагнитный замок. В нашем случае используем электромагнитный замок ML-300.

Контроллеры устанавливаются в непосредственной близости от точки доступа в защищаемой зоне. На рисунке 2.6 приведена схема подключения точки доступа.

Согласно действующего ГОСТа 51241-98, номинальное напряжение резервного источника питания постоянного тока выбирают из ряда: 12, 24 В. Переход на резервное питание должен происходить автоматически без нарушения установленных режимов работы и функционального состояния средств и систем КУД. Средства и системы КУД должны быть работоспособны при допустимых отклонениях напряжения резервного источника от минус 15 до плюс 10 % от номинального значения.

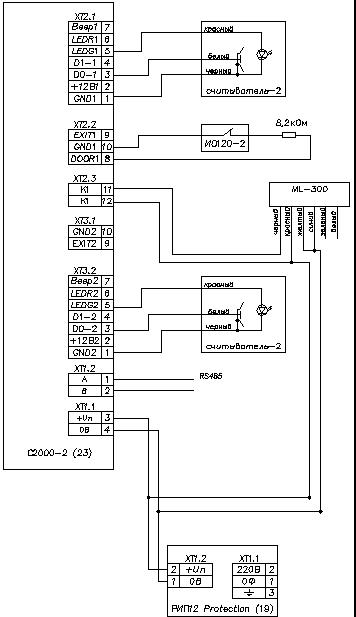


Рисунок 2.6 – Схема подключения точки доступа

Резервный источник питания должен обеспечивать выполнение основных функций системы КУД при пропадании напряжений в сети на время не менее 0,5 ч для систем первого и второго класса по функциональным характеристикам и не менее 1 ч для систем третьего класса.

Для обеспечения каждой точки доступа резервным электропитанием рядом с контроллерами устанавливаются резервированные источники электропитания РИП12-Protection с АКБ 7 Ач.

Размещение точек доступа согласуется с заказчиком проекта.

Таким образом, технические решения, используемые в системе, полностью отвечают требованиям технического задания и нормативным документам.

### 2.2 Техническая реализация подсистемы видеонаблюдения

Исходя из выбранной нами сетевой архитектуры видеонаблюдения, мы можем построить структурную схему и подробно рассмотреть все технические компоненты.

На рисунке 2.7 приведена схема сетевой архитектуры видеонаблюдения.

Подсистема сетевого видеонаблюдения состоит из следующих компонентов:

− видеокамер со встроенным веб-сервером, так называемые IP – камеры;

− линий связи по витой паре;

− сетевого коммутационного оборудования (сетевые концентраторы, маршрутизаторы, коммутаторы);

− компьютерного рабочего места со специальным программным обеспечением, т.е. видео – сервер;

− видеоархива.

Рассмотрим основные технические средства, которые применяются в данной архитектуре.

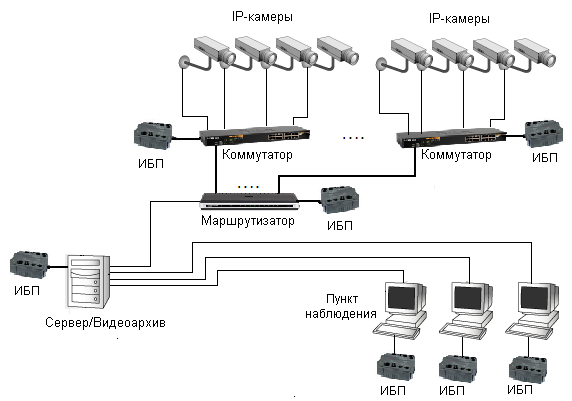


Рисунок 2.7 – Архитектура сети подсистемы видеонаблюдения

***Видеокамеры***

На данный момент наибольшее применение в CCTV получили видеокамеры на основе CCD матриц. Основные производители матриц Sony, Panasonic, Samsung, LG, Hynix. Их использование позволило создать доступные по цене и достаточно высококачественные изделия широкого применения. По исполнению камеры можно разделить на следующие типы:

Модульные камеры – бескорпусные устройства, как правило, предназначенные для установки в различные корпуса (кожухи, полусферы и т. п.)

Минивидеокамеры— видеокамеры в квадратных или цилиндрических корпусах, обычно применяемых как готовое изделие для установки внутри помещений

Купольные видеокамеры — обычно представляют собой полусферу, устанавливаемую на потолок в помещении

Корпусные камеры — отдельное устройство, которое может быть использовано в различных условиях, как внутри, так и при использовании гермокожухов с подогревом вне помещения.

Уличные видеокамеры — любая видеокамера, установленная в соответствующий гермокожух с обогревом, либо специальная видеокамера пригодная к эксплуатации вне помещений.

Управляемые (поворотные видеокамеры) — комбинированное устройство, состоящее из камеры, трансфокатора и поворотного устройства. Наибольшее распространение получили, так называемые, интегрированные камеры, выполненные в виде купола.

По типу выходного сигнала видеокамеры подразделяют на аналоговые и цифровые (IP камеры).

По способу передачи данных видеокамеры делятся на проводные и беспроводные. Последние имеют в своем составе передающее устройство и антенну. Передача сигнала осуществляется на частотах от 2—2,5 ГГц. К беспроводным так же относятся Wi-Fi-видеокамеры.

***Средства обработки изображения***

Последовательный видеокоммутатор – устройство для последовательного вывода изображения от камер на 1 монитор

Квадратор ***–*** устройство для одновременного вывода изображения от камер (обычно 4 или 8) на 1 монитор

Мультиплексор– устройство для одновременного вывода изображения от камер (обычно 4/8 или 16) на 1 монитор и формирования последовательности изображения от всех камер для записи на аналоговый магнитофон.

Матричный видеокоммутатор — устройство для одновременного вывода изображения от любой из камер в системе на любой монитор в системе.

***Устройства записи видео***

Видеомагнитофоны– устройства записи на магнитную ленту. Стандартно на кассету E-180 можно записать до 24 часов видео, при пониженнных требованиях к скорости записи до 960 часов. Практически вышли из употребления.

Цифровые регистраторы (DVR) – современные устройства записи на жёсткий диск (HDD). Подразделяются на компьютерные и некомпьютерные (non-PC или Stand-alone).

***Устройства коммутации***

Cетевой коммутатор − устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента.

Маршрутизатор − сетевое устройство, на основании информации о топологии сети и определённых правил, принимающее решения о пересылке пакетов сетевого уровня между различными сегментами сети.

Видеоархив предназначен для записи, поиска и просмотра ранее записанного видео.

Питание системы осуществляется через сеть, это так называемый стандарт PoE-Power other Ethernet. Так же в систему питания будут включены источники бесперебойного питания, которые будут автоматически включаться, при отсутствии напряжения в сети.

### 2.3 Техническая реализация подсистемы автоматического

### пожаротушения

Выбрав порошковую подсистему автоматического пожаротушения, как самую оптимальную для нашего объекта, нам необходимо рассмотреть и выбрать её техническую реализацию.

Особое внимание стоит уделить новой [беспроводной автоматической системе порошкового пожаротушения, сигнализации и оповешения "ГАРАНТ-Р" (ПО-2)](http://www.eternis.ru/garant-r2.html). Ее отличительные особенности:

*–* легкость установки (сокращение затрат на монтажные работы);

*–* возможность тушения пожара по объему;

*–* автономность. Возможность замены элемента питания на объекте (срок службы элемента питания *–* 13 лет);

*–* сокращение количества периферийных устройств;

*–* адресность (срабатывание непосредственно над очагом пожара);

*–* возможность вывода сигнала о текущей обстановке на объекте оперативным подразделениям ГПС;

*–* контроль за состоянием места возникновения пожара после срабатывания системы;

– возможность совместного использования с существующими наобъекте системами автоматического пожаротушения.

Итак, рассмотрев отличительные особенности [автоматической системе порошкового пожаротушения, сигнализации и оповещения "ГАРАНТ-Р" (ПО-2)](http://www.eternis.ru/garant-r2.html), можно остановить свой выбор на ней.

Автоматическая установка порошкового пожаротушения «Гарант-Р» на основе модулей порошкового пожаротушения типа МПП (р)-5-И-ГЭ-УХЛ категория 3.1 ТУ-4854-002-58010730-2005 («Гарант-5») предназначена для обнаружения, локализации и тушения пожара, в соответствии с ГОСТ 12.3.046-91 в защищаемых помещениях и выдачи сигнала пожарной тревоги в помещение с постоянным присутствием дежурного персонала.

Общая структурная схема автоматической установки пожаротушения представлена на рисунке 2.8.

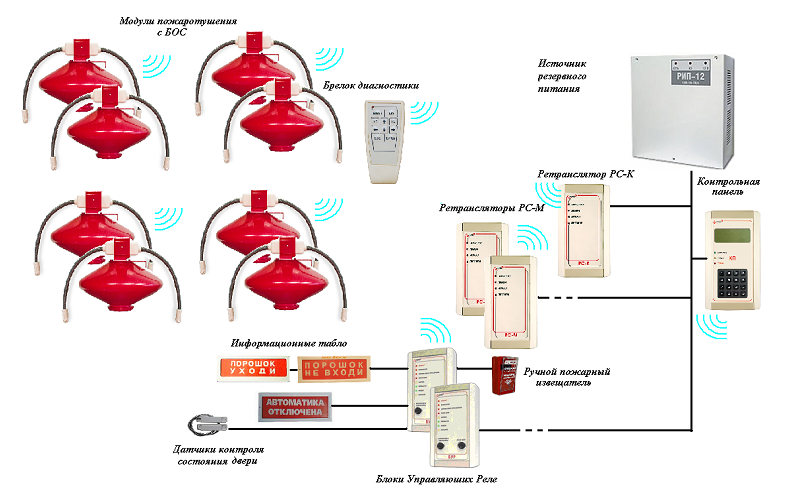


Рисунок 2.8 – Структурная схема автоматической установки

пожаротушения

Автоматическая беспроводная установка порошкового пожаротушения на базе АУПТ «Гарант-Р» состоит из следующих основных функциональных узлов и устройств:

Ретрансляторы:

* «РС-К» – ретранслятор-координатор;
* «РС-М» – ретранслятор-маршутизатор;

Исполнительные устройства:

* «БУР» – блок управляющих реле.

ППУ, совмещенные с тепловыми ПИ класса А3 по НПБ 85-2000:

* «БОС» блок обработки сигналов с двумя разнесёнными блоками пожарных извещателей;

Брелок диагностики:

* «БД» – брелок диагностики.

Средства пожаротушения:

* модули порошкового пожаротушения (типа «Гарант-5»).

С помощью термочувствительных элементов (ТЧЭ) блоков обработки сигналов «БОС», сигналы с которых передается через ретрансляторы сигналов «РС-К», «РС-М» и блоки управляющих реле «БУР» на прибор приемо-контрольный охранно-пожарный ППКОП "Сигнал 20П", расположенный в техническом помещении.

Сигналы о состоянии системы порошкового пожаротушения «Гарант-Р» - «Норма», «Неисправность», «Внимание», «Пожар» выдаются с помощью реле №№ 1, 2, 5 блока управляющих реле «БУР» № «1.n+2» («n» *–* порядковый номер хранилища) на шлейф сигнализации № «n» ППКОП "Сигнал 20П".

Сигнал о переводе системы порошкового пожаротушения «Гарант-Р» в режим «Автоматика отключена» выдаётся с помощью реле №3 блока управляющих реле «БУР» на шлейф сигнализации ППКОП "Сигнал 20П".

Управление системой порошкового пожаротушения «Гарант-Р» (перевод системы из дежурного режима в режимы «Автоматика отключена» или «Пуск МПП» и наоборот) возможно при местном управлении (при нажатии/отжатии кнопок «Автоматика отключена» или «Пуск МПП» на блоке управляющих реле «БУР»).

При нажатии/отжатии кнопки «Автоматика отключена» блока управляющих реле «БУР», отключается/восстанавливается режим автоматического пуска АУП «Гарант-Р».

При нажатии кнопки «Пуск МПП» блока управляющих реле «БУР» происходит активация тех модулей порошкового пожаротушения МПП(р)-5, у которых блоки обработки сигналов «БОС» обнаружили превышение температуры 64+3 ºС.

Для перевода системы пожаротушения в дежурный режим необходимо отжать кнопку «Пуск МПП» блока управляющих реле «БУР» либо нажать кнопку «Сброс» или брелке диагностики «БД».

Обмен информацией между блоками автоматической системы порошкового пожаротушения «Гарант-Р» («РС-К», «РС-М», «БУР», «БОС», «БД») осуществляется по радиоканалу на частоте 2,4ГГц.

Для связи блока управляющих реле «БУР» с ППКОП "Сигнал 20П" используются двухпроводные линии связи.

Программирование блоков автоматической системы порошкового пожаротушения «Гарант-Р» («РС-К», «РС-М», «БУР», «БОС») осуществляется с помощью брелка диагностики «БД».

Одновременно Сигнал-20П формирует командные импульсы системе оповещения о пожаре для оповещения персонала в помещениях административного здания.

В соответствии с НПБ 88-2001 (п.12), в рабочем проекте площадь, контролируемая одним пожарным извещателем, а также максимальное расстояние от извещателей до стен и между извещателями не превышает характеристик приведённых в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Характеристики пожарного извещателя

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип пожарного извещателя | Высота установки извещателя, м | Площадь, контролируемая одним извещателем, м2 | Максимальное расстояние, м | |
| Между извещателями | От стены до извещателя |
| Тепловой | до 3,5 | до 25 | 5,0 | 2,5 |

Выполнение требований НПБ 88-2001 (п.13.1) о применении дополнительных пожарных извещателей реализуется использованием в каждом блоке обработки сигналов «БОС» двух термочувствительных элементов (ТЧЭ).

Механизм тушения порошковыми составами, используемыми в МПП(р) «Гарант», заключается в ингибировании активных центров очага горения и изоляции горючей среды.

АУПТ «Гарант-Р» обеспечивает двухпороговый принцип обнаружения пожара:

*–* извещение «Внимание» формируется при поступлении сигнала от двух температурных датчиков о превышении первого порогового значения температуры в защищаемой зоне;

*–* извещение «Пожар» формируется при поступлении сигналов от двух температурных датчиков о превышении второго порогового значения температуры на этом же участке;

АУПТ «Гарант-Р» автоматически определяет «узел тушения пожара» в зависимости от места, мощности очага, скорости развития и путей распространения пожара, обеспечивает локализацию и тушение пожара минимальными средствами.

Информация о состоянии системы АУПТ «Гарант-Р» выдается на блоки управляющих реле «БУР», соответствующие ретрансляторы сигналов «РС-М» и на пост охраны в подвале здания.

Электропитание ППКП Сигнал-20П и блоков РС-М, РС-К и «БУР» осуществляется от источника резервированного питания РИП-12-3А (исп.01).

Основные функциональные возможности АУПТ «Гарант-Р» приведены в таблице 2.2.

В установке «Гарант-Р» реализован модульный принцип построения системы локального пожаротушения без предварительного учёта зон и направлений тушения. Локализация очага пожара производится автоматически, исходя непосредственно из таких его характеристик, как мощность, скорость развития и пути распространения. При этом в подавлении пожара будет задействовано необходимое и достаточное для воздействия на него количество средств тушения.

Таблица 2.2 – Основные функциональные возможности АУПТ «Гарант-Р»

| Наименование | Основные функциональные возможности |
| --- | --- |
| Ретранслятор  «РС-К» | * Контроль целостности сети; * Запоминание конфигурации сети; * Управление «РС-М» и «БУР»; * Сбор информации от «РС-М» и «БУР»; * Ведение журнала событий; * Приём извещений «Тест» и «Сброс» от «БД»; * Связь с ПК через USB – порт с помощью адаптера. |
| Ретранслятор  «РС-М» | * Управление пожаротушением в своей зоне; * Сбор информации от «БОС» своей зоны; * Организация обходного канала связи при пропадании связи с «РС-К» через другие «РС-М» и «БУР»; * Передача состояния каждого устройства своей зоны по радиоканалу на «РС-К»; * Выдача сигнала «Автоматика отключена» на блокировку автоматического пуска для своей зоны «БОС»; * Приём извещений «Тест» и «Сброс» от «БД-М»; * Выдача сигнала «Пуск МПП» для активации пуска «БОС»своей зоны. |

Основные характеристики автоматической установки пожаротушения «Гарант-Р» приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Основные характеристики автоматической установки пожаротушения «Гарант-Р»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование характеристики | Единица измерения | Значение характеристики |
| Способ обмена данными |  | радиоканал |
| Протокол обмена данными |  | двусторонний |
| Радиус действия радиоканала в условиях прямой видимости: | | |
| *–* в соте: | м | до 100 |
| *–* между сотами: | м | до 1500 |
| Рабочая частота | ГГц | 2,4 |
| Максимальная выходная мощность: |  |  |
| БОС | мВт | 1 |
| БУР, РС-К, РС-М, КП | мВт | 100 |
| Контролируемый фактор пожара |  | Температура |
| Температурные условия в зоне БОС, необходимые для формирования  импульса на запуск МПП: | | |
| В исполнении класса А2, А2R: |  |  |
| *–* автономно | ˚С | 70-3 |
| *–* по команде от другого БОС | ˚С | 54+3 |
| В исполнении класса А3, А3R: |  |  |
| *–* автономно | ˚С | 76-3 |
| *–* по команде от другого БОС | ˚С | 64+3 |
| Параметры пускового импульса БОС: |  |  |
| *–* сила тока на нагрузке 10 Ом, не менее | А | 0,8 |
| *–* длительность импульса, не менее | сек. | 0,1 |
| Время задержки пуска модулей, не менее | сек. | 30 |
| Допустимые климатические условия эксплуатации: | | |
| *–* температура | ˚С | -25…+50 |
| *–* относительная влажность при 25 ºС, не более | % | 93 |
| Срок службы автономных источников питания БОС (CR26500 3V 5A/H) в дежурном режиме, не менее | год | 5 |
| Срок службы устройств, не менее | год | 10 |
| Степень жесткости по устойчивости к воздействию электромагнитных  помех в соответствии с НПБ 57-97 2 | | |
| Степень защиты оболочки | IP |  |
| Класс защиты человека от поражения электрическим током (ГОСТ 12.2. 007-75) |  | 01 |

|  |  |
| --- | --- |
| Блок управляющих реле «БУР» | * Организация обходного канала связи при пропадании связи с «РС-К» через другие «РС-М» и «БУР»; * Приём сигналов «Неисправность», «Внимание», «Пожар» и «Пуск МПП» от «РС-М» для своего раздела; * Выдача сигнала «Автоматика отключена» на блокировку автоматического пуска «БОС» своего раздела при открытых дверях в защищаемое помещение или при нажатии кнопки «Автоматика отключена» на «БУР» / выносной кнопки (при наличии извещения «Пожар»); * Выдача сигнала «Пуск МПП» при нажатии кнопки «Пуск МПП» на «БУР» /выносной кнопки (при наличии извещения «Внимание»); * Выдача сигнала «Внимание» при «сработке» ручного пожарного извещателя (РПИ) в своём разделе; * Приём команд управления от «РС-К»; * Приём извещений «Тест» и «Сброс» от «БД-М»; * контроль цепей нормально-замкнутого датчика контроля двери на обрыв и КЗ; * контроль шлейфа сигнализации РПИ на обрыв и КЗ; * световая индикация режимов; * коммутации цепей управления:   - установки дымоудаления;  - установки приточно-вытяжной вентиляции;  - системы оповещения;  - технологического оборудования. |
| Блок обработки сигналов «БОС» | * Двухпороговый (нижний порог – 64+3 °С, верхний порог – 76-3 °С) контроль температуры из двух разнесённых точек пространства с использованием двух термочуствительных элементов (ТЧЭ); * контроль своих шлейфов сигнализации (ШС) на обрыв и КЗ; * выдача исполнительного импульса на устройство активации модуля порошкового пожаротушения (МПП); * контроль цепей пуска на обрыв; * обеспечение требуемого времени задержки пуска МПП (не менее 30 сек.); * контроль разряда встроенного источника питания; * световая и звуковая индикация собственных режимов работы; * передача сигналов «Внимание», «Пожар», «Пуск МПП» и «Неисправность» на «РС-М» своей зоны. * приём сигналов «Внимание», «Пожар», «Пуск МПП», «Автоматика отключена» от «РС-М» своей зоны. |
| МПП («Гарант») | * Совмещают функции хранения и подачи огнетушащего вещества в зону горения при воздействии исполнительного импульса от «БОС» на пусковой элемент модуля.   Примечание – МПП крепится с «БОС» с помощью специального кронштейна. |
| Брелок диагностики «БД» | * Программирование устройств установки «Гарант-Р»; * Тестирование устройств установки «Гарант-Р»; * Сброс состояния устройств установки «Гарант-Р» в дежурный режим. |

Модуль «Гарант-5» конструктивно исполняется в виде, который представлены на рисунке 2.9.

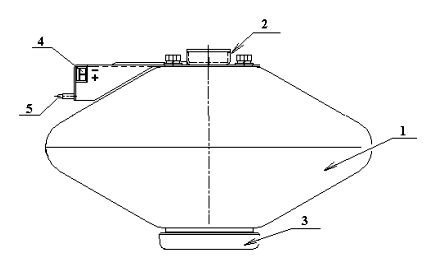


Рисунок 2.9 – Конструкция МПП «Гарант-5» исп. 2: 1 – корпус, заполненный огнетушащим порошком типа АВС; 2 – узел крепления; 3 – выпускной мембранный узел; 4 – контакты для подключения; 5 – индикатор исправности цепей запуска МПП

Срабатывание МПП организовано следующим образом. При подаче импульса тока на электроактиватор последовательно происходит рост давления в корпусе, разрушение мембраны и выброс огнетушащего порошка в зону горения.

Запуск модуля «Гарант-5» может осуществляться автоматически (от приборов управления, устройств сигнально-пусковых и т.п.), вручную (кнопкой ручного пуска) или автономно (от устройства формирования сигналов пуска «УРПИК» и др.).

МПП «Гарант-5» исп. 2 предназначен для использования только с прибором приёмноконтрольным пожарным и управления (ППКПУ) серии «УУРС» версии ПО № 2. При этом обеспечивается автоматический контроль и индикация (поз. 5 рисунок 9) исправности (отсутствие обрыва и короткого замыкания) цепи запуска данного МПП.

Цепь пуска подключается к контактам (4). При этом подключение МПП «Гарант-5» исп. 2 осуществляется с учётом полярности.

Блок обработки сигналов «БОС» крепится и подключается непосредственно к каждому модулю пожаротушения. Геометрическое размещение МПП, снабженных «БОС», производится с учётом требований НПБ 88‑2001\* (в том числе раздела 12, регламентирующего порядок размещения тепловых пожарных извещателей) и технической документации на применяемые модули.

Внешний вид БОС и элементы его конструкции представлены на рисунок 2.10 и 2.11.

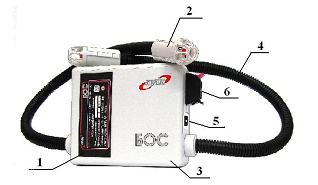


Рисунок 2.10 – Внешний вид БОС

Здесь: 1 – маркировочная этикетка; 2 – тепловой пожарный извещатель;   
3 – корпус; 4 – гофрорукав шлейфа сигнализации; 5 – выключатель;

6 – клеммный соединитель линии пуска.

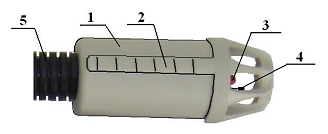


Рисунок 2.11 – Внешний вид пожарного извещателя БОС

Здесь цифрами на рисунке обозначены: 1 – корпус; 2 – ребро-фиксатор для крепления в подвесном потолке; 3 – светодиод-индикатор;

4 – терморезистор; 5 – гофрорукав шлейфа сигнализации.

Для обеспечения взаимодействия компонентов установки «Гарант-Р» необходимо, чтобы они находились в зоне устойчивого приёма радиосигнала.

Основными режимами работы установки являются:

– режим «Автоматика включена» (дежурный режим);

– режим «Автоматика отключена» (переход в режим осуществляется нажатием кнопки «Авт. откл.» на «БУР»);

– режим «Диагностика» (переход в режим осуществляется нажатием кнопки «ТЕСТ» брелка диагностики).

Режим «Автоматика включена»

В начальной стадии пожара, при достижении температуры в зоне расположения МПП с «БОС» 64+3 ºС, происходит срабатывание двух ПИ нижнего порогового значения (ПИ-64). При этом «БОС» переходит в состояние «Внимание» - готовность к приёму сигналов на запуск МПП (от соседних модулей с «БОС» и/или от «БУР») и на блокировку запуска (от «БУР») - включает собственную светозвуковую сигнализацию и формирует извещение «Внимание», которое передаётся на все устройства системы.

При получении извещения «Внимание»:

*–* срабатывает соответствующее реле «БУР», которое включает необходимые исполнительные устройства и выдает сигнал «Внимание» на ПЦН;

*–* включается светодиодный индикатор на блоке управляющих реле «БУР» (с помощью «БУР» появляется возможность осуществить ручной запуск соответствующих МПП и осуществить блокировку автоматического пуска);

*–* передается сигнал «Внимание» на «РС-М» своей зоны.

Внешний вид РС – М и элементы его конструкции представлены на рисунок 2.12.

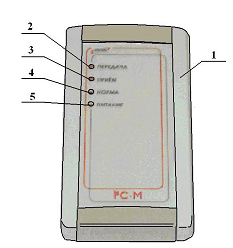


Рисунок 2.12 – Внешний вид РС-М

Здесь обозначены: 1 – корпус; 2 – индикатор «Передача»; 3 – индикатор «Прием»; 4 – индикатор «Норма»; 5 – индикатор «Питание».

Развитие очага пожара приводит к повышению температуры в зоне расположения соседних модулей, при этом их блоки обработки сигналов также переходят в состояние «Внимание».

При достижении температуры в зоне расположения МПП с «БОС» 76-3 ºС происходит срабатывание двух ПИ верхнего порогового значения (ПИ-76). Причём, какой из «БОС», расположенных в месте повышения температуры, сработает первым, зависит от многих факторов, таких как: пути распространения пожара в помещении, направления воздушных тепловых потоков и т.п. «БОС» этого модуля переходит в состояние «Пожар», включает собственную светозвуковую сигнализацию, формирует и передаёт извещения «Пожар» и через 30 сек. «Пуск МПП».

При получении извещения «Пожар»:

*–* срабатывает соответствующее реле «БУР», которое включает необходимые исполнительные устройства и выдает сигнал «Пожар» на ПЦН;

*–* блоки обработки сигналов «БОС» других МПП, находящихся в зоне повышенной температуры (в состоянии «Внимание»), переходят в режим «Пожар» и через 30 сек. одновременно производят активацию модулей (при отсутствии извещения «Автоматика отключена»).

*–* При получении извещения «Пуск МПП» срабатывает соответствующее реле «БУР». При подключении управляющих реле «БУР» к системе дымоудаления (или другим инженерным системам) произойдет их включение (или выключение).

*–* При необходимости «БУР» может транслировать все получаемые сигналы на пульт централизованного наблюдения, табло и т.д.

Внешний вид БУР и элементы его конструкции представлены на рисунке 2.13.

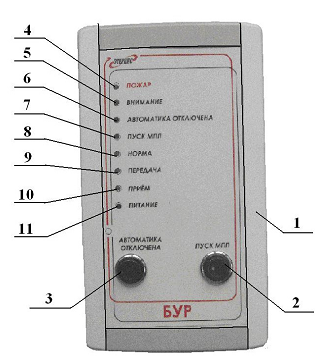


Рисунок 2.13 – Внешний вид БУР

Здесь обозначены: 1 – корпус; 2 – кнопка «Пуск МПП»; 3 – кнопка «Автоматика отключена»; 4 – индикатор «Пожар»; 5 – индикатор «Внимание»;

6 – индикатор «Автоматика отключена»; 7 – индикатор «Пуск МПП»;

8 – индикатор «Норма»; 9 – индикатор «Передача»; 10 – индикатор «Прием»; 11 – индикатор «Питание».

Режим «Автоматика отключена»

Переход АУПТ в режим осуществляется из режима «Автоматика включена» в результате нажатия кнопки «Автоматика откл.» на «БУР» / выносной кнопки.

При получении сигнала «Автоматика отключена» блок «БУР» переключает контакты реле №3 «Автоматика откл.», а «БОС» перейдёт в состояние «Автоматика отключена» только при превышении температурой значения 76-3 °С.

Для возврата АУПТ «Гарант-Р» в дежурный режим необходимо повторно нажать кнопку «Автоматика откл.» на «БУР».

Режим «Диагностика»

Диагностика АУПТ осуществляется с помощью выдачи тестового сигнала с «БД» в результате нажатия кнопки «ТЕСТ».

Если устройства АУПТ находятся в состоянии «НОРМА», то они откликаются соответствующими светозвуковыми сигналами.

При нажатии кнопки «СБРОС» на «БД» устройства «БУР» возвращаются в исходное состояние.

Внешний вид *РС – К* и элементы его конструкции представлены на рисунке 2.14.

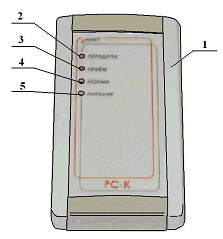


Рисунок 2.14 – Внешний вид РС – К

Цифрами на рисунке обозначены: 1 *–* корпус; 2 *–* индикатор «Передача»; 3 *–* индикатор «Прием»; 4 *–* индикатор «Норма»; 5 *–* индикатор «Питание».

Внешний вид БД и элементы его конструкции представлены на рисунке 2.15.

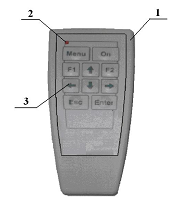


Рисунок 2.15 – Внешний вид БД

Здесь цифрами на рисунке обозначены: 1 *–* корпус; 2 *–* индикатор режима работы; 3 *–* тонкопленочная клавиатура.

## Огнетушащий состав

Порошки огнетушащие используют для снаряжения порошковых огнетушителей, пожаротушащих установок и специальных пожарных автомобилей. Порошки могут применяться на открытом воздухе и в закрытом помещении при любых метеорологических условиях в диапазоне температур от -50°С до +50°С, предназначены для тушения пожаров класса А (твердые горючие вещества), В (жидкие вещества), С (газообразные вещества), а также для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В.

"Феникс АВС-70" специально разработан для объёмного тушения. Благодаря мелкодисперсности, он обладает повышенной огнетушащей эффективностью. Этот порошок применяется для снаряжения модулей порошкового пожаротушения.

Технические характеристики Феникс АВС-70 приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Технические характеристики Феникс АВС-70

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование характеристик порошка | Значения характеристик |
| Кажущаяся плотность неуплотненного порошка, не менее | 750 - 800 кг/м3 |
| Кажущаяся плотность уплотненного порошка, не менее | 1100 - 1200 кг/м3 |
| Массовая доля частиц менее 50 мкм, не менее | 70 – 80 % |
| Склонность к влагопоглощению, не более | 1 % |
| Способность к водоотталкиванию, не менее | 240 мин |
| Текучесть, не менее | 0,48 кг/с |
| Пробивное напряжение | 7,2 кВ |
| Склонность к слеживанию, не более | 0,15 … 0,5 % |
| Срок хранения, не менее | 5 лет |
| Температурный диапазон | от -50 до +50 °С |

**3. РАЗМЕЩЕНИЕ КОМПОЕННТОВ СИСТЕМЫ   
НА ОБЪЕКТЕ**

### Расчет зон обзора видеокамеры

Выполним расчет зон обзора видеокамеры VDC-455V04-10. Для этого возьмем за основу расчет зоны обзора видеокамеры [1].

Построим горизонтальную и вертикальную зоны обзора для камеры. Они будут иметь вид, представленный на рисунках 3.1 и 3.2.



Рисунок. 3.1− Горизонтальная зона обзора камеры



Рисунок 3.2 − Вертикальная зона обзора камеры

Как известно из [1], размер ПЗС матрицы с диагональю 1/3" по горизонтали h = 4,8 мм, а по вертикали v = 3,6 мм. С учетом горизонтальных и вертикальных значений размеров матрицы видеокамеры строится график зависимости горизонтального поля зрения от расстояния до объектива, представленный на рисунке 3.3 [1].



Рисунок 3.3 − Графики зависимости горизонтального поля зрения от расстояния до объектива (для формата 1/3"): a – при фокусном расстоянии f = 2,8 мм; b – при фокусном расстоянии f = 4 мм; d – при фокусном расстоянии f = 8 мм; c – при фокусном расстоянии f = 12 мм.

Найдем горизонтальное поле зрения Н, для этого необходимо определить расстояние от объектива до дальней точки зоны обзора L. Воспользуемся формулой 3.1, которая позволяет найти L с учетом возможности распознания государственных регистрационных номеров [1]:

 (3.1)

где f – фокусное расстояние (f = 12 мм), h – горизонтальный размер ПЗС матрицы (h = 4,8 мм).

Получим

L = 12⋅3/4,8 = 7,5 м.⋅ (3.2)

Данный расчет позволяет определить нам горизонтально поле зрения H по графику, изображенному на рисунке 3.3. Получим значение Н = 3 м.

Согласно техническим характеристикам камер αг угол обзора по горизонтали равен 24°, αв угол обзора по вертикали равен 18°. Фокусное расстояние возьмем равное 12 мм. Найдем зону обзора камеры, вычислив площадь трапеции ABCD показанной на рисунке 3.4, площадь треугольника ABE будет определять мертвую зону (u).

 (3.3)

Определим мертвую зону под видеокамерой. Для этого воспользуемся рисунком 3.4.



Рисунок 3.4 – Определение мертвой зоны под видеокамерой

Чтобы определить длину мертвой зоны m следует рассмотреть треугольник ABD, в котором необходимо опустить перпендикуляр EF на основание AD. Перпендикуляр EF может служить в качестве образца роста человека.

Из подобных треугольников ABD и FED следует:

, (3.3)

откуда:

. (3.4)

Окончательно для длины мертвой зоны получаем:

, (3.5)

m = L⋅(3 – 1,65)/3 = 0,45⋅7,5 = 3,4 м. (3.6)

Далее найдем значение длины пути S пересечения сектора наблюдения показанной на рисунке 3.1. Для этого из формулы вычисления длины условно мертвой зоны выразим значение длины пути S пересечения сектора наблюдения объектом, получим:

 (3.7)

S = u 2tgαн/2 = 1,45 м. (3.8)

Теперь имея все необходимые значения можно определить зону обзора видеокамеры. Формула для её вычисления будет иметь следующий вид:

. (3.9)

где S1Δ – площадь треугольника EDC, S2Δ – площадь треугольника EAB.

Окончательно получим:

S = (7,5⋅3 – 3,4⋅1,45)/2 ≈ 9 м2. (3.10)

Проведенный расчет позволяет нам определить количество камер необходимых для каждого помещения, а так же расположение камер в зависимости от их специфики. Он будет справедлив для помещений всех трёх уровней безопасности, так как фокусное расстояние и угол обзора, участвовавшие в определении зоны обнаружения, у всех камер одинаковы.

### 3.2 Разработка схемы расположения камер на объекте

Основной задачей таких помещений как КПП, пост охраны и д.р. является круглосуточный мониторинг и запись лиц входящими или выходящих из помещений, в свою очередь эти помещения должны быть защищены от несанкционированного проникновения, посторонних, не относящихся к сотрудникам банка.

Так же мы определили что, для всего объекта мы будем использовать цветные камеры высокой четкости, цвет несёт информационную составляющую. Можем сделать вывод, что выбранная нами камера VDC-455V04-10 полностью отвечает требованиям, приведенным к данному уровню безопасности, а так же требованиям технического задания.

Далее на рисунке 3.5, 3.6, 3.7 приведены схемы размещения камер наблюдения в подвале, на первом и на втором этаже.



Рисунок 3.5 – Расположение камер в подвале объекта



Рисунок 3.6 – Расположение камер на первом этаже объекта



Рисунок 3.7 – Расположение камер на втором этаже объекта

При постановке камер главным требованием было, установка их в такое положение, что бы максимально точно можно было зафиксировать мониторинг и запись лиц входящими или выходящих из помещений. Таким образом, мы сформировали зону перекрытия обзоров всех камер на объекте. Мертвые зоны для данных камер не несут информационных потерь, так как основная цель наблюдения достигнута и полностью отвечает поставленным задачам.

Проиллюстрированное расположение камер, предоставляет нам возможность увидеть, что все основные пути проникновения (окна и двери) в охраняемое помещение охвачены обзором видеокамер. Осуществлено слежение за деятельностью персонала банка, который работает в операционном зале. Так же практически полностью охвачено помещение подвала, что в случае того или иного происшествия поможет определить личность и действия проникшего.

### 3.3 Расчет импульсной установки порошкового пожаротушения

### по площади

В связи с применением подсистемы порошкового пожаротушения только в подвале, нам необходимо рассчитать число модулей порошкового пожаротушения (МПП), для дальнейшего проектирования.

Способ тушения в технических помещениях **–** локальное по площади по очагу пожара класса «А».

В помещениях с высотами 2,5 м тушение организовано на основе модулей порошкового пожаротушения типа МПП (р)-5-И-ГЭ-УХЛ кат.3.1 («Гарант-5»).

Расчет производится по методике расчета установок порошкового пожаротушения импульсных локального типа, изложенной в НПБ 88-2001.

При использовании локального способа тушения по площади количество МПП (р) для защиты помещения определяется по формуле (3.1):

N = K1K2K3K4Ss/Sn , (3.1)

где: N – количество модулей порошкового пожаротушения МПП (р) необходимых для защиты, шт.; Sn – нормативная площадь защищаемая одним МПП (р), м2; Ss – площадь защищаемого помещения, м2; К1 – коэффициент неравномерности распыления порошка; К2– коэффициент запаса, учитывающий затененность возможного очага загорания и зависящий от отношения площади, затененной оборудованием, к защищаемой площади; К3 – коэффициент, учитывающий изменение огнетушащей эффективности используемого порошка по отношению к горючему веществу в защищаемой зоне в сравнении с бензином А-76; *К4* – коэффициент, учитывающий степень негерметичности помещения.

Количество модулей, необходимых для организации тушения в помещениях определяется по формуле (3.1), где: К1 *–* 1,0; К2 *–* 1,0; К3 *–* 1,0; К4 *–*1,0.

По паспортным данным:

– МПП (р) «Гарант-5» – значение огнетушащей эффективности – 18 м2 (по классу пожара «А») на высоте 2,5 м;

Количество модулей N, рассчитанных по формуле (1), с учетом площади помещений подвала, сведены в таблицу 3.1.

Пользуясь полученными данными, построим план размещения МПП в подвале, который приведен на рисунке 3.8.

Таблица 3.1 – Количество модулей N

|  |  |
| --- | --- |
| Название помещения | Количество МПП |
| Денежное хранилище №1 | 2 |
| Денежное хранилище №2 | 1 |
| Хранилище иностранной валюты | 2 |
| Хранилище ценных бумаг | 1 |
| Хранилище клиентских ячеек | 3 |
| Комната безопасности | 1 |
| Холл №3 | 5 |
| Комната охраны | 1 |



Рисунок 3.8 – План размещения МПП в подвале

Построив план размещения МПП в подвале объекта, мы убедились, что все помещения надежно защищены от огня, на случай возгорания.

### 3.4 Расчет площади оповещения

При расчете площади оповещения необходимо выбрать тип оповещателей и определить места их установки исходя из требований НПБ 104-03. Исходными данными для расчета в простейшем случае являются размеры помещения и минимальный требуемый уровень звуковых сигналов, который определяется типом помещения (спальное или рабочее), допустимым уровнем шума в нем и т.д. Для справки в таблице 3.2 приведены типовые уровни шума от наиболее распространенных источников.

Таблица 3.2 – Типовые уровни шума

|  |  |
| --- | --- |
| Источник шума | Уровень шума, дБ(А) |
| Спокойное дыхание | 10 |
| Шелест страниц | 20 |
| Шепот | 30 |
| Холодильник | 40 – 43 |
| Компьютер | 37 – 45 |
| Кондиционер | 40 – 45 |
| Вытяжной вентилятор | 50 – 55 |
| Телевизор, электробритва, разговор | 66 |
| Речь по радио, громкий разговор | 70 |
| Пылесос | 75 |
| Детский плач | 78 |
| Игра на пианино | 80 |

Таким образом, например, для спального помещения с вытяжным вентилятором получим уровень требуемого сигнала оповещения не ниже

55 + 15 = 70 дБ(А).

Для обеспечения заданного уровня сигнала оповещения во всем помещении сигнал оповещателя должен превышать это значение на величину затухания при его распространении в наиболее удаленную часть помещения. В технических характеристиках на оповещатели серии EMA приводится уровень звукового сигнала на расстоянии 1 м, который должен быть в пределах от 85 до 110 дБ(А). Определение уровня сигнала на произвольном расстоянии производится сложением паспортного значения сигнала оповещателя (на 1 метре) с величиной ослабления сигнала (со знаком минус) для данного расстояния.

Зависимость затухания сигнала от расстояния до оповещателя приведена на рисунке 3.9.

Зависимость уровня сигнала от расстояния обратно квадратичная, т.е. при увеличении расстояния в 10 раз сигнал падает в 100 раз, что и составляет при переводе в децибеллы – 20 дБ.

По значениям, приведенным на рисунке 3.9, можно оценить ослабление сигнала и на больших расстояниях, используя свойства логарифмической зависимости. При удвоении расстояния ослабление сигнала составит дополнительно – 6 дБ(А), при утроении – 9,5 дБ(А).

В общем случае снижение уровня сигнала в дБ(А) на расстоянии D в метрах, относительно его величины на расстоянии 1 м от оповещателя, можно вычислить по известной формуле:

L = 10 lg (1/D2).



Рисунок 3.9 – Зависимость затухания сигнала от расстояния до

оповещателя

При использовании одного оповещателя на несколько помещений необходимо учитывать ослабление сигнала при прохождении через двери. По европейской методике расчета системы оповещения, в общем случае принимается для противопожарных дверей ослабление сигнала –30 дБ(А), для стандартных дверей –20 дБ(А), (рисунок 3.10).

При использовании нескольких оповещателей в одном помещении необходимо учитывать, что синфазное сложение двух равных сигналов увеличивает их величину в два раза, т.е. всего лишь на 3 дБ. Таким образом, применяя оповещатели, сертифицированные по НПБ 77-98, с сигналом до 110 дБ получить превышение уровня 120 дБ практически невозможно. Даже установив в помещении шириной 2 метра, напротив друг друга, два оповещателя с уровнем сигнала по 110 дБ, получим уровень сигнала, не превышающий 113 дБ.

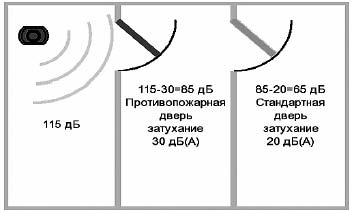


Рисунок 3.10 – Затухание сигнала при наличии дверей

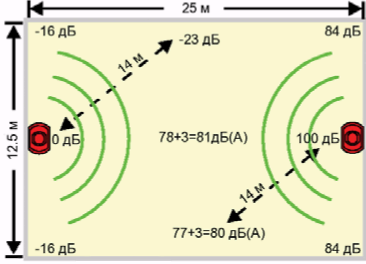


Рисунок 3.11 – Уровни сигнала оповещения в различных частях

помещения

***Расчет уровней сигнала в помещении***

В качестве примера, на рисунке 3.11 приведены результаты расчета уровней сигнала для помещения 25х12,5 м при использовании двух оповещателей, а также значения ослабления сигнала при достижении различных частей помещения: до центра (расстояние 12,5 м) – 22 дБ(А), до центра боковой стены (расстояние 14 м) –23 дБ(А), до ближайших углов (расстояние 6,25 м) на – 16 дБ.

На рисунке 3.11 также приведены соответствующие уровни сигналов при условии уровня сигнала оповещателя 100 дБ на расстоянии 1 метр в горизонтальной плоскости.

С учетом ослабления сигнала на соответствующих расстояниях получаем уровень сигнала в центре помещения 100 – 22 + 3 = 81 дБ(А), в центре боковой стены 96 – 23 + 3 = 76 дБ(А), в углах помещения на 92 – 16 = 76 дБ(А). Таким образом, при использовании двух оповещателей серии ЕМА обеспечивается оповещение на уровне более 75 дБ(А) помещение площадью 312,5 м2.

**4 СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ**

### 4.1 Построение подсистемы контроля и управления доступом

Основываясь на приведенной выше архитектуре подсистемы контроля и управления доступом и учитывая требования технического задания по оснащению помещений, построим структурную однолинейную схему система контроля и управления доступом на объекте.

На рисунке 4.1 изображена структурная однолинейная схема системы контроля и управления доступом на объекте.



Рисунок 4.1 – Структурная однолинейная схема системы контроля и управления доступом на объекте

При построении подсистемы контроля и управления доступом, будем использовать по два считывателя во всех подвальных помещениях. Это даст дополнительный уровень безопасности, т.к. необходимо не менее двух человек для входа в хранилища.

Весь персонал банка необходимо разделим на две группы:

1. Группа сотрудников, которая имеет право входа в хранилище (генеральный директор, его заместитель и др.).
2. Группа сотрудников, которая не имеет право входа в хранилища (менеджеры, кредитные инспекторы и др.)

Для идентификации используются ключи доступа Touch Memory как наиболее практичные. Ключами обеспечивается весь персонал объекта. Для каждого ключа доступа с помощью центрального контроллера задается уровень доступа, в соответсвии с группой сотрудника. Ключ заносится в базу данных центрального контроллера и память контроллера точки доступа, в которую разрешен проход с помощью данного идентификатора. При пропадании связи между центральным контроллером и контроллером точки доступа проход осуществляется локально, информация при локальном проходе поступает на центральный контроллер при восстановлении связи.

### 4.2 Построение системы видео наблюдения

Формат IP (internet protocol) стал стандартом передачи данных в коммуникационных сетях. Не обошел он стороной и системы охранного видеонаблюдения.

Что такое IP-видео наблюдение, попробуем ответить на этот вопрос, рассмотрев несколько схем организации охранного телевидения, двигаясь от простого к сложному.

* Камера − монитор. В такой системе видеокамера получает и передает аналоговый видеосигнал на монитор. Никакой цифровой обработки сигнала не происходит, т.к. в этом нет необходимости. Соединение осуществляется по коаксиальному кабелю.
* Камера − цифровой регистратор − монитор. Здесь уже происходит оцифровка видеосигнала. Осуществляет ее видеорегистратор.
* IP-камера − [сеть LAN, Ethernet, Internet] − [регистратор, ПК, сервер…] − монитор. То есть мы получаем распределенную цифровую систему охранного видеонаблюдения (ip-видеонаблюдение) на базе стандартной сетевой архитектуры. Подключения осуществляются по медным или волоконно-оптическим кабелям связи. Здесь аналоговая камера (охранная телекамера) имеет аналоговый видео выход для передачи изображения по коаксиальному кабелю. Обычно кабель подключается с помощью BNC-разъема.

IP-камера − специализированная охранная сетевая (web) камера, с встроенным процессором оцифровки и сжатия видеоизображения. Имеют стандартный разъем RJ-45 для подключения в сеть Ethernet по витой паре.

IP-видеосервер (кодер) − устройство для оцифровки (кодирования), сжатия и транслирования в сеть Ethernet видеосигнала с аналоговых видео камер. Может обрабатывать изображения с нескольких камер наблюдения.

IP-видеосервер + IP-видеорегистратор − система, совмещающая в одном корпусе устройство кодирования видеосигнала и его запись на жесткий диск.

IP-декодер − специализированнее устройство для преобразования цифрового видеосигнала в несколько каналов аналоговых (по числу камер).

IP-декодер + IP видеорегистратор − название говорит само за себя, в одном корпусе преобразователь цифрового видеосигнала в аналоговый и записывающее устройство.

ПК − персональный компьютер, подключенный к сети, позволяет просматривать изображение с ip и аналоговых (через сервер) видеокамер, а также, хранящийся на жестких дисках регистраторов, видеоархив.

Охранный монитор − специализированный монитор для вывода изображения с устройств обработки видеосигнала.

Таким образом, при построении подобной схемы охранного теленаблюдения осуществляется работа только с цифровыми данными, которые транслируются и обрабатываются в общей сети. Аналоговый видеосигнал оцифровывается либо самой видеокамерой (ip-камера), или это выполняет ip-видеосервер.

Далее цифровые видеоданные могут быть записаны на любой, в том числе удаленный, видеорегистратор/ры. Просмотр осуществляется либо с подключенного в сеть персонального компьютера, либо на экране охранных мониторов через ip-сервер.

Все эти функции могут быть реализованы в любом, произвольном порядке и совместно. Например, с персонального компьютера можно вывести картинку одновременно с отдельной ip-камеры и записанное изображение с любого регистратора.

Исходя из общей структуры построения системы сетевого наблюдения, была разработана следующая структурная схема, изображенная на рисунке 4.2.

Видеонаблюдение осуществляется с помощью комплекта оборудования, выбор комплектующих которого определяется:

– условиями окружающей среды (освещенностью, температурным диапазоном);

– расположением видеокамер (внутри или вне помещения);

– целью использования системы и другими факторами.



Рисунок 4.2 – Схема структурная электрическая системы видео

наблюдения

Исходя из приведенных критериев, осуществляется выбор наиболее эффективных технических и программных средств, для решения поставленной задачи.

В системе используются IP-камеры, предназначенные для видеонаблюдения с передачей видео- и аудио- информации через сети передачи данных LAN/WAN. Если на выходе обычной видеокамеры существует стандартный аналоговый видеосигнал, то на выходе IP-камеры имеется цифровой сигнал, предназначенный для передачи по сети. Таким образом, внутри IP-камеры осуществляется формирование аналогового видеосигнала, его оцифровка, компрессия, а соответствующий интерфейс обеспечивает подключение IP-камеры к сети Ethenet. Встроенный веб-сервер обеспечивает просмотр видеоизображений от IP-камеры (которой присваивается свой IP-адрес) на включенном в сеть компьютере с помощью стандартного Интернет – браузера или специальной программы. С выхода видеокамеры сигнал поступает в сеть, где уже распространяется по линиям связи.

***Основы сетевой IP-связи***

Интернет стал наиболее значимым фактором развития процесса конвергенции. Набор протоколов Интернета стал общим стандартом, используемым почти для любых услуг. Набор протоколов Интернета включает интернет-протокол (IP) и протокол контроля передачи данных (TCP) − именно поэтому обозначение TCP/IP обычно относится ко всему семейству протоколов.

Сеть содержит в себе два фундаментальных элемента − узлы и соединительные звенья. Узел − это какое-нибудь сетевое устройство типа компьютера или видеокамеры. В основном существуют два различных метода для обеспечения связи между сетевыми узлами: сеть с коммутацией каналов и сеть с коммутацией пакетов. Сеть с коммутации пакетов, использует доступную емкость более эффективно, чем сеть с коммутацией каналов, и сводит к минимуму опасность таких сбоев, как разрыв сети.

Сообщения, отсылаемые по сети с пакетной коммутацией, сначала разделяются на пакеты, содержащие адрес назначения. Затем каждый пакет запускается в сеть, причем любой промежуточный узел и маршрутизатор сами определяют, по какому пути проследует пакет на очередном этапе. Таким образом, пакеты, пересылаемые между двумя конкретными сетевыми устройствами, могут направляться по различным маршрутам в случае сбоя в межузловом соединении или выхода из строя отдельного узла. На рисунке 4.3. приведена сеть с коммутацией пакетов.

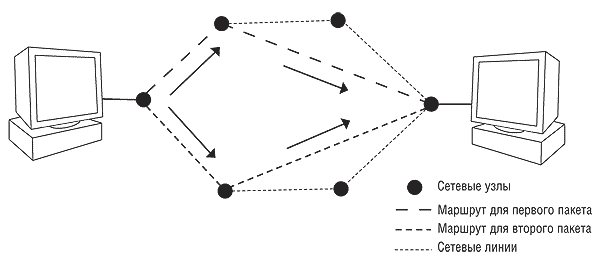


Рисунок 4.3 – Сеть с коммутацией пакетов

***Объединение сети IP- структуры***

Набор протоколов Интернет − разделенное по уровням семейство протоколов, где каждый вышерасположенный уровень добавляет нижерасположенному уровню новые функциональные возможности. Самый нижний уровень занят исключительно отправкой и получением данных, используя передаточный уровень. На вершине находятся уровни, предназначенные для специфических задач, таких как отправка и получение видеоизображения, звука, контрольной информации. Протоколы, расположенные посередине, отвечают за такие вопросы, как разделение сообщения по пакетам и обеспечение их надежного продвижения между сетевыми устройствами.

Чаще всего используют протокол TCP/IP и подсоединены через Ethernet к местной сети, обыкновенной или беспроводной. Ethernet доступен в трех скоростных модификациях − 10, 100 и 1000 Мбит/сек. Для использования в домашних условиях или небольшом офисе рекомендуется вариант 100 Мбит/сек.

***Выбор коммутационного оборудования***

Так как видеоинформация передается по сети, то в целях удобства прокладки и экономии кабеля витой пары, будем использовать коммутационное оборудование, такое как коммутаторы и маршрутизатор. Напомним, что коммутатор это устройство позволяющее соединить несколько узлов компьютерной сети в пределах одного сегмента.

Для того чтобы определить необходимое количество коммутаторов и маршрутизаторов построим план сети для объекта, он изображен на рисунках 4.4, 4.5, 4.6. Отсюда видно, что нам понадобиться 2 коммутаторов, с одинаковым количеством портов и один маршрутизатор управления сетью.



Рисунок 4.4 – Построение локальной сети в банке (подвал)



Рисунок 4.5 – Построение локальной сети в банке (1-ый этаж)



Рисунок 4.6 – Построение локальной сети в банке (2-ой этаж)

Проанализируем выбор каждого коммутирующего элемента сети.

Коммутатор 1. Из рисунков 4.4, 4.5, 4.6 видно, что к данным коммутатору подходит 11 ip-камер, поэтому выбираем 16-портового коммутатора, учитывая, что один из портов предназначен для передачи полученного информационного сигнала в сеть. Один порт коммутатора останется незадействованным, это позволит при необходимости использовать дополнительное сетевое оборудование.

Коммутатор 2. К данному коммутатору подходит 12 ip-камер, поэтому будет достаточным выбортакже 16-портового коммутатора, учитывая, что один из портов предназначен для передачи полученного информационного сигнала в сеть. Два порта коммутатора останется незадействованными, это позволит при необходимости использовать дополнительное сетевое оборудование.

Следовательно, из выше изложенного нам понадобиться два 16-портовый коммутаторы.

Каждый коммутатор будет оснащен портами PoE (Power over Ethernet). Эти PoE-порты способны автоматически определять и подавать напряжение на несколько PoE-устройств, совместимых со стандартом IEEE 802.3af. В таком случае подача электропитания осуществляется одновременно с передачей данных по одному кабелю, позволяя организовать сеть в местах, где отсутствуют розетки электропитания, для таких устройств как IP-видеокамеры, IP-телефоны и т.п.

Необходимым требованиям полностью отвечает коммутатор фирмы – изготовителя D-Link, DES-1316 внешний вид которого показан на рисунке 4.7.



Рисунок 4.7 – Внешний вид коммутатора D-Link DES-1316

16-портовый коммутатор серии Smart DES-1316 объединяет в себе технологию коммутации 10/100 Мбит/с Ethernet и стандарт 802.3af передачи питания по сетевому кабелю длиной до 100 метров.

Коммутатор DES-1316 имеет 16 портов Ethernet 10/100 Мбит/с, 8 из которых поддерживают PoE, позволяя подключать совместимые со стандартом PoE устройства, а другие 8 портов не поддерживают PoE и предназначены для подключения рабочих станций и серверов.

Маршрутизатор D-Link DIR-130 со встроенным 8-портовым коммутатором 10/100 Мбит/с Fast Ethernet, внешний вид которого изображен на рисунке 4.8.



Рисунок 4.8 – Внешний вид маршрутизатор D-Link DIR-130

DIR-130 поддерживает интуитивно-понятный Web-интерфейс пользователя, для работы с которым необходимо установить утилиту управления D-Link. Настройка устройства может осуществляться только пользователями с учетной записью администратора сети, дающей привилегии чтения/записи.

Так как выбранный маршрутизатор не оснащен портами PoE, будем использовать адаптеры питания PoE, фирмы – производителя D – Link, DWL-P200 внешний вид которых изображен на рисунке 4.9.



Рисунок 4.9 – Внешний вид адаптера питания PoE D-Link DWL-P200

DWL-P200 передает данные, и электрические сигналы на устройства Ethernet по одному кабелю Ethernet. DWL-P200 прост в установке, не требует дополнительных инструментов или ПО. Подключив основной модуль к розетке сети питания, а затем подключив терминальный модуль к сетевому устройству, используя стандартный кабель Ethernet. После установки терминальный модуль может обеспечивать питание любого устройства Ethernet, требующего напряжение питания 5 В или 12 В.

Таким образом, используя недорогие и компактные адаптеры питания PoE, мы обеспечим необходимый уровень питания для всего коммутационного оборудования.

***Выбор системы регистрации, управления и хранения   
видеоданных***

Регистрация и хранение видеоданных будет осуществляться с помощью программного обеспечения VIDOS-NVR разработанным компанией Bosch специально для систем IP-наблюдения, установленного на сервер VIDOS-NVR Сервер S с применением внешнего массива RAID 5-Raid XXL 3632/3 (RAID система для расширения NVR сервера 64, 6,4 ТВ HDD, 16 дисков).

VIDOS-NVR получает видеоизображение в формате MPEG-4 и MPEG-2 по сети. Программное обеспечение VIDOS-NVR имеется в трех версиях для сервера NVR: лицензии на 16, 32, или 64 канала в зависимости от количества записываемых камер. Это программное обеспечение используется для настройки сервера NVR, и после завершения установки и настройки VIDOS-NVR постоянно работает в фоновом режиме, обеспечивая управление соединениями, доступом и хранением.

Каждый сервер VIDOS-NVR направляет входящий видео- и аудиопоток на один или два дисковых массива RAID 5 для хранения. Устанавливаемые в 19" стойки дисковые массивы имеют различные размеры, от 960 Гб до 6,4 Тб, а также от 6 до 16 жестких дисков с возможностью горячей замены. Это дает недели или месяцы архивированного видео в зависимости от конфигурации системы.

Таблица 4.1 − Технические параметры сервера VIDOS-NVR Сервер S

|  |  |
| --- | --- |
| Электрические характеристики | |
| Процессор | 3,0 ГГц , шина FSB 800 МГц, кэш 2-го уровня 1 Мб |
| Шина FSB | 800 МГц |
| Набор микросхем | Intel E7520 |
| Память | DDR-2 400 SDRAM |
| Каналы ввода/вывода | Всего шесть: два гнезда PCI ExpressTM  (1 x 8 полос и 1 x 4 полос);  два гнезда PCI-X (64-бит/100 МГц); одно PCI (32-бит/33 МГц)  одно PCI (64-бит/66 МГц) |
| Контроллер RAID | CERC SATA 6ch |
| Внутренние диски | Жесткий диск 40 Гб S-ATA для ОС |
| Внутреннее хранилище | диски 1000 Гб для хранения видео |
| Питание | Резервный источник питания 675 Вт с возможностью горячей замены |
| Видео | Встроенная видеокарта ATI Radeon 7000-M с  16 Мб SDRAM |
| Операционные системы | Microsoft® Windows® Server 2003 Web Edition |
| Сетевой адаптер | Один встроенный Intel 10/100/1000 Gigabit |
| Механические характеристики | |
| Форм-фактор | 5U Tower |
| Корпус "Tower" с развернутыми панелью и основанием | 45,0 x 32,9 x 57,41 см |

Далее как видно из структурной схемы, изображенной на рисунке 2.7, с устройства регистрации сигнал поступает на устройства отображения, т.е. видеомониторы.

***Выбор оборудования мониторинга***

Для охранного телевидения существует специальный класс профессиональных мониторов, который резко отличается от бытовых моделей. Приведем некоторые наиболее существенные их отличия:

− уплощённый корпус LCD-мониторов здорово экономит пространство, даёт возможность его подвеса;

− в отличие от ЭЛТ-мониторов, где всегда присутствует электромагнитное излучение, LCD-мониторы практически не излучают опасных электромагнитных волн и вредного статического заряда;

− уровень потребления электроэнергии у LCD-мониторов примерно на 70% ниже (25 – 40 Вт против 60 – 150 Вт);

− профессиональный монитор для CCTV помимо композиционных видео входов/выходов BNC и аудио входов/выхода RCA, дополнен:

* S-Video входом/выходом, через который, монитор также можно подключить к видеорегистратору или камерам наблюдения;
* низкочастотным входом для прямого подключения к монитору видеокамеры;
* VGA-разъемом для подсоединения к компьютеру;
* звуковыми входами на встроенные динамики.

Для осуществления мониторинга на объекте создадим специальную наблюдательную панель, состоящую из пяти мониторов – с диагональю по 22 дюйма.

Широкоформатный 22" LCD монитор L2200SC с соотношением сторон 16:9 предназначен для высококачественного отображения видеоинформации с видеокамер в системах видеонаблюдения. Учитывая большой размер экрана и его формат на LCD монитор L2200SC можно выводить изображение с большого количества камер с хорошим разрешением. Данный монитор обладает высококонтрастной матрицей с большим углом обзора. Выпускается в классическом корпусе черного цвета с кнопками управления на лицевой панели.

Как говорилось ранее, используемые IP-камеры видеонаблюдения поддерживают стандарт PoE (Power other Ethernet), который позволяет устройству получать питание без использования внешних источников, т. е. питание передается по кабелю витой пары от коммутирующего устройства, имеющего внутренний источник питания, и порты с поддержкой того же стандарта PoE.

***Выбор IP-видеокамер***

Компания Bosch Security Systems, являясь лидером в производстве устройств, для систем видеонаблюдения, предлагает целую линейку высокопроизводительных IP-камер для любых областей применения. Сейчас потребителям доступны фиксированные камеры серии NWC, фиксированные купольные камеры FlexiDome и скоростные поворотные купольные камеры AutoDome. Несмотря на различия во внешнем исполнении, для всех них присущи общие алгоритмы обработки и передачи качественного видеосигнала.

Для всего объекта выберем камеры Bosch серии NWC-0455-10P.

IP - видеокамераNWC-0455-10P приведена на рисунке 4.10.

****

Рисунок 4.10 – IP - видеокамераNWC-0455-10P

Видеокамеры серий NWC представляют собой идеальное решение практически для любых областей применения внутри или вне помещений.

Таблица 4.2 – Технические характеристики IP - видеокамерыNWC-0455-10P

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Электрические характеристик*и | | | | | |
| Источник питания | Номинальное напряжение  Диапазон напряжения  Энергопотребление | | 12 В пост. тока или 24 В перем. тока, 50/60 Гц  10,8 − 39 В пост. тока или 12 − 28 В перем. тока, 45 − 65 Гц  4 Вт, 6 Вт с работающим нагревателем | | |
| Частота кадров |  | | 25 кадров/сек | | |
| Активные элементы изображения |  | | 752 (гор.) x 582 (вер.)пикселов | | |
| *Чувствительность (3200 К)* | | | | | |
|  | Цвет | | 0,44 люкс  (0,041 фк) | 0,98  (0,091) | 3,9  (0,36) |
|  | Функция Night-Sense | | 0,18 люкс  (0,016 фк) | 0,39  (0,036) | 1,6  (0,15) |
| Горизонтальное разрешение | 540 ТВЛ | | | | |
| Отношение сигнал-шум | > 50 дБ | | | | |
| АРУ | 20 дБ (макс.) | | | | |
| Автонастройка уровня черного | Выбор: Вкл., Выкл. | | | | |
| Электронный затвор | Без мерцания, вкл./выкл. | | | | |
| Функция NightSense | Авто, Принудит., Выкл. по выбору | | | | |
| Коррекция резкости | Горизонтальная и вертикальная симметричная | | | | |
| Компенсация фоновой засветки | Взвешенное значение центрального окна, выкл. по выбору | | | | |
| Баланс белого | Автоматическое определение (2500 - 9000 K) и удержание | | | | |
| Видеовыход | Композитный 1,0 Vpp, 75 Ом | | | | |
| Синхронизация | Внутренняя или с источником питания LineLock | | | | |
| *Оптические характеристики* | | | | | |
| Варифокальный | | Ручное увеличение и настройка фокуса | | | |
| Управление диафрагмой | | Автоматическое управление диафрагмой | | | |
| Угол обзора | | Телеобъектив 23,8º x 17,9º (Г x В) 3,7 – 12 мм | | | |
| *Технические характеристики* | | | | | |
| Габаритные размеры | | 59x67x123мм | | | |

Превосходная чувствительность, высокое разрешение и качество изображения обеспечивают оптимальное качество работы практически в любых ситуациях. Мастер настройки объектива и фокусирующее устройство делают настройку объектива простым и понятным процессом и обеспечивают правильную фокусировку в течение всех суток. Камера может работать от источника как постоянного, так и переменного тока. При работе с источником переменного тока используется синхронизация с источником питания и фазовое согласование.

### 4.3 Построение системы автоматического пожаротушения

## В соответствие со структурной схемой, приведенной на рисунке 2.8 и расчетом импульсной установки порошкового пожаротушения по площади, построим схему размещения оборудования в типовом хранилище, а также план размещения модулей порошкового пожаротушения МПП.

## Размещение оборудования

Размещение и монтаж блоков АУП «Гарант-Р» должны производиться в соответствии с проектом, требованиями НПБ 88-2001\*, технологическими картами и инструкциями.

Резервированные источники питания «РИП-12 исп.01» крепятся к стене на высоте удобной для обслуживания, но не менее 0,8 м от уровня пола в техническом помещении.

Блок управляющих реле «БУР», ретрансляторы сигналов «РС-К» и «РС-М» устанавливаются на стене в техническом помещении на высоте 1,5 м. от пола.

Размещение приборов должно исключать их случайное падение или перемещение по установочной поверхности, при котором возможно повреждение подключаемых проводов и кабелей.

При размещении приборов необходимо обеспечить нормальную освещенность приборных панелей.

Запрещается устанавливать приборы ближе 1 м от элементов системы отопления. Необходимо принимать меры по защите приборов от прямых солнечных лучей.

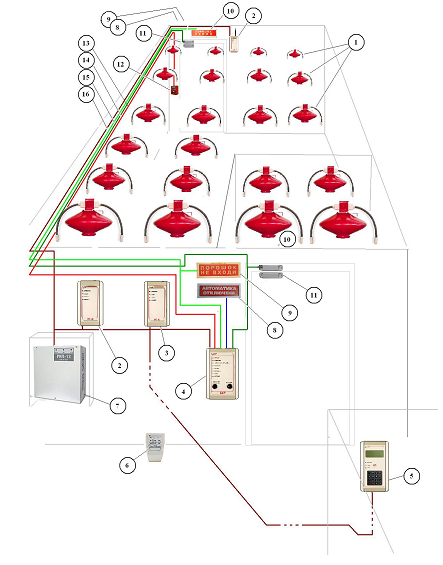


Рисунок 4.14 – Размещение оборудования

На рисунке 4.14 обозначены: 1 − МПП с БОС; 2 − РС-М; 3 − РС-К; 4 − БУР; 5 − КП; 6 − БД; 7 − РИП; 8 − Табло «Автоматика отключена»;

9 − Табло «Порошок. Не входи!» (снаружи); 10 − Табло «Порошок. Уходи!» (внутри); 11 − Датчик контроля двери; 12 − Ручной ПИ; 13 − Ребро-фиксатор для крепления в подвесном потолке; 14 − Светодиод-индикатор; 15 − Терморезистор; 16 − Гофрорукав шлейфа сигнализации.

## Монтаж электропроводок автоматической установки порошкового пожаротушения

Линии управления АУПТ «Гарант-Р» в административном здании выполнить кабелем КПСВВнг-LS 2х2х0,5 ГОСТ 12.2.007.14-75, ГОСТ 12176 - 89 ((раздел 3,категория С), проложенным в металлорукавах Мр20 по стенам.

Питание приборов 12В выполнить проводом ШВВП 2х0,75, проложенном в трубах гофрированных ПХВ (ГОСТ Р50827-95) за подвесным потолком.

Шлейфы сигнализации, линии питания и связи установки порошкового пожаротушения в защищаемых помещениях и по трассам прокладываются отдельно от всех силовых, осветительных кабелей и проводов.

При параллельной открытой прокладке расстояние между проводами шлейфов сигнализации, соединительных линий с силовыми и осветительными проводами должны быть не менее 0,5 м. При необходимости прокладки этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных проводов они должны иметь защиту от наводок. Допускается уменьшить расстояние до 0,25 м от проводов и соединительных линий без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей.

Кабель питания 220В прокладываются отдельно от слаботочных цепей проводом КВВГЭ 4х1,0.

## Электропитание

Согласно ПУЭ установки порошкового пожаротушения в части обеспечения надежности электроснабжения отнесены к электроприемникам 1-й категории. Поэтому электропитание установки должно от одного источника переменного тока с автоматическим переключением в аварийном режиме на резервное питание от аккумуляторных батарей.

При использовании в качестве резервного источника питания аккумуляторной батареи, должна быть обеспечена работа установки в течение не менее 24 ч. в дежурном режиме и в течение не менее 3-х ч. в режиме пожара. Так как перебои в энергоснабжении этого объекта от центральных электрических сетей не превышают 2-х часов в сутки, длительность работы от источника резервированного питания снижена до 2,5 часов.

В качестве резервированного источника питания используется «РИП-12» исп.01 с аккумулятором на 17 А/ч.

Питание АУПТ «Гарант-Р» выполнить от отдельного электроавтомата (А1) в электрощите 1 этажа.

## Заземление

Для обеспечения безопасности людей все электрооборудование АУПТ «Гарант-Р», имеющее клеммы заземления (РИП-12 исп.1), должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ПУЭ. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями “Инструкции по выполнению сети заземления в электроустановках” – СН 102-76. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом.

В качестве заземлителей использовать шину заземления здания. В цепи заземляющих и нулевых защитных проводников не должно быть разъединяющих приспособлений и предохранителей.

Присоединение заземляющих и нулевых защитных проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

# 

# 5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В настоящее время большое место в сфере функционирования государственных учреждений уделяется системе охраны. В результате процесса конвергенции, происходит объединение IT-структур и подсистем охраны и безопасности. В настоящее время почти каждая компания, ранее разрабатывающая лишь аналоговое оборудование, не желая отставать от прогресса, плавным темпом переходит к цифровым технологиям, что уже сейчас порождает достаточно конкурентоспособный рынок систем охраны и безопасности. Подобные системы легко адаптируются к различным видам объектов, исходя из критериев, предъявляемых к их охране.

Вначале, нужно определить необходимую степень защиты объекта, проанализировать возможные действия потенциального нарушителя и возможность тех или иных угроз.

Необходимо до начала проектирования изучить охраняемый объект обойти местность, или площадь помещения, учесть особенности архитектуры зданий, обратить внимание на достаточную или недостаточную освещенность, выявить особо важные зоны, требующие повышенной степени охраны.

Рассмотренная нами система, по функциональной применяемости и на порядок выше существующих систем охраны и безопасности.

В качестве метода оценки качества того или иного прибора, рекомендуют сравнение его характеристик с соответствующими характеристиками аналога. Естественно, валидность оценки зависит от правильности выбора аналога. Прежде всего, следует выбрать аналог, наиболее близкий по функциональному назначению, присутствующий на рынке сбыта с устойчивой рыночной ценой.

В качестве аналога выберем вариант системы охраны и безопасности, компоненты которой рассмотрим ниже.

1. Подсистема контроля и управления доступом включает в себя:

− центральный контроллер (персональный компьютер) с программным обеспечением «КОДОС»;

− дублирующий контроллер с преобразователем «КОДОС СКЕ-ЕС»;

− контроллер точки доступа «КОДОС С-202»;

− устройство идентификации входа/выхода типа Proximity 125;

− исполнительное устройство (электромагнитный замок ML-400);

− устройство контроля типа «Геркон».

1. Видеонаблюдение осуществляется с помощью набора оборудования:

− аналоговых видеокамер, с ограниченным разрешением по вертикали;

− дорогостоящего коаксиального кабеля;

− квадраторы и мультиплексоры;

− аналоговые мониторы;

− видеомагнитофоны с записью на кассеты формата VHS (аналоговый видеорегистратор).

3. Водо-пенная система автоматического пожаротушения.

При сопоставлении аналога и разработки необходимо выбрать наиболее важные и значимые критерии с позиций конечного потребителя. Они должны быть с одной стороны значимыми и характеризовать аналог и разработку, с другой стороны должны иметь количественную оценку и с третьей стороны должны быть некоррелируемые.

Исходя из назначения разработки – охрана объекта, наиболее важными и значимыми параметрами являются: Разрешение видеокамер, радиус действия радиоканала между сотами и в соте, они имеют количественную оценку и независимы.

Важным параметром в сопоставлении является такая обобщенная характеристика как срок службы. Этот параметр определяется временем наработки на отказ и должен соответствовать требованиям области применения.

Важными критериями сравнения могут стать объем буфера событий. Этот параметр имеет количественную оценку – количество событий.

Полученные критерии сведем в таблицу 5.1

Таблица 5.1 – Перечень критериев для сравнения разработки и аналога

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Количественные параметры | Аналог | Проектируемая система |
| 1. Разрешение видеокамер | 0,6 Mpix | 1 Mpix |
| 2. Радиус действия радиоканала между сотами | 1000 м | 1500 м |
| 3. Радиус действия радиоканала в соте | 75 м | 100 м |
| 4. Срок службы | 8 лет | 10 лет |
| 5. Объем буфера событий | 1300 | 2100 |

Под разработкой будем понимать совокупность работ, которые необходимо выполнить для того, чтобы установить систему охраны и безопасности на объекте.

Для расчета затрат на этапе проектирования определим продолжительность каждой работы (начиная с составления технического задания и до оформления документации включительно).

Ожидаемая продолжительность работ на разработку и установку системы приведена в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Ожидаемая продолжительность работ на разработку и установку системы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работ | Длительность работ (дней) | | |
| минимум | максимум | средняя |
| 1. Разработка технического задания | 1 | 5 | 4 |
| 2. Анализ технического задания и сбор необходимой информации | 7 | 10 | 9 |
| 3. Монтажные работы | 20 | 30 | 25 |
| 4. Пуско-наладочные работы | 10 | 15 | 12 |
| Сумма | 38 | 60 | 50 |

Таким образом, всего было затрачено по среднему показателю 50 дней.

На рисунке 5.1 изображен график продолжительности работ, а также их сумма.



Рисунок 5.1 − график продолжительности работ

Суммарные затраты на разработку и установку системы вычисляются так:

 (5.1)

где Ti − затраты времени на разработку и установку системы работником i-ой категории, чел.-дн;

Lдн.i − средняя дневная заработная плата работника i-ой категории, руб/дн;

Wi − количество работников i-ой категории;

Кд − коэффициент дополнительной заработной платы, Кд = 0,1 − 0,2;

Кн − коэффициент, учитывающий начисления на заработную плату,

Кнр − коэффициент затрат на накладные расходы, КНР = 0,5 − 0,8;

q − коэффициент рентабельности, учитывающий прибыль предприятия, разрабатывающего данную систему;

Тсо − время работы системы, необходимое для отладки данной системы;

е − эксплуатационные расходы, приходящиеся на 1 ч времени работы системы.

Основные параметры, использующиеся при вычислении суммарных затрат на разработку и установку системы, в нашем случае принимают следующие значения:

Тi = 50 дней; Wi = 6; КД = (0,1+0,2)/2 = 0,15; КН = 26,8 %;

LДН.i = 300 руб/день

КНР = (0,5 0 ,8)/2 = 0,65; ТCO= 12⋅8 = 96 ч;

е = 4 руб/ч; q = 0,2 .

Таким образом, суммарные затраты на разработку и установку ПСО составят:

Sp = (l + 0,2){[(14⋅200⋅1)+(50⋅300⋅6)] ⋅ [(1 + 0,15)⋅(1 + 0,268) + 0,65] + +96⋅4}= 30313 тыс. руб.

Основным видом затрат на этапе проектирования является заработная плата проектировщика.

Заработная плата проектировщика рассчитывается по формуле:

 (5.2)

где ZД − заработная плата проектировщика за 1 день (200 р.);

*Аc* − начисления в фонд заработной платы(26,2 %);

*Аn* − процент премий (20 %);

ZΔi = 200⋅50⋅1,262⋅1,2;

ZΔi = 15 144 руб.

Потенциальными потребителями данной системы могут стать как спецслужбы, так и фирмы, которые нуждаются в комплексной охране объекта. Фирмы, которые заинтересованы в безупречной безопасности и которые могут позволить себе большие расходы, с уверенностью будут "спать спокойно", и не будут переживать за свое имущество. Но это спокойствие будет стоить довольно дорого и не всем по карману, поэтому проектируемая система сочетает в себе качество по доступной цене.

Компоненты, необходимые для проектирования системы охраны и безопасности, представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Основные компоненты системы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Перечень основных средств | Ед. измерения | Стоимость (руб.) | Количество | Сумма затрат (тыс.руб.) |
| ПО «GATE Net» | шт. | 6100 | 1 | 6,1 |
| Пульт контроля и управления С2000М | шт. | 5900 | 1 | 5,9 |
| Контроллер С2000-2 | шт. | 4300 | 9 | 38,7 |
| Извещатель ИО-102 | шт. | 20 | 9 | 0,18 |
| Замок ML-300 | шт. | 1200 | 9 | 10,8 |
| Считыватель | шт. | 2800 | 15 | 42,0 |
| ПК системы контроля и управления доступом | шт. | 15000 | 1 | 15,0 |
| ИБП UPS-500VA | шт. | 1650 | 15 | 24,75 |
| Видеокамера | шт. | 8500 | 23 | 19,55 |
| Коммутатор | шт. | 8000 | 2 | 16,0 |
| Маршрутизатор | шт. | 6000 | 1 | 6,0 |
| Адаптеры питания | шт. | 900 | 4 | 3,6 |
| Сервер видеонаблюдения | шт. | 70000 | 1 | 70,0 |
| Мониторы | шт. | 7000 | 3 | 21,0 |
| МПП С БОС | шт. | 5800 | 16 | 92,8 |
| РС-М | шт. | 6500 | 2 | 13,0 |
| РС-К | шт. | 6800 | 1 | 6,8 |
| БУР | шт. | 7100 | 1 | 7,1 |
| Блок КП | шт. | 8100 | 1 | 8,1 |
| БД | шт. | 4400 | 1 | 4,4 |
| РИП-12 | шт. | 2350 | 1 | 2,35 |
| Ручной ПИ | шт. | 700 | 8 | 5,6 |
| Кабель | м. | 6 | 1800 | 10,8 |
| Дополнительное оборудование | | | | 25,0 |
| Всего | | | | 631,48 |

Затраты, связанные с использованием ЭВМ Мп определяются по формуле

М= Cп tп + Cд tд (5.3)

где Cп и Cд - соответственно стоимость 1 часа процессорного и дисплейного времени (примем 4 руб/ч); tп и tд - необходимое для решения задачи процессорное и дисплейное время соответственно (час).

### Мп = 4·170·8 + 4·170·8 ≈ 11000 рублей

Накладные расходы составляют:

Н = 16500 руб.

Капитальные затраты на этапе проектирования Кп рассчитываются по формуле:

Кп = Zп + Мп + Нп (5.4)

Кп =30313 + 11000 + 16500 ≈ 57813рублей

Расходы на содержание зданий определяются из условия, что в среднем они составляют 100 руб. за 1 кв.м. (Примечание: для исследуемого региона) в месяц. Для обеспечения комфортной работы за ПК и достаточного воздухообмена необходимо 10 кв.м (Примечание: Согласно СанПиН 2.2.2.542-96). Следовательно,

S = 100∙10∙12 = 12000 руб./год.

Эксплуатационные расходы за год составляют:

 (5.5)

P1= (15144+11000+16500+12000)∙0.3=16393 руб.

Тогда суммарные эксплуатационные расходы составят:

P=15144+11000+16500+12000+16393=71037 руб.

Исходя из этих и других данных, можно произвести расчет себестоимости, который приведен в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Калькуляция полной себестоимости

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статьи калькуляции | Сумма, руб. |
| 1. Сырье и материалы | - |
| 2. Покупные комплектующие изделия | 631480 |
| *Итого, прямые материальные затраты:* | *631480* |
| 3. Основная заработная плата | 15144 |
| 4. Дополнительная заработная плата (8 %) | 1211 |
| 5. Социальные отчисления (30,2 %) | 3937 |
| *Итого прямые трудовые затраты:* | *20292* |
| 6. Затраты, связанные с использованием ЭВМ | 11000 |
| 7. Цеховые расходы (50 %) | - |
| 8. Общезаводские расходы (100 %) | - |
| 9. Другие накладные расходы (50%) | 5500 |
| *Итого, накладные расходы:* | *16500* |
| *Производственная себестоимость* | *668272* |
| 10. Внепроизводственные расходы (5 %) | 34996 |
| *Полная себестоимость* | *703268* |

На рисунке 5.2 изображена диаграмма полной себестоимости системы охраны и безопасности.

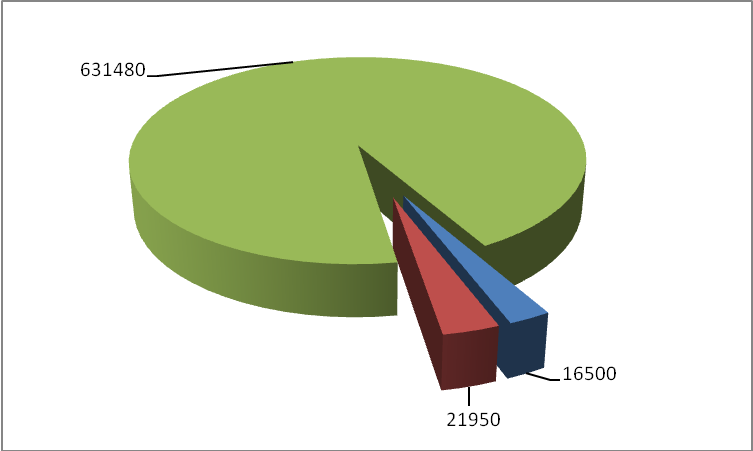


Рисунок 5.2 – Диаграмма полной себестоимости системы охраны и безопасности

Исходя из назначения и области применения разработки, определим величину закладываемой прибыли в размере 30 % к полной себестоимости. Размер налога на добавленную стоимость (НДС) определяем как 18 % от продажной цены разработки.

Все данные сведем в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Определение возможной рыночной цены

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование статьи калькуляции | Сумма, руб. |
| Полная себестоимость | *703268* |
| Закладываемая прибыль (30 %) | 210980 |
| *Итого, продажная цена без НДС* | *914248* |
| НДС (18 %) | 164564 |
| *Итого, продажная цена с НДС* | *1078812* |

***Расчет технико-экономических показателей разработки***

В этой связи единственный выход состоит в его оценке в сравнении с ценой аналогичной по элементной базе, технологии и конструкции продукции.

Для аналога примем интегральный стоимостный показатель равный единице, тогда интегральный стоимостный показатель ПСО нормируем относительно единицы, примем его за 0,5.

Каждому из выбранных показателей для сравнения экспертным путем должен быть определен коэффициент его весомости (важности).

Форма представления комплексного показателя качества не может быть однозначно обоснована. Поэтому следует использовать требования нормативных документов или обосновать свой вариант выбора.

Наиболее широко используется аддитивная формы интегрального показателя качества:

 , (5.6)

где gi− коэффициент весомости i-го параметра;  − показатель качества по i-му параметру; n − число параметров, по которым производится сравнение;

Численное значение весовых коэффициентов каждого параметра устанавливается экспертным путем с применением метода экспертных оценок с позиций важности и значимости этих параметров для потребителя. Значения весовых коэффициентов указаны в таблице 5.7.

Значения каждого *i*-го параметра для аналога устанавливаем равным единице, а значение *i*-го параметра для разработки - соответствующее численное улучшение параметра в разах (значение больше единицы) либо соответствующее численное ухудшение параметра в разах (значение меньше единицы, но больше нуля).

В качестве интегрального экономического показателя нового изделия при его сравнении с аналогом служит цена потребления. Она выражается следующей формулой:

, (5.7)

где Кп - единовременные капитальные затраты (на приобретение, транспортировку, монтаж, а также сопутствующие); P- текущие затраты на эксплуатацию за все время эксплуатации изделия (расчет на год).

Ic = 57813+71037= 128850 (руб.)

По проведенным маркетинговым исследованиям цена на этапе проектирования системы охраны и безопасности банка составила 65000 руб. Эксплуатационные затраты составляют приблизительно (экспертная оценка) составляет 170000 рублей. Тогда Ic = 235000 руб.

Интегральный технико-экономический показатель определяется как:

 (5.8)

где  – интегральный технико-экономический показатель;

 – интегральный стоимостный показатель.

Сравнительная технико-экономическая эффективность разработки вычисляется следующим образом:

**** = / . (5.9)

где  – интегральный технико-экономический показатель разработки;

 – интегральный технико-экономический показатель аналога.

Используя формулы (5.6) − (5.9) оценим технико-экономическую эффективность проектируемой системы охраны и безопасности, все данные внесем в таблицу 5.6.

Таблица 5.6 – Оценка технико-экономической эффективности проектируемой системы

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Параметры и характеристики | Весовой  коэф. | Аналог | | Проект | |
|  |  |  |  |
| 1 | Разрешение видеокамер | 0,2 | 1 | 0,2 | 3 | 0,6 |
| 2 | Радиус действия между сотами | 0,3 | 1 | 0,3 | 4 | 1,2 |
| 3 | Радиус действия в соте | 0.25 | 1 | 0,25 | 3 | 0,75 |
| 4 | Срок службы | 0,1 | 1 | 0,1 | 3 | 0,3 |
| 5 | Объем буфера событий | 0,15 | 1 | 0,15 | 4 | 0,6 |
|  |  |  | - | 1 | - | 3,4 |
|  |  |  | - | 1 | - | 1,8 |
|  |  |  | - | 1 | - | 1,8 |
|  |  |  | **-** | **-** | **-** | 1,8 |

При заполнении таблицы 5.6 весовые коэффициенты g; брались таким образом, чтобы

 . (5.10)

Значение показателя качества по i-ому параметру  оценивалось исходя из следующих соображений:

− 0 − функция отсутствует,

− 1 − функция имеет предельно допустимую величину,

− 2 − функция имеет удовлетворительные характеристики,

− 3 − функция имеет хорошие характеристики,

− 4 − функция имеет отличные характеристики.

Анализируя, результаты таблицы 5.6 делаем вывод, что технико-экономическая эффективность проектируемой системы выше, о чем говорит коэффициент относительной технико-экономической эффективности равный 1,8.

# 6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

## Системный анализ событий при эксплуатации системы охраны и безопасности

Целью данного раздела является выявление причин, влияющих на появление нежелательных событий (аварий, катастроф, и т. д.) и разработать мероприятия, уменьшающие их появление (снижающие риск нежелательного события). Построение, на основе проведенного синтеза и анализа, дерева отказа.

Определяем все события, являющиеся нежелательными при эксплуатации системы охраны и безопасности. В качестве головного события возьмем неисправность системы охраны и безопасности. события возьмем головному событию можна разделить на три группы:

Все нежелательные события, ведущие к головному событию можно разделить на три группы:

− неисправность подсистемы КУД;

− неисправность подсистемы видеонаблюдения;

− неисправность подсистемы автоматического пожаротушения.

К неисправности подсистемы КУД может привести: отсутствие питания подсистемы КУД, неисправность центрального контроллера, неисправностью устройства идентификации. Отсутствие питания подсистемы КУД может быть вызвано: обрывом кабеля питания, перегоранием предохранителя на источнике питания. Неисправность центрального контроллера может быть вызвана: зависанием программного обеспеченья, аварией системного блока. Неисправность устройства идентификации может быть вызвана: пробоем изоляции, неправильным вводом индентификатора.

К неисправности подсистемы видеонаблюдения может привести – неисправность видеокамеры, неисправность сервера. В свою очередь неисправность видеокамеры могло быть вызвано следующими событиями: отсутствие питания на видеокамере, видеокамера не включена. Отсутствие питания на видеокамере может быть обусловлено следующими нежелательными событиями: обрывом кабеля, аварией адаптера питания. Неисправность сервера могло быть вызвано следующими событиями: неправильное подключение сервера, производственный брак. Неправильное подключение сервера может быть обусловлено следующими нежелательными событиями: плохой инструктаж, низкая квалификация монтера.

К неисправности подсистемы автоматического пожаротушения может привести следующие нежелательные события: неисправен блок обработки сигналов «БОС», неисправны ретрансляторы «РС-К», «РС-М». Блок обработки сигналов «БОС» неисправен в результате: выключения для профилактики, неисправности термочувствительных элементов (ТЧЭ). Неисправность термочувствительных элементов (ТЧЭ) может быть вызвана: механическим повреждением (нарушение целостности, путем приложения силы), или коротким замыканием.

В соответствии с рассмотренными причинами отказов построено дерево отказов системы охраны и безопасности, которая представлена на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 − Дерево отказов

## Мероприятия по повышению надежности и безопасности

Для устранения причин отказов системы охраны и безопасности при ее эксплуатации следует принять следующие организационные меры на производстве:

− прием на работу только квалифицированного инженерно-технического персонала, проведение вступительного квалификационного тестирования;

− организацию дополнительного образования для персонала занятого разработкой технической документации;

− проведение периодических проверок персонала на соответствие квалификации занимаемой должности;

− заключение контрактов на поставку электронных и оптических компонентов только с крупными мировыми поставщиками, гарантирующими качество своей продукции и надлежащие ее тестирование;

− организацию линии обратной связи для клиентов с целью получения информации о функционировании инсталлированных систем видео-охраны на реальных объектах, выявленных ошибках и желаемых модификациях системы;

− проведение консультаций для пользователей системы охраны и безопасности с целью сокращения случаев неправильной эксплуатации и повышения общей надежности системы.

Перечисленные мероприятия позволят существенно уменьшить предпосылки к возникновению схемотехнических ошибок, других возможных технических ошибок при разработке и эксплуатации системы охраны и безопасности, а также уменьшить вероятность производственного брака.

Кроме перечисленных организационных мер, для устранения причин отказов системы следует принять ряд организационно-технических мер:

− закупку по возможности самого современного производственного оборудования (в соответствии с производственным бюджетом), в том числе установок для поверхностного монтажа, средств разработки программного обеспечения;

− проведение статистического анализа выявленных при работе в реальных условиях ошибок и дефектов с целью своевременного их устранения или принятия мер по уменьшению вероятности их появления;

− проведение контроля качества монтажа приборов и разводки кабелей на объекте;

− проведение тестирования всех подсистем, как на этапе разработки, так и после установки;

− проведение анализа выявленных в результате контроля качества и тестирования дефектов и принятие мер по их устранению;

− проведение инсталляции подсистемы охраны и безопасности на целевом объекте с учетом его климатических и техногенных качеств;

− создание Интернет-ресурса с последними обновлениями программного обеспечения для работы подсистем;

− своевременная замена отработавшей срок эксплуатации приборов на новые.

Перечисленные организационно-технические меры позволяют свести возможные причины отказов системы к минимуму, так как клиенту поставляется всесторонне протестированный продукт и обеспечивается его поддержка и сопровождение.

Хотя выше перечисленные меры позволяют практически полностью исключить вероятность отказа системы охраны и безопасности на ее основе, из анализа дерева отказов следует ряд чисто технических мер по повышению надежности видеокамеры:

− применение защиты от входных сигналов повышенного напряжения, и короткого замыкания на выводах приборов;

− использование качественных материалов в процессе сборки;

− замена алюминиевых радиаторов электронных компонентов, требующих дополнительного охлаждения, на медные с большей эффективной площадью поверхности.

Для предотвращения несчастных случаев на производстве к работе по производству видеокамеры допускаются лица, прошедшие медицинское освидетельствование (и не имеющие медицинских противопоказаний), вводный инструктаж по технике безопасности, первичный инструктаж на рабочем месте с присвоением 1 группы по электробезопасности. Работники должны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования).

Работники должны соблюдать требования пожарной безопасности. Работник обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о несчастном случае или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания (отравления). Работник должен практически уметь оказывать пострадавшему первую медицинскую помощь согласно инструкции по охране труда. Работник несет ответственность за неисполнение требований инструкции по охране труда.

Помещения, предназначенные для монтажа оборудования должны удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.013-78 по электробезопасности. Паяльные приборы и корпуса других электрических приборов и устройств должны быть заземлены через контур защитного заземления.

Контур защитного заземления должен быть автономным, то есть не связанным гальваническим соединением с контурами заземления каких-либо помещений. Контур заземления должен обеспечивать подсоединение к нему при помощи болтового соединения заземляющих проводников от специальных розеток и сопротивление между корпусом любого электронного прибора и землей (грунтом) не более 4 Ом в любое время года. Заземляющие проводники должны быть защищены от механических воздействий.

## Пожарная безопасность при производстве компонентов системы

Причины возникновения пожара в помещениях, где ведется монтаж, и наладка приборов могут быть связаны с производством или не связаны с ним.

К причинам не связанным с производством можно отнести:

− неосторожное обращение с огнем;

− короткие замыкания и перегрузки в подводящих электрических сетях;

− неправильная установка или эксплуатация отопительного оборудования.

К причинам связанным с производством относятся:

− неисправность оборудования;

− возгорание, вызванное контактом с источником высокой температуры, которым может быть паяльное или монтажное оборудование;

− перегрузки при тестировании приборов.

В соответствии с НПБ 105-03 помещения где производится монтаж и наладка компонентов системы относятся к категории В, так как в процессе производства используются горючие и трудногорючие жидкие и твердые вещества, при этом исключена возможность образования взрывоопасных пыле- или паровоздушных смесей.

Согласно ПУЭ помещения, где производится сборка и наладка приборов, относятся к классу П-IIа, так как в них обрабатываются твердые горючие вещества.

Перечисленное производственное помещения должны удовлетворять I степени огнестойкости. Производственное помещение должно быть несущим и иметь ограждающие конструкции из естественных или искусственных материалов с применением листовых и плитных негорючих материалов. Предел огнестойкости несущих стен должен быть не менее 2,5 часов.

Мероприятия по пожарной безопасности на предприятии производящем приборы системы должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.004-96.

Противопожарный режим на предприятии включает разработку эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров, выработку мероприятий, предотвращающих возникновение пожара и мер его ликвидации. В каждом помещении должны быть противопожарные инструкции. В них предусматриваются: специальные мероприятия для отдельных процессов, которые могут вызвать пожар, порядок и нормы хранения пожаро и взрывоопасных веществ и материалов, обязанности работников, лаборантов при возникновении пожара, правила вызова пожарной команды, порядок отключения электрооборудования и вентиляции, правила применения средств пожаротушения, порядок эвакуации людей, материалов и материальных ценностей, последовательность осмотра и приведения в безопасное состояние конкретного помещения. Инструкция вывешивается на видном месте. В помещении должны быть также таблички с фамилиями лиц, ответственных за пожарную безопасность. Все работники должны знать инструкции и неуклонно выполнять их требования.

Ответственность за противопожарное состояние помещений, а также за своевременное выполнение в них противопожарного режима возлагается приказом директора предприятия на руководящий состав.

Мебель и оборудование в помещениях должны быть установлены так, чтобы они не препятствовали эвакуации людей. Ширина минимальных проходов предусматривается не менее 1 м.

В случае пожара в первую очередь эвакуации подлежит документация. После нее следует эвакуировать дорогие компоненты и приборы, а также материалы могущие привести к взрыву или распространению огня.

При возникновении пожара в качестве первичных средств пожаротушения следует применять ручные углекислотные огнетушители (ОУ–2, ОУ–5, ОУ–8) или другие с активным веществом, которым можно тушить установки под напряжением.

Для своевременного подавления огня следует применять автоматическую систему пожаротушения, которая может быть интегрирована с системой безопасности применяемой на производстве. В этом случае при возникновении пожара кроме автоматических установок пожаротушения сработает система оповещения о пожаре, что способствует своевременной эвакуации людей, оборудования и материалов.

## Защита окружающей среды при производстве компонентов системы

В настоящее время можно видеть стремительный рост темпов промышленного производства во всем мире. При этом критически возрастает количество промышленных выбросов в атмосферу, гидросферу и литосферу, что в целом ухудшает экологическую обстановку на планете и крайне неблагоприятно сказывается на здоровье человека.

В таких условиях необходимо проводить проектирование технологических процессов с учетом их влияния на окружающую среду с целью минимизации количества вредных и опасных выбросов и отходов производства.

Можно выделить два направления по обеспечению экологичности производственных процессов – пассивная защита окружающей среды, при которой отходы неэкологичного производства очищаются и утилизируются, и активная защита окружающей среды, при которой используются малоотходные или безотходные производства. Активной форме защиты окружающей среды следует отдать предпочтение – она не только более эффективна по сравнению с пассивной, но и при правильной организации производства экономически более выгодна.

Так как самым опасным с точки зрения экологичности является производство видеокамер из всех остальных приборов, то рассмотрим именно их.

Основными источниками загрязнений при производстве видеокамеры являются вытяжные шкафы, установки для очистки и промывки линз, паяльные и монтажные установки. Кроме того, образуются твердые отходы – обрезки линз, отбракованные элементы и узлы прибора.

Воздух, выбрасываемый из помещений участков очистки и монтажа, может быть загрязнен парами припоев, используемых при пайке, кислот, солей и органических растворителей, используемых для очистки линз.

Для снижения загрязнения выбрасываемого в атмосферу воздуха следует проводить его предварительную очистку или применять технологические процессы повышенной газоплотности. Процесс предотвращения загрязнения атмосферы промышленной зоны состоит из трех этапов:

− локализация токсичных веществ в зоне их образования;

− очистка загрязненного воздуха в специализированных аппаратах до его соответствия нормативным требованиям к приточному воздуху;

− возврат очищенного воздуха в производственное помещение.

Локализация примеси проводится с помощью местных отсосов или укрытий с отсосами. Для очистки отсасываемого с рабочих мест при производстве видеокамеры воздуха от образующихся токсичных паров необходимо применять абсорбционные (основанные на принципе поглощения газов и паров жидкостями), хемосорбционные (основанные на принципе поглощения газов и паров жидкими и твердыми поглотителями с образованием малорастворимых или малолетучих химических соединений), адсорбционные (основанные на способности определенных тонкодисперсных твердых тел селективно извлекать и концентрировать на своей поверхности отдельные компоненты газовой смеси) аппараты очистки или методы термической нейтрализации (сжигание с образованием менее токсичных веществ). Так как очищенный воздух предполагается возвращать обратно в помещение следует использовать многоступенчатые аппараты очистки, в которых очищаемые газы проходят несколько ступеней очистки – очистку от твердых, жидких и газообразных примесей.

Жидкими отходами при производстве видеокамеры являются растворы кислот и солей с большой концентрацией ионов меди, а также растворы органических растворителей (преимущественно изопропиловый спирт) с растворенными в них органическими веществами. Наиболее эффективным методом утилизации этих отходов является их регенерация (очистка от ионов меди и растворенных веществ) и возврат в технологических процесс.

Если регенерация невозможна, перед выбросом в гидросферу необходимо провести очистку жидких отходов с помощью одного или нескольких физико-химических методов – флотации (молекулярное слипание частиц тонкодиспергированного в воде вещества), экстракции (перераспределение примесей сточных вод во взаимно нерастворимой смеси сточной воды и экстрагента), нейтрализации (объединение ионов водорода и гидроксильной группы в молекулу воды), сорбции (использование мелкодисперсных материалов), ионообменной очистки (применение синтетических ионообменных смол – ионитов), электрохимической очистки (использование электролиза).

Для ограничения количества твердых отходов, прежде всего, следует принять ряд организационно-технических мер. Так общую площадь обрезков плат можно сократить, если использовать пластины с размерами кратными размерам целевой печатной платы.

Отбракованные после тестирования узлы видеокамеры могут быть частично демонтированы с целью использования работоспособных электронных компонентов, из которых они состоят.

Твердые отходы, не поддающиеся утилизации в рамках технологического процесса производства видеокамеры, в случае если для них разработаны эффективные способы извлечения металлов и других веществ должны быть переданы на соответствующий перерабатывающий объект, в противном случае они подлежат сдачи на полигон для последующей утилизации (согласно СНиП 2.01.28-85).

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения работы, разработана комплексная система охраны и безопасности, достигнуты поставленные цели и задачи по предотвращению нежелательных действий злоумышленников, а также пожарной зашиты. Учреждения которые будут оснащены такой системой могут нормально функционировать, не опасаясь за свою безопасность.

Проведено экономическое обоснование, которое показало, что разработанная система имеет наиболее выгодную стоимость в сравнении с аналогом.

В ВКР также был сделан анализ безопасности и экологичности при установке, наладке и эксплуатации системы.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алешин А.П. Техническое обеспечение безопасности бизнеса – М.: Альфа-Пресс, 2006. – 123 с.
2. Гарсиа М. Проектирование и оценка систем физической защиты; пер. с англ. В.И. Воропаева – М.: Мир, 2003. – 386 с.
3. Защита объектов и информации от несанкционированного доступа / В.И. Дикарев; под ред. В.А. Заренкова: Стройиздат-СПб, 2004. – 319 с.
4. Кадино Э. Электронные системы охраны – М.: ДМК Пресс, 2003. – 256 с.
5. Кирюхина Т.Г. Технические средства безопасности: учебно-методическое пособие. Ч.1: Охранная и охранно-пожарная сигнализация. Системы видеоконтроля. Интегрированные системы. Системы контроля и управления доступом /Т.Г. Кирюхина, А.Н. Членов. – М.: 2002. – 215 с.
6. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: учеб. Пособие для студ. Вузов – М.: Горячая линия-Телеком, 2004.-367 с.
7. Синилов В.Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник для учреждений нач. проф. образования – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 350 с.