

Содержание

Введение	5
Основные понятия и определения	7
1 Задачи и функции систем охранной и пожарной сигнализации	15
1.1 Назначение систем охранно-пожарной сигнализации.....	15
1.2 Категорирование объектов защиты	17
1.3 Структура и состав систем охранно-пожарной сигнализации	21
1.4 Нормативно-правовые основы проектирования систем охранной и пожарной сигнализации.....	24
1.5 Характеристика этапов построения системы охранной и пожарной сигнализации защищаемого объекта.....	27
2 Извещатели охранные	33
2.1 Общая классификация охранных извещателей.....	33
2.2 Классификация охранных извещателей по типу тревожных событий.....	37
2.3 Классификация охранных извещателей по виду контролируемой зоны....	39
2.4 Классификация охранных извещателей по сочетанию принципов обнаружения.....	41
2.5 Классификация охранных извещателей по принципу действия	44
2.6 Требования к охранным извещателям.....	49
2.7 Условия выбора охранных извещателей.....	51
3 Извещатели пожарные	55
3.1 Общая классификация пожарных извещателей	55
3.2 Классификация извещателей по виду контролируемого признака пожара	58
3.3 Классификация пожарных извещателей по характеру реакции на контролируемый признак пожара.....	62
4 Приборы приемно-контрольные.....	65
4.1 Классификация приемно-контрольных приборов	65
4.2 Адресные и неадресные ПКП.....	70
5 Требования к электроснабжению систем охранно-пожарной сигнализации	73

5.1 Общие требования к электроснабжению систем охранно-пожарной сигнализации	73
5.2 Вторичные источники питания технических средств охранно-пожарной сигнализации.....	76
6 Лабораторный практикум.....	81
6.1 Лабораторная работа № 1. Изучение стенда охранно-пожарной сигнализации.....	81
6.2 Лабораторная работа № 2. Анализ защищаемого объекта. Категорирование объектов защиты.....	86
6.3 Лабораторная работа № 3. Выбор периметральных средств охранной сигнализации объекта	96
6.4 Лабораторная работа № 4. Оценка угрозы пожара. Выбор пожарных извещателей.....	102
6.5 Лабораторная работа № 5. Приборы приемно-контрольные охранно-пожарные	109
6.6 Лабораторная работа № 6. Системы оповещения.....	112
6.7 Лабораторная работа № 7. Разработка схемы охранно-пожарной сигнализации объекта	119
Список использованных источников	132

Введение

Комплексная система безопасности предприятий создается для обеспечения необходимого уровня защищенности объекта и важным звеном такой системы является охранно-пожарная сигнализация. В зависимости от уровня важности защищаемого объекта, его категории определяется структура и состав системы охранной и пожарной сигнализации (ОПС). Главной задачей такой системы является обнаружение проникновения нарушителя либо очага возгорания, оповещение об событиях безопасности и принятие мер по их нейтрализации. В состав системы охранно-пожарной сигнализации входят подсистемы: обнаружения, контроля и управления доступом, видеонаблюдения, сбора и передачи информации.

Угрозы безопасности объектов информатизации постоянно видоизменяются, техническая оснащенность нарушителя становится более совершенной, эти факторы ведут к повышению вероятности реализации угроз, что требует постоянной модернизации системы защиты объектов. При этом защищаемые объекты также развиваются; в качестве объектов защиты на них выступает персонал, информация, хранящаяся в базах данных, передаваемая по сетям, материальные и информационные активы организаций. Задача организации контроля доступа к защищаемым ресурсам становится первоочередной задачей политики безопасности любого объекта.

Система охранно-пожарной сигнализации — это совокупность совместно действующих технических средств обнаружения проникновения нарушителя на охраняемых объектах и (или) возникновения пожара на них, передачи, сбора, обработки и отображения информации в заданном виде.

Для решения задач проектирования системы охранно-пожарной сигнализации первоочередной задачей является обследование защищаемого объекта. В ходе обследования выясняются следующие вопросы:

- площадь территории объекта;
- количество зданий;
- количество локальных зон;
- ценность защищаемых ресурсов;
- месторасположение защищаемых ресурсов в структуре объекта;
- категория объекта по различным критериям (техническая укрепленность, пожарная безопасность, значимость объектов по функционально-отраслевым признакам);
- анализ помеховой обстановки вокруг.

Выбор структуры и технических средств охранно-пожарной сигнализации производится в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов. В число таких документов входят:

- Р 78.36.007-99 «Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укрепленности для оборудования объектов. Рекомендации»;
- РД 78.36.003-2002 «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств»;
- ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний;
- ГОСТ 31817.1.1-2012 (IEC 60839-1-1:1998) Системы тревожной сигнализации.

Основной целью данного учебного пособия является рассмотрение теоретических основ построения охранной и пожарной сигнализации, формирование требований к составу, обзор и критерии выбора средств СОИПС. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки «Информационная безопасность».

Основные понятия и определения

Все определения содержатся в нормативно-правовых документах [10-13].

Автоматический пожарный извещатель — это пожарный извещатель, который автоматически формирует сигнал при возникновении факторов пожара.

Автономный пожарный извещатель — это пожарный извещатель, вырабатывающий сигнал тревоги при достижении определенной степени концентрации показателей пожара таких как, температура, задымленность, загазованность, пламя. В корпусе извещателя присутствует автономный источник питания и чувствительные элементы, необходимые для обнаружения пожара и формирования сообщения о нем.

Адресный пожарный извещатель (АПИ) — это техническое средство пожарной сигнализации, которое передает на адресный приемно-контрольный прибор уникальный код своего адреса, а также сообщение о пожаре.

Адресная система пожарной сигнализации (АСПС) – это совокупность технических средств пожарной сигнализации, предназначенных для автоматического или ручного включения сигнала «Пожар» на адресном приемно-контрольном приборе с помощью автоматических или ручных адресных пожарных извещателей в контролируемой зоне.

Безопасность объекта – состояние защищенности от внутренних и внешних угроз, обеспечивающее заданное функционирование объекта, не допуская диверсий, аварий, ситуаций, опасных для людей и окружающей среды.

Дифференциальный тепловой пожарный извещатель — тепловой пожарный извещатель, срабатывающий при превышении определенного значения скорости нарастания температуры окружающей среды.

Допуск - разрешение на проведение определенной работы или на получение определенных документов и сведений на заданном объекте.

Доступ - проход (проезд) в контролируемые зоны объекта защиты.

Задержка – замедление продвижения нарушителя.

Защищенная зона – это территория объекта предприятия, которая окружена физическими барьерами, постоянно находящимися под охраной и наблюдением, и доступ в которую ограничивается и контролируется.

Идентификатор доступа - это демаскирующий признак субъекта и объекта, по которому принимается решение о доступе.

Извещатель охранный (пожарный) – это техническое средство охранно-пожарной сигнализации, предназначенное для обнаружения несанкционированного проникновения, пожара, попытки проникновения или физического воздействия, превышающего нормированное значение, а также выдачи тревожного извещения.

Извещение – это сообщение о событиях безопасности в контролируемых зонах объекта, передаваемое с помощью электромагнитных, электрических, световых, звуковых сигналов.

Все извещения делятся на тревожные и служебные. Тревожное извещение содержит информацию о проникновении или пожаре, служебное извещение содержит информацию взятии объекта под охрану, снятии его с охраны, результатах контроля работоспособности технических средств.

Информативность — количество видов извещений, передаваемых (принимаемых, отображаемых и т.п.) техническим средством охранной, пожарной или охранно-пожарной сигнализации.

Информационный портрет объекта защиты - это характеристика объекта защиты, несущая информацию о структуре его информационных ресурсов.

Источник информации – это субъекты и объекты, которые содержат или располагают защищаемой информацией.

Источник угрозы безопасности информации - это субъект (физическое лицо), материальный объект или физическое явление, которые могут содержать в себе предпосылки возникновения и реализации угрозы безопасности информации.

Источник электропитания — это часть системы, которая предназначена для электроснабжения всех элементов системы охранно-пожарной сигнализации.

Комплекс охранно-пожарной сигнализации - совокупность совместно действующих технических средств охранной, пожарной и (или) охранно-пожарной сигнализации, установленных на охраняемом объекте и объединенных системой инженерных сетей и коммуникаций.

К объектам защиты информации относятся: люди, охраняемая территория, здание (сооружение), выделенное помещение, материальные и финансовые средства, информационные ресурсы объекта.

Контроль и управление доступом - это комплекс организационных, физических, программно-аппаратных средств и мероприятий, обеспечивающих ограничение доступа людей, предметов, транспорта в помещениях, зданиях, сооружениях и по территории защищаемых объектов. Автоматически выполняет в определенных точках объекта в заданные моменты времени следующие основные задачи: разрешает проход уполномоченным субъектам (сотрудникам, посетителям, транспорту); запрещает проход всем остальным.

Контролируемая зона – это часть пространства защищаемого объекта, в которой обеспечивается контроль безопасности.

Надежность защиты - это принцип организации защиты объекта, непрерывно и бесперебойно обеспечивающий требуемый уровень безопасности независимо от внешних и внутренних воздействий и помех.

Непрерывность защиты – это принцип организации защиты объекта, обеспечивающий постоянную готовность системы к нейтрализации угроз безопасности.

Нарушитель — лицо, пытающееся проникнуть или проникшее в помещение (на территорию), защищенное системой охранной или охранно-пожарной сигнализации без разрешения ответственного лица, пользователя, владельца, а также лицо, оказывающее ему содействие в этом.

Несанкционированное действие - хищение или попытка хищения носителей конфиденциальной информации и материальных средств предприятия, осуществление или попытка осуществления несанкционированного доступа, проноса (провоза) запрещенных предметов, совершения диверсии, вывода из строя средств физической защиты.

Несанкционированный доступ - проникновение лиц, не имеющих права доступа, в охраняемые зоны, на объекты, в служебные помещения предприятия.

Обнаружение - установление факта несанкционированного действия.

Оповещатель охранно-пожарный – это техническое средство охранно-пожарной сигнализации, которое выполняет функции оповещения людей, о проникновении (попытке проникновения) нарушителя на охраняемый объект или о факторах пожара.

Оптический пожарный извещатель — это пожарный извещатель, который фиксирует факт возникновения пожара по определенным показателям (дым, температура, пламя) и вырабатывает сигнал тревоги, передаваемый на прибор приемно-контрольный.

Ответные действия – предпринимаются охраной или специальными подразделениями для предотвращения успешного выполнения нарушителем своих задач. Ответные действия – перехват и нейтрализация, важность связи между силами охраны.

Охраняемый объект (ОО) – это объект, подлежащий защите подразделениями охраны и снабженный техническими средствами охранной, пожарной или охранно-пожарной сигнализации.

Охраняемая зона - часть охраняемого объекта, контролируемая одним шлейфом ОПС или совокупностью шлейфов.

Периметр - граница охраняемой зоны, оборудованная физическими барьерами и контрольно-пропускными пунктами.

Подразделение охраны - вооруженное подразделение, выполняющее задачи по охране и обороне объектов предприятия.

Пожарная сигнализация - получение, обработка, передача и представление в заданном виде потребителям при помощи технических средств информации о пожаре на охраняемых объектах.

Полномочие реагирования - полномочие, предоставляемое для реагирования по сигналу тревоги с охраняемой зоны с ответственностью за принятие необходимых мер.

Пользователь — лицо (или организация), пользующееся услугами компании (вневедомственной охраны при органах внутренних дел Российской Федерации, частных охранных предприятий или ассоциаций) по монтажу систем тревожной сигнализации и (или) их обслуживанию.

Прибор приемно-контрольный охранный (охранно-пожарный) (ППКО, ППКОП) - техническое средство охранной или охранно-пожарной сигнализации, выполняющий функции сбора и обработки информации от извещателей (шлейфов сигнализации) или других приемно-контрольных приборов, преобразования сигналов, выдачи тревожных сообщений на центральный пульт охраны и формирования управляющих сигналов для системы оповещения и ликвидации угроз.

Пульт централизованного наблюдения (ПЦН) — самостоятельное техническое средство (совокупность технических средств) или составная часть системы передачи извещений, устанавливаемая на ПЦО, для приема от пультовых оконечных устройств или ретранслятора (ретрансляторов) извещений о проникновении на охраняемые объекты и (или) пожаре на них, служебных и контрольно-диагностических извещений, обработки, отображения и регистрации полученной информации и представления ее в заданном виде для дальнейшей обработки, а также (при наличии обратного канала) для передачи через пультовое оконечное устройство на ретранслятор (ретрансляторы) и объектовые оконечные устройства команд телеуправления.

Пункт автономной охраны (ПАО) — пункт, расположенный на охраняемом объекте или в непосредственной близости от него, находящийся под наблюдением службы охраны объекта и снабженный техническими

средствами отображения информации о проникновении и (или) пожаре в каждом из контролируемых помещений.

Пункт централизованной охраны - диспетчерский пункт для централизованной охраны ряда рассредоточенных объектов от проникновения нарушителя и пожара с использованием систем передачи извещений о проникновении и пожаре.

Регламентация – это организационные мероприятия, предназначенные для установления режима доступа сотрудников организации и разработка инструкций по работе технических средств, направленных на обеспечение безопасности объекта.

Результатом защиты информации может быть предотвращение ущерба обладателю информации из-за возможной утечки информации и (или) несанкционированного и непреднамеренного воздействия на информацию.

Ретранслятор (Р) — это часть системы передачи извещений, устанавливаемая в промежуточном пункте между охраняемыми объектами и пунктом централизованной охраны, предназначен для сбора извещений от объектовых оконечных устройств или других ретрансляторов, преобразования сигналов и передачи на последующие ретрансляторы, пультовое оконечное устройство или ПЦН, а также для приема от ПЦН, пультового оконечного устройства или других ретрансляторов и передачи их на объектовые оконечные устройства или другие ретрансляторы команд телеуправления.

Рубеж сигнализации - шлейф или совокупность шлейфов, контролирующих охраняемые зоны на пути движения нарушителя к материальным ценностям охраняемого объекта и имеющих выход на отдельный номер пульта централизованного наблюдения (ПЦН).

Рубеж охраны - совокупность охраняемых зон, контролируемых рубежом сигнализации.

Система автономной охраны — система, состоящая из комплексов ОПС, снабженная соединением с оповещателями и приемно-контрольным прибором.

Система охранная телевизионная (СОТ) — телевизионная система замкнутого типа, предназначенная для получения телевизионных изображений (со звуковым сопровождением или без него), служебной информации и извещений о тревоге с охраняемого объекта.

Система охранной сигнализации - совокупность совместно действующих технических средств для обнаружения появления признаков нарушителя на охраняемых объектах, передачи, сбора, обработки и представления информации в заданном виде.

Система охранно-пожарной сигнализации — совокупность совместно действующих технических средств обнаружения появления признаков нарушителя на охраняемых объектах и (или) пожара на них, передачи, сбора, обработки и представления информации в заданном виде.

Система передачи извещений (СПИ) - совокупность совместно действующих технических средств для передачи по каналам связи и приема в пункте централизованной охраны извещений о проникновении на охраняемые объекты и (или) пожаре на них, служебных и контрольно-диагностических извещений, а также для передачи и приема команд телеуправления.

Система тревожной сигнализации - электрическая установка, предназначенная для обнаружения и сигнализации о наличии опасности.

Состояние тревоги — состояние системы безопасности или ее части, являющееся результатом реагирования системы на наличие опасности, при котором она выдает извещение о тревоге.

Считыватель — это устройство, предназначенное для считывания идентификационных признаков.

Тепловой пожарный извещатель — автоматический пожарный извещатель, реагирующий на определенное значение температуры и (или) скорости ее нарастания.

Техническое средство обнаружения - устройство, предназначенное для автоматической подачи сигнала тревоги в случае несанкционированного действия.

Тревога - предупреждение о наличии опасности или угрозы для жизни, имущества или окружающей среды.

Угроза – это совокупность условий и факторов, создающих потенциальную или реально существующую опасность нарушения безопасности защищаемого объекта.

Устройство коммутации (УК) - устройство, предназначенное для соединения нескольких каналов связи технических средств охраны на информационном уровне.

Устройство оконечное пультовое (УОП) - составная часть системы передачи извещений, устанавливаемая в пункте централизованной охраны для приема извещений от ретрансляторов, их преобразования и передачи на пульт централизованного наблюдения, и, при наличии обратного канала, для приема от пульта централизованного наблюдения и передачи на ретрансляторы и объектовые оконечные устройства команд управления.

Уязвимость - это слабое место в системе защиты объекта, обуславливающее возможность реализации угроз безопасности.

Физический барьер - физическое препятствие, затрудняющее проникновение нарушителя в охраняемые зоны.

Функции обнаружения - оповещение о действиях нарушителя (тайных, открытых) с помощью датчиков или систем контроля доступа.

Ценность информации - ценность информационного актива, характеризуется величиной потерь, которые понесёт Организация в том случае, если угроза будет реализована.

Шлейф охранной (пожарной) сигнализации - электрическая цепь, соединяющая выходные цепи охранных (пожарных, охранно-пожарных) извещателей, включающая в себя вспомогательные (выносные) элементы (диоды, резисторы, конденсаторы и т. п.) и соединительные провода, предназначенные для передачи на приемно-контрольный прибор извещений о проникновении, попытке проникновения, пожаре и неисправности, а в некоторых случаях и для подачи электропитания на извещатели.

1 Задачи и функции систем охранной и пожарной сигнализации

1.1 Назначение систем охранно-пожарной сигнализации

Система охранно-пожарной сигнализации - это совокупность совместно действующих технических средств для обнаружения появления признаков нарушителя на охраняемых объектах и/или пожара на них, передачи, сбора, обработки и представления информации в заданном виде. Потребителем информации является служба охраны, сотрудники которой выполняют функции реагирования на тревожные и служебные извещения, поступающие из контролируемых зон объекта. Система охранно-пожарной сигнализации (ОПС) предназначена для защиты помещения от возгорания и/или несанкционированного проникновения нарушителя [13].

Система охранно-пожарной сигнализации должна быть защищена от несанкционированного доступа к техническим средствам охраны и управлению программными средствами защиты.

Назначением систем охранно-пожарной сигнализации является обнаружение появления признаков нарушителя на охраняемом объекте и подача извещения о тревоге для принятия мер по задержанию нарушителя, а также обнаружение пожара и подача извещения о тревоге для принятия необходимых мер (например, эвакуации персонала, вызова пожарных) [4].

Охранно-пожарная сигнализация интегрируется в комплекс, объединяющий системы безопасности и инженерные, коммуникационные системы объекта, обеспечивая достоверной информацией технические системы оповещения, пожаротушения, контроля доступа, дымоудаления и др.

Основные задачи системы охранной и пожарной сигнализации:

1) определение факта несанкционированного проникновения на охраняемый объект или появления признаков пожара;

2) выдача сигнала тревоги и включение исполнительных устройств (световых и звуковых оповещателей, реле и т.п.).

Эффективность работы системы охранно-пожарной сигнализации в определяется характеристиками датчиков обнаружения нарушителей (пожара), от вероятности обнаружения несанкционированного проникновения. Проводятся специальные испытания, в ходе которых выявляется зависимость правильного функционирования датчиков от различных факторов. Причем, существует зависимость от параметров, характеризующих нарушителя (его осведомленность, техническая оснащенность, скорость и направление движения, и др.), характеристики извещателя, окружающие условия (растительность, рельеф местности, наличие источников помех и т.д.) [21].

На вероятность обнаружения влияет также квалификация нарушителя. Подготовленный или высококвалифицированный нарушитель, знающий принципы действия датчиков, их слабые места, имеющий априорную информацию об объекте и системе сигнализации, будет использовать эту информации для преодоления ОПС без обнаружения, выбирать маршрут проникновения, учитывая меньшую чувствительность датчиков при радиальном направлении движения. Поэтому такие знания в сочетании с информацией о топологии объекта и местах расположения датчиков, которыми может обладать квалифицированный нарушитель, могут сыграть решающую роль в преодолении ОПС без обнаружения.

ОПС должна отвечать следующим требованиям:

- извещение о тревоге система должна подавать в любое время, установленное в стандарте государства на системы конкретного вида;
- вероятность ложных извещений о тревоге должна быть минимальной;
- должно быть обеспечено извещение о неисправностях;
- текущий контроль работоспособности ОПС следует выполнять при условии минимального периода прерывания ее нормальной работы;
- бесперебойное электропитание.

1.2 Категорирование объектов защиты

Структура и состав системы охранно-пожарной сигнализации зависит от категории объекта защиты. Категорирование объектов защиты проводится для дифференциации требований к системе безопасности в каждом конкретном случае. Категория определяется по уровню важности объекта, значимости и ценности защищаемых активов, уровню секретности обрабатываемой информации, виду и масштабу возможного ущерба от реализации угроз безопасности [2, 3, 16]. Критерии категорирования объектов защиты показаны на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1. – Критерии категорирования объектов защиты

В зависимости от категории объекта защиты формируются требования к технической укреплённости, количеству рубежей защиты, классам технических средств, входящих в состав охранно-пожарной сигнализации. По виду тайн категории конфиденциальной информации показаны в таблице 1.1.

Вся конфиденциальная информация может быть классифицирована на следующие группы: государственная тайна, информация ограниченного доступа, общедоступная информация. Классификация защищаемой информации приведена на рисунке 1.2.

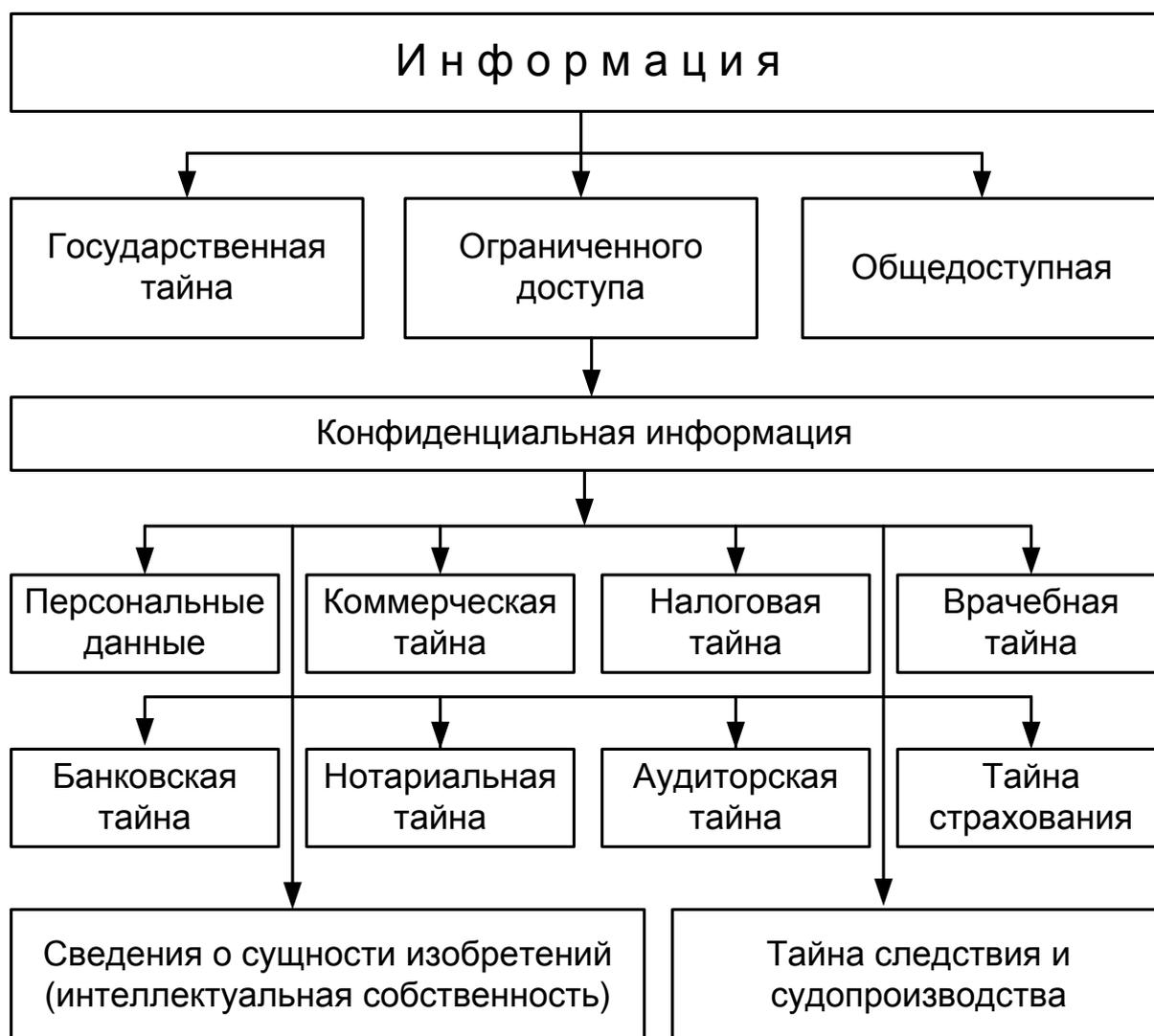


Рисунок 1.2 - Классификация защищаемой информации

Более подробно описание категорий конфиденциальной информации приведено в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Категории конфиденциальной информации

Категория	Краткое описание
Персональные данные	Сведения о фактах, событиях и обстоятельствах частной жизни гражданина, позволяющие идентифицировать его личность, за исключением сведений, подлежащих распространению в средствах массовой информации в установленных федеральными законами случаях.
Тайна следствия и судопроизводства	Сведения, составляющие тайну следствия и судопроизводства, сведения о лицах, в отношении которых в соответствии с ФЗ № 45-ФЗ "О государственной защите судей, должностных лиц правоохранительных и контролирующих органов" и N 119-ФЗ "О государственной защите потерпевших, свидетелей и иных участников уголовного судопроизводства" принято решение о применении мер государственной защиты, указанных лиц, если законодательством РФ такие сведения не отнесены государственной тайне.
Служебная тайна	Служебные сведения, доступ к которым ограничен органами государственной власти в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации и федеральными законами.
Врачебная, нотариальная, адвокатская тайна, тайна переписки, телефонных переговоров, почтовых отправлений	Сведения, связанные с профессиональной деятельностью, доступ к которым ограничен в соответствии с Конституцией Российской Федерации и федеральными законами.
Коммерческая тайна	Сведения, связанные с коммерческой деятельностью, доступ к которым ограничен в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации и федеральными законами.
Сведения, составляющие интеллектуальную собственность	Сведения о сущности изобретения, полезной модели или промышленного образца до официальной публикации информации о них.

По уровню важности все объекты делят на две группы.

– **объекты группы А:** особо важные, повышенной опасности и жизнеобеспечения, противоправные действия на которых могут привести к крупному ущербу государству, экологии или владельцу имущества;

– **объекты группы Б:** важные объекты, хищения на которых могут привести к ущербу в размере свыше 500 МРОТ.

По взрывопожарной опасности категории помещений показаны в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Категории помещений по взрывопожарной опасности

Категория помещения	Характеристика веществ и материалов, находящихся (обращающихся) в помещении
А повышенная взрывопожаро- опасность	Горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки не более 28 °С в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 кПа, и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха.
Б взрывопожаро- опасность	Горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 °С, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва, превышающее 5 кПа
В1-В4 пожаро- опасность	Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся, не относятся к категории А или Б
Г умеренная пожароопас- ность	Негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива
Д пониженная пожароопас- ность	Негорючие вещества и материалы в холодном состоянии

1.3 Структура и состав систем охранно-пожарной сигнализации

Техническое средство охранной сигнализации – это конструктивно законченное устройство, выполняющее самостоятельные функции и входящее в состав системы охранной (охранно-пожарной) сигнализации [5]. В состав технических средств охранной и пожарной сигнализации входят:

- извещатели охранные (ИО);
- извещатели пожарные (ИП);
- оповещатели (О);
- системы передачи извещений (СПИ);
- ретрансляторы;
- устройства ввода;
- устройства сопряжения и коммутации;
- источники электропитания вторичные (ИЭПВ);
- устройства оконечные объектовые (УОО);
- устройства оконечные пультовые (УОП);
- приборы приемно-контрольные (ППК).

Извещатели охранные предназначены для обнаружения проникновения нарушителей в охраняемую зону. Извещатели пожарные предназначены для обнаружения признаков пожара в охраняемой зоне таких как, превышение температуры выше заданного порога, задымление, загазованность, появление открытого пламени. Оповещатели предназначены для выдачи сигнала тревоги при фиксации признаков проникновения нарушителя или возникновения очагов пожара.

Системы передачи извещений предназначены для передачи по каналам связи и приема в пункте централизованной охраны извещений о проникновении на охраняемые объекты и (или) пожаре на них, служебных и контрольно-диагностических извещений, а также для передачи и приема команд телеуправления.

Ретрансляторы предназначены для приема извещений от объектовых оконечных устройств или других ретрансляторов, преобразования сигналов и их передачи на последующие ретрансляторы, пультовое оконечное устройство или ПЦН, а также (при наличии обратного канала) для приема от ПЦН, пультового оконечного устройства или других ретрансляторов и передачи их на объектовые оконечные устройства или другие ретрансляторы команд телеуправления.

Устройства ввода – это техническое средство охранной сигнализации, предназначенное для ввода команд на пульте управления охранно-пожарной сигнализации. Устройство коммутации – это устройство, предназначенное для соединения нескольких каналов связи на информационном уровне. Устройства оконечные пультовые должны обеспечивать получение извещений от СПИ, ретрансляторов или устройств объектовых, передачу команд управления на ретрансляторы или устройства объектовые, отображение, обработку и хранение информации, поступившей от ретрансляторов или устройств объектовых, контроль исправности каналов связи. Прибор приемно-контрольный (ППК) должен обеспечивать выполнение следующих основных функций:

- 1) прием извещений от извещателей и других устройств, включенных в шлейфы сигнализации;
- 2) формирование извещений для передачи на ПЦН СПИ (для ППК централизованной сигнализации и (или) на другой ППК);
- 3) контроль исправности шлейфов сигнализации и каналов связи;
- 4) управление световыми и/или звуковыми оповещателями, средствами отображения информации и другими объектовыми устройствами;
- 5) управление постановкой на охрану и снятием с охраны.

Структура и состав системы охранно-пожарной сигнализации определяется не только категорией защищаемого объекта, но и результатами анализа модели нарушителя. При составлении модели нарушителя необходимо учитывать все его характеристики: мотивацию, техническую оснащенность,

подготовленность, степень осведомленности о местонахождении защищаемых ресурсов и о средствах защиты, способы проникновения на объект и другие.

Классическая система ОПС строится на базе приемно-контрольной панели, к которой подключаются охранные и пожарные извещатели (чувствительные элементы системы), звуковые и световые оповещатели и модуль связи с пультовой охраной или пожарной частью. Для ручного вызова группы реагирования устанавливается кнопка экстренного вызова, а для удобства настройки и управления системой предназначены брелок, пульта управления, пульта ДУ [1].

Типовая структура системы охранной сигнализации представлена на рисунке 1.3.



Рисунок 1.3 - Типовая структура системы охранной сигнализации

Извещатели фиксируют факт проникновения нарушителя на охраняемую территорию и передают извещение на пульт управления по проводной или

беспроводной связи. Далее сигнал поступает на прибор приемно-контрольный, в котором определяется точное место срабатывания извещателя (если он является адресным) и информация поступает на АРМ диспетчера.

Системы пожарной сигнализации имеют аналогичную структуру. Вместо охранных извещателей в нее входят пожарные извещатели. В зависимости от категории объекта по взрыво-пожароопасности в систему может входить установки автоматического пожаротушения.

Каналом передачи информации является шлейф сигнализации – двухпроводная или четырехпроводная линия связи. Шлейф является также мерой группировки информации и позволяет разбить охраняемый объект на зоны. Информация о значении параметров обрабатывается приемно-контрольной панелью, являющейся центральным узлом сбора информации. В зависимости от настроек и алгоритма работы при нарушении шлейфа или превышении порогового значения одного из параметров ППК формирует сигналы для запуска исполнительных устройств.

1.4 Нормативно-правовые основы проектирования систем охранной и пожарной сигнализации

При построении системы охранно-пожарной сигнализации объекта информатизации необходимо руководствоваться нормативно-правовыми документами, утвержденными на уровне Постановлений Правительства РФ, Министерства внутренних дел РФ, МЧС РФ. Также важными документами являются строительные нормы и правила, которые предъявляют требования к строительным конструкциям зданий и сооружений для обеспечения их достаточной технической укрепленности и пожарной безопасности.

Нормативно-правовые документы МВД России предназначены для обеспечения защиты от преступных посягательств и антитеррористической защищенности зданий и сооружений. В этих документах описаны требования и рекомендации по выбору и установке систем тревожной сигнализации, средств

охранно-пожарной сигнализации, средств технической укрепленности для оборудования объектов, систем контроля и управления доступом, систем пожарной безопасности, систем видеонаблюдения [28]. Нормативно-правовые документы по охранно-пожарной сигнализации представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Нормативно-правовые документы по охранно-пожарной сигнализации

Наименование документа	Область применения
1	2
РД 78.36.003-2002 «Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств». Утвержден МВД РФ 6 ноября 2002 г. http://legalacts.ru/doc/rd-7836003-2002-inzhenerno-tekhnicheskaja-ukreplennost-tekhnicheskie-sredstva-okhrany/	Распространяется на вновь проектируемые, реконструируемые и технически перевооружаемые объекты различных форм собственности, охраняемые или подлежащие передаче под охрану подразделениям вневедомственной охраны при органах внутренних дел на территории РФ.
ГОСТ 31817.1.1-2012 (IEC 60839-1-1:1998) Системы тревожной сигнализации. Часть 1. Общие требования. Раздел 1. Общие положения. http://docs.cntd.ru/document/1200100101	Устанавливает требования при проектировании, монтаже, наладке, испытаниях, эксплуатации и техническом обслуживании систем тревожной сигнализации, охранно-пожарной сигнализации для обеспечения безопасности объекта.
ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. Разработан Федеральным казенным учреждением Научно-исследовательский центр «Охрана» (ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России) https://allgosts.ru/13/320/gost_r_52435-2015	Устанавливает требования к разрабатываемым и модернизируемым техническим средствам охранной сигнализации, проводит классификацию основных видов технических средств охранной сигнализации, технические требования и методы испытаний технических средств охранной сигнализации, предназначенных для работы в системах тревожной сигнализации

Продолжение таблицы 1.3

1	2
---	---

<p>ГОСТ Р 52436-2005 Приборы приемно-контрольные охранной и охранно-пожарной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. (ФКУ НИЦ «Охрана» МВД России) https://dokipedia.ru/document/5141378</p>	<p>Распространяется на приемно-контрольные приборы охранной и охранно-пожарной сигнализации (далее - приборы), предназначенные для работы в составе систем охранной и охранно-пожарной сигнализации по ГОСТ Р 50775 и устанавливает классификацию, общие технические требования и методы испытаний приборов.</p>
<p>Рекомендации Р 78.36.007-99 «Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укреплённости для оборудования объектов». Утв. ГУВО МВД РФ 27 июня 1998 г. http://docs.cntd.ru/document/1200005143</p>	<p>Даны рекомендации и изложены требования, которые необходимо учитывать организациям, ведущим проектные и монтажные работы по оборудованию объектов ТС ОПС и средствами технической укреплённости.</p>
<p>ГОСТ Р 51241-2008 «Средства и системы контроля и управления доступом. Классификация. Общие технические требования. Методы испытаний». Разработан ФГУ НИЦ "ОХРАНА" МВД России, Центром оперативного руководства деятельностью вневедомственной охраны (ЦОРДВО) МВД России. http://docs.cntd.ru/document/1200071688</p>	<p>Распространяется на средства и системы контроля и управления доступом, предназначенные для предотвращения несанкционированного доступа людей, транспорта и других объектов в зону доступа (здания, помещения, территории, транспортные средства) в целях обеспечения противокриминальной защиты.</p>
<p>ГОСТ Р 51558- 2008 «Средства и системы охранные телевизионные». Разработан ФГУ НИЦ "ОХРАНА" МВД России, Центром оперативного руководства деятельностью вневедомственной охраны (ЦОРДВО) МВД России. http://docs.cntd.ru/document/1200071691</p>	<p>Распространяется на вновь разрабатываемые и модернизируемые охранные телевизионные средства и системы замкнутого типа, для получения телевизионных изображений с охраняемого объекта в целях обеспечения противокриминальной защиты.</p>

Продолжение таблицы 1.3

1	2
ГОСТ 53704-2009 «Системы	Предназначен для определения условий

<p>безопасности комплексные интегрированные». Разработан ФГУ НИЦ "ОХРАНА" МВД России. http://docs.cntd.ru/document/1200080466</p>	<p>и ресурсов для объединения в сложную систему технических средств, применяемых для обеспечения безопасности защищаемых объектов с учетом их назначения и значимости от техногенных, антропогенных и природно-климатических угроз.</p>
<p>ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. «Пожарная безопасность. Общие требования». Разработан МВД СССР, Министерством химической промышленности СССР. http://docs.cntd.ru/document/9051953</p>	<p>Устанавливает общие требования пожарной безопасности к объектам защиты различного назначения на всех стадиях их жизненного цикла.</p>
<p>ГОСТ Р 22.1.12-2005 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Структурированная система мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений». Разработан ФГУ ВНИИ по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций. http://docs.cntd.ru/document/1200039543</p>	<p>Настоящий стандарт устанавливает: - категории потенциально опасных объектов, зданий и сооружений (далее - объектов), подлежащих оснащению структурированными системами мониторинга и управления инженерными системами зданий; - основные требования к СМИС.</p>
<p>РД 25.952-90 «Системы автоматические пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Порядок разработки задания на проектирование». Утвержден Министерством электротехнической промышленности и СССР.</p>	<p>Данный руководящий документ устанавливает требования к проектированию автоматических систем пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации для зданий и сооружений различного назначения.</p>
<p>Федеральным законом № 117-ФЗ от 10 июля 2012 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». http://docs.cntd.ru/document/902111644</p>	<p>Дана классификация зданий, сооружений и помещений по пожарной и взрывопожарной опасности для построения требований пожарной безопасности, предназначенных для предотвращения возникновения пожара и обеспечение противопожарной защиты.</p>

1.5 Характеристика этапов построения системы охранной и пожарной сигнализации защищаемого объекта

Проведение работ по проектированию или модернизации системы охранной и пожарной сигнализации основано на определенной последовательности этапов. Начальным и обязательным этапом является проведение обследования защищаемого объекта, построение и изучение плана, разбивка на контролируемые зоны в зависимости от значимости и ценности ресурсов, подлежащих защите [5]. На первом этапе осуществляются следующие действия:

- 1) определяются контролируемые территории объекта;
- 2) здания, сооружения и помещения разбиваются на отдельные зоны, подлежащие защите;
- 3) строится структурная и пространственная модель объекта защиты с учетом места расположения защищаемых ресурсов;
- 4) проводится аудит уязвимостей системы защиты;
- 5) определяются зоны объекта, на которых требуется ввести видеонаблюдение;
- 6) определяется обстановка вокруг защищаемого объекта на предмет выявления возможных помех: наличие высоковольтной линии электропередачи, железнодорожных путей и прочее.

Следующим этапом проводится:

- 1) выбор типа и структуры охранной и пожарной сигнализации: автономная, централизованная или комбинированная, определяется количество рубежей защиты, степень интегрированности в единый комплекс, наличие автоматизированных рабочих мест (АРМов);
- 2) определение вида рубежей охраны (количество шлейфов охранной и пожарной сигнализации, зоны точек доступа, зон просмотра телекамерами, зон оповещения и т.п.);
- 3) определение рубежей защиты на каждой контролируемой зоне;
- 4) определение уязвимости зон и путей проникновения и способов используемых нарушителем (перелаз, подкоп, пролом, открывание, разбитие, комбинация способов и др.);

5) обоснование, анализ и выбор технических средств обнаружения;

6) выбор технических средств сбора и обработки информации (приборы приемно-контрольные, контрольные панели, устройства сопряжения с системами передачи извещений и другими системами безопасности, типы световых и звуковых оповещателей, тип идентификатора, считыватели, преграждающие устройства, контроллеры, квадраторы, усилители, мультиплексоры, матричные коммутаторы, мониторы, устройства записи, хранения и воспроизведения видео и другой информации, а также баз данных и др.);

7) обоснование и выбор категории и схемы электроснабжения технических средств систем безопасности, выбор источников бесперебойного и резервного электропитания;

8) построение схемы размещения оборудования, а также трасс и способов прокладки соединительных проводов и кабелей.

На современных предприятиях применяется системный подход к обеспечению безопасности важных объектов. Создаются интегрированные системы охраны (ИСО). Преимуществом таких систем являются получение новых функций при сохранении в полном объеме возможностей ее отдельных составных частей, рациональное использование необходимых для реализации этих функций средств, реализация автоматизации действий по всем направлениям защиты объекта. Информация оператору выдается после анализа и обработки информации в самой системе, что позволяет повысить ее достоверность и оперативно принять решение в соответствии с возникшей ситуацией [9].

Центральной частью любой ИСО является подсистема охранной сигнализации. Остальные подсистемы предназначены для усиления охраны объекта и в зависимости от предъявляемых к степени его безопасности требований могут входить или не входить в состав ИСО.

Интегрированные системы охраны строятся в виде двух или трехуровневой системы.

Первый уровень — системный. Центральный процессор объединяет все подсистемы ИСО и обеспечивает их взаимодействие. Каждая из подсистем автоматически выполняет определенные действия под управлением центрального процессора.

В качестве второго уровня выступают контроллеры. Контроллеры «местного» значения управляют техническими средствами охраны: группой извещателей, телевизионных камер, считывателей, исполнительных устройств и т. п. Схема системы охранной сигнализации приведена на рисунке 1.4.

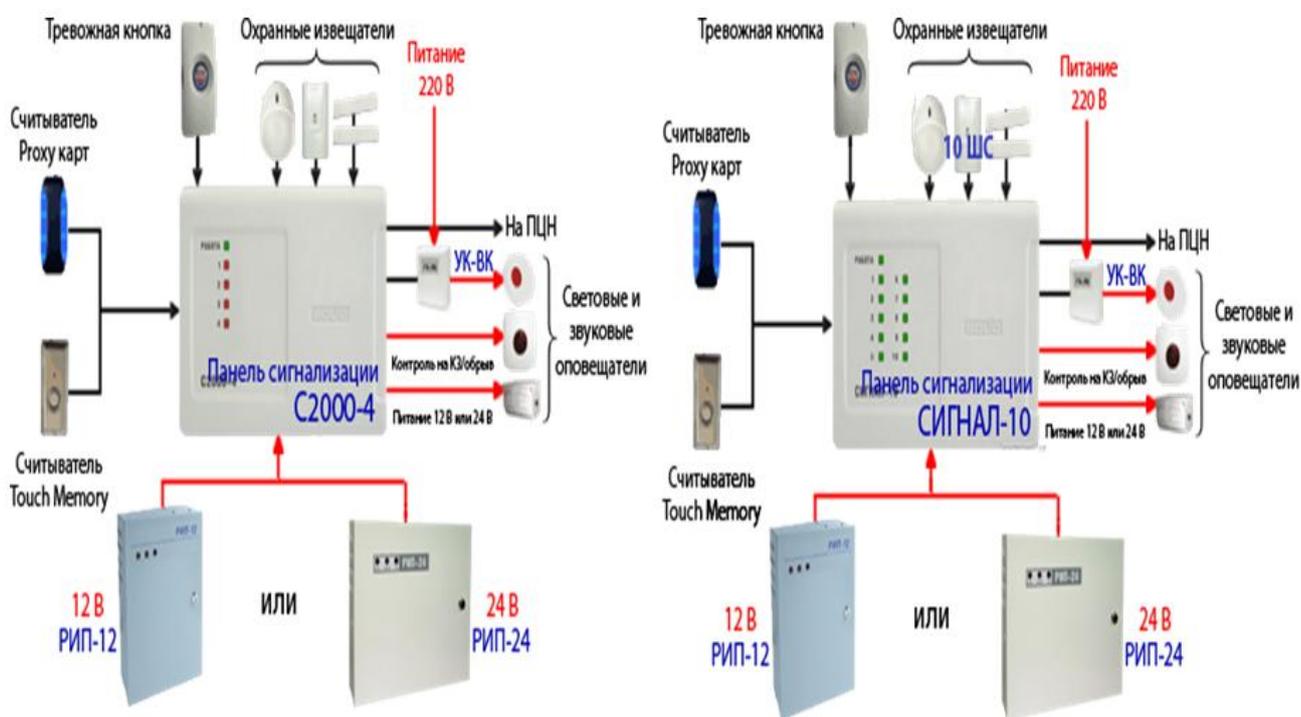


Рисунок 1.4 – Схема системы охранной сигнализации

ИСО строятся на базе компьютерных технологий и структурно могут быть разделены на следующие составные части:

1) приборы приема, передачи и обработки информации, предназначенные для получения извещений от датчиков и передачи на

центральный пульт охраны, также осуществляющие контроль работоспособности приборов;

2) исполнительные устройства, способные при необходимости действовать автоматически или по команде оператора; пункт (или пункты) контроля и управления системой отображения информации, посредством которых операторы могут следить за работой всей ИСО;

3) коммуникации, с помощью которых осуществляется обмен информацией между элементами ИСО и операторами.

На ответственных объектах в состав системы охранно-пожарной сигнализации входит автоматизированное рабочее место диспетчера (АРМ). Система охранной сигнализации в составе АРМ предназначена для своевременного оповещения службы охраны, службы отдела вневедомственной охраны (ОВО) — в случае охраны объекта сотрудниками вневедомственной охраны или сдачи сигнализации на Пульт Централизованного Наблюдения (ПЦН) вневедомственной охраны — о проникновении нарушителя (попытке проникновения), на объект или в его отдельные помещения. Как правило, данная система состоит из:

- центрального компьютера;
- приемно-контрольных панелей;
- средств обнаружения;
- линейной части.

Функции охранной сигнализации в составе АРМ:

- определение факта и времени нарушения рубежа охранной сигнализации при его преодолении нарушителем (проникновение нарушителя на охраняемую территорию объекта путем открывания или пролома дверей,
- открывания или разбития окон при проникновении через оконные проемы, разрушения других строительных конструкций, перемещение нарушителя в зоне действия приборов объемного обнаружения) с одновременным отображением информации на пультах управления и на

поэтажных планах на мониторе персонального компьютера с указанием места нарушения рубежа сигнализации;

- постановку и снятие зон с охраны (личными паролями пользователей, службы охраны, оператора АРМ);

- контроль состояния шлейфов, датчиков, приборов с отображением неисправностей на мониторе компьютера;

- долговременное хранение информации для последующего ее отображения, распечатки на принтере (на локальном хранилище);

- отображение входных сигналов — например, «взлом», «пожар», «нападение», «неисправность батареи» и т.д.;

- отображение неисправностей системы: отсутствие сети, неисправность батареи, неисправность датчиков, неисправность телефонной линии;

- компьютер должен работать с сертифицированным программным обеспечением;

- контроль наличия на рабочем месте оператора автоматизированного рабочего места с периодическим вводом личного пароля.

2 Извещатели охранные

2.1 Общая классификация охранных извещателей

Главная функция охранных извещателей – это обнаружение проникновения нарушителя на контролируемую территорию и формирование тревожного сообщения. Важной характеристикой является зона обнаружения извещателя, которая представляет собой некоторую площадь, контролируемую извещателем, при перемещении в которой человека, извещатель выдает извещение о тревоге [6]. Классификация извещателей приведена на рисунке 2.1.

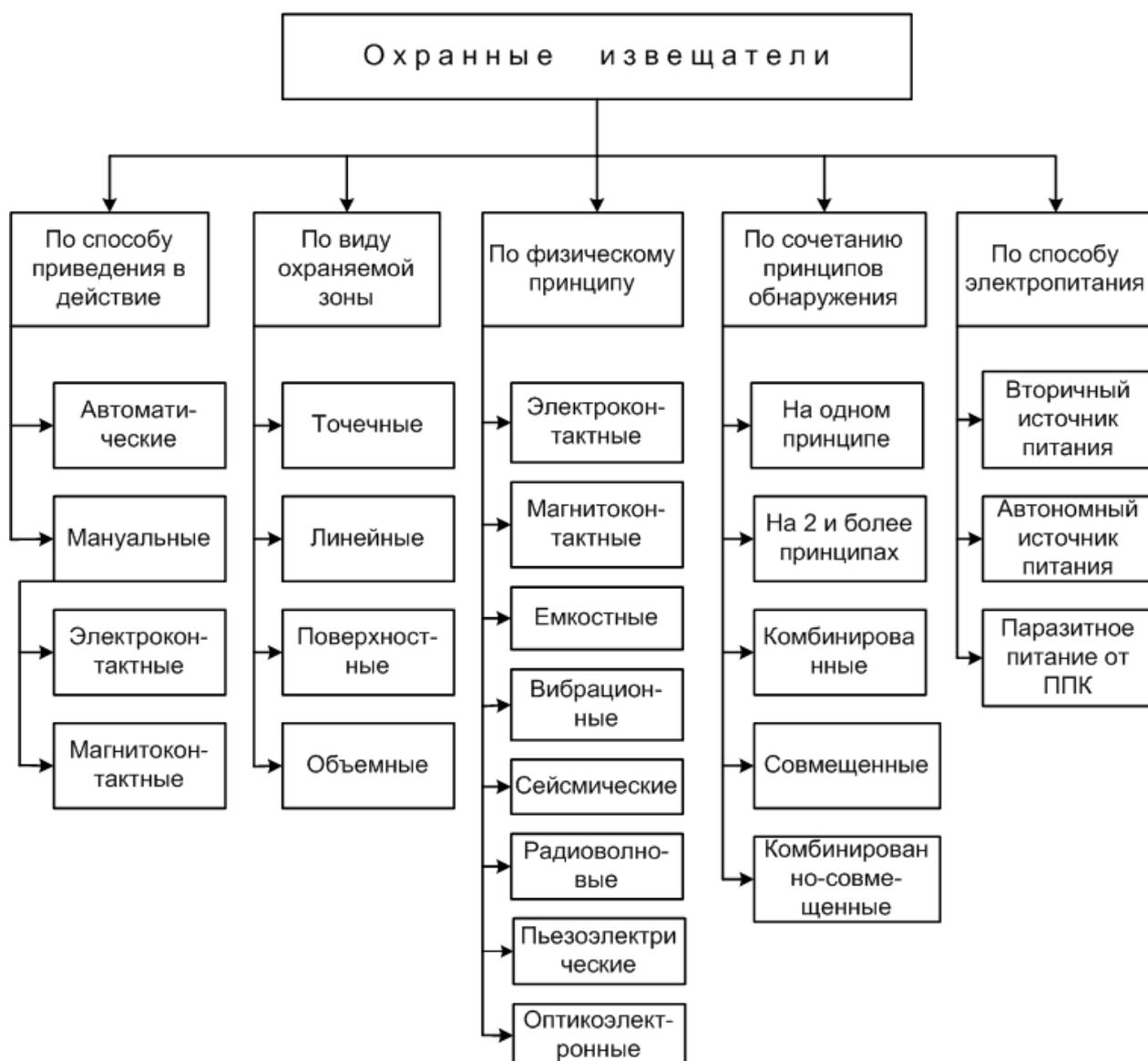


Рисунок 2.1 - Классификация охранных извещателей

Классификация охранных извещателей проводится по ряду признаков:

- по способу приведения в действие;
- по виду охраняемой зоны;
- по физическому принципу обнаружения нарушителя;
- по сочетанию принципов обнаружения;
- по способу электропитания;
- по наличию дополнительных функций.

По способу приведения в действие охранные извещатели бывают автоматические и мануальные (ручные). Автоматические охранные извещатели срабатывают в результате реагирования чувствительного элемента на внешнее возмущение. Ручные извещатели приводятся в действие человеком, примером могут служить тревожные кнопки.

2.1.1 Автоматические извещатели

В зависимости от наличия дополнительных функций автоматические извещатели разделяют на классы: 1, 2, 3 и 4.

Извещатели класса 1 в дополнение к основной функции назначения должны:

- обнаруживать попытку несанкционированного доступа путем вскрытия корпуса (если корпус является разборным) на величину, обеспечивающую доступ к органам управления, подключения, регулировки, индикации и монтажным элементам;
- обнаруживать неисправность в виде полного отсутствия напряжения электропитания;
- иметь не менее одного информационного выхода для формирования не менее двух видов извещений.

Самый высокий класс 4 должен обеспечивать функции:

- обнаруживать попытку несанкционированного доступа путем вскрытия корпуса (если корпус является разборным) на величину, обеспечивающую доступ к органам управления, подключения, регулировки, индикации и монтажным элементам;

- обнаруживать попытку нарушения нормального функционирования путем отрыва от монтажной поверхности, изменения положения в пространстве или иного внешнего воздействия;
- обнаруживать неисправность в виде полного отсутствия напряжения электропитания или снижения напряжения электропитания до значения, установленного в стандарте на извещатели конкретного вида или НД на извещатели конкретного типа:
- обеспечивать автоматический контроль параметров окружающей среды, влияющих на параметры обнаружения;
- иметь не менее трех информационных выходов для формирования не менее четырех видов адресных извещений.
- обеспечивать возможность удаленного контроля функционирования.

2.1.2 Активные и пассивные охранные извещатели

Охранные датчики или извещатели представляют собой специальные устройства, которые используются для контроля определенных параметров. Например, это могут быть сенсоры, контролирующие движение на объекте, открывание окон или дверей, разбиение стекол, появление вибраций и пр. По характеру реагирования на событие безопасности охранные датчики бывают активные и пассивные. Пассивные постоянно пребывают в режиме ожидания, пока контролируемый их параметр не выйдет за установленный граничный предел. Активные устройства осуществляют непрерывное наблюдение за объектом, используя для этого УЗ, ИК или радиоволны. Если на объекте случится одно из событий, на которое может реагировать датчик, то произойдет его срабатывание, вследствие чего будет направлен сигнал на центральную панель сигнализации.

Пассивные охранные датчики не содержат источника энергии способны улавливать ИК излучение, исходящее от окружающих объектов, и срабатывают на движение человека. Факт перемещения прибор регистрирует при помощи линзы, состоящей из секторов.

Причем, если происходит пересечение сектора в направлении перпендикуляра, до устройство срабатывает гораздо быстрее, чем если злоумышленник будет перемещаться вдоль. Пример пассивного датчика Patrol -701В, который используется для контроля открытия (разбития) окон, показан на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 – Сенсорный датчик открытия (разбития) окон [6]

Такой датчик устанавливают на стене или на косяке двери и настраивают на расстояние до контролируемого окна, на тип стекла. Для современных датчиков разбития стекла и открытия окон нет необходимости устанавливать их непосредственно на стекле, как было в прежних моделях [22].

Активные содержат источник энергии. Они посылают сигнал и принимая его обратно, рассчитывают время, потраченное на его перемещение в две стороны. Если в какой-то момент его значение изменяется, прибор принимает решение о том, что предмет был перемещен и формирует тревожное сообщение.

Поскольку активные объемные датчики работают в ультразвуковом режиме, то допускается нахождение их под напряжением только на объекте, где

отсутствуют люди. В большинстве случаев это правило не соблюдается, что оказывает негативное влияние на здоровье человека и поэтому такое оборудование в современных системах практически не применяется. Активные датчики имеют в своем составе два элемента: источник и приемник. В качестве активных датчиков используют инфракрасный датчик на основе чувствительных ИК-сенсоров, предназначенных для обнаружения посторонних объектов внутри охраняемой зоны. Такие датчики также называют двухлучевыми, так как они состоят из приемника и передатчика, обменивающимися друг с другом сигналами. Дистанция между ними может составлять и несколько дециметров, и сотни метров. Активные инфракрасные датчики охранной сигнализации реагируют на вторжение только при условии одновременного пересечения двух лучей. Эта особенность регистрации факта нахождения постороннего объекта повышает точность системы и минимизирует вероятность ложных тревог.

2.2 Классификация охранных извещателей по типу тревожных событий

Датчики движения. В прибор установлен датчик, замечающий излучение тепла людей, после чего, срабатывает система (осуществляется замыкание силовой цепочки), например, осветительных устройств, либо сигнал передается на пульт.

Датчик открытия двери магнитоконтактного типа или же геркон может реагировать на замыкание или размыкание подвижных частей, которые предоставляют доступ в помещение. Данные вещатели располагают внутри строений, они незаметны для глаз, работа их практически безотказна – с помощью миниатюрных датчиков обеспечивается надежная защита удаленных объектов.

Датчики разбития стекла могут обнаруживать следующие изменения:

- нарушение целостности стекла путем механического воздействия (электроконтактные извещатели);
- колебания поверхности стекла при механическом воздействии (пьезоэлектрические или ударно-контактные);
- колебания звуковых волн на частоте звука разбития (акустический датчик разбития стекла).

Датчики приближения.

Емкостные и индуктивные датчики способны обнаруживать присутствие объекта без непосредственного контакта с ним. При этом индуктивные выключатели чувствительны только к металлическим предметам, а емкостные способны детектировать любые предметы, диэлектрическая проницаемость которых отлична от воздуха (например, воду, дерево, металл, пластик и так далее).

Тревожная кнопка, подключенная к системе охранной сигнализации, является её необходимым элементом. Прежде всего, относится к организациям, где персонал работает с наличными денежными средствами и материальными ценностями. Тревожная кнопка охранной сигнализации представляет собой обычную контактную пару, которая работает на размыкание или замыкание, в зависимости от алгоритма работы шлейфа. Приведение в действие тревожной кнопки осуществляет сотрудник организации, который необязательно является охранником. В результате активации тревожной кнопки происходит вызов сил реагирования либо из вневедомственной охраны, либо из частного охранного предприятия, с которым заключен договор.

Приёмно-контрольный прибор охранной сигнализации состоит из определённого числа шлейфов, в которые подключены датчики, срабатывающие на конкретное событие. Это может быть вскрытие двери или окна, разбитие стекла или проникновение постороннего в зону, контролируемую инфракрасными детекторами движения [23].

2.3 Классификация охранных извещателей по виду контролируемой

зоны

По виду контролируемой зоны все охранные извещатели подразделяются на: объемные, поверхностные, линейные.

1) Объемные - контролируют широкий угол по горизонтали и ту высоту по вертикали, на которой он установлен. Пример Фотон-9, Астра-5А, Икар-5. Схема действия объемного извещателя приведена на рисунке 2.3.

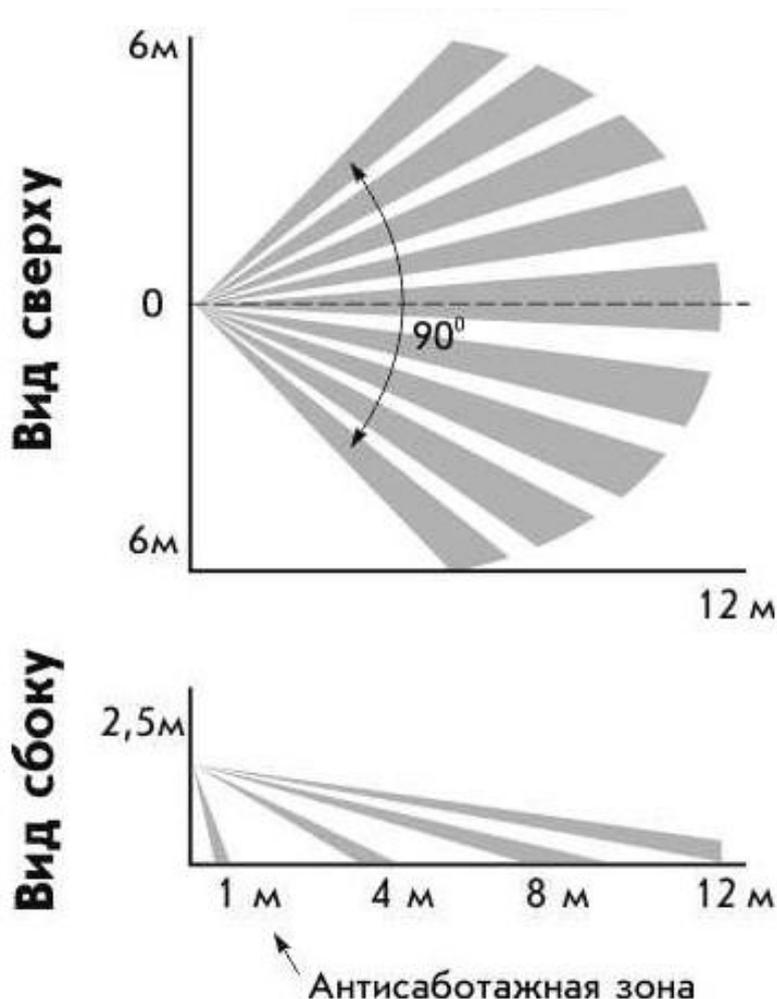


Рисунок 2.3 - Схема действия объемного извещателя

2) Поверхностные («шторы») - контролируют по горизонтали узкое пространство и ту высоту по вертикали, на которой он установлен. Пример Фотон-Ш, Фотон-Ш2, Астра-531 ИК (рисунок 2.4).

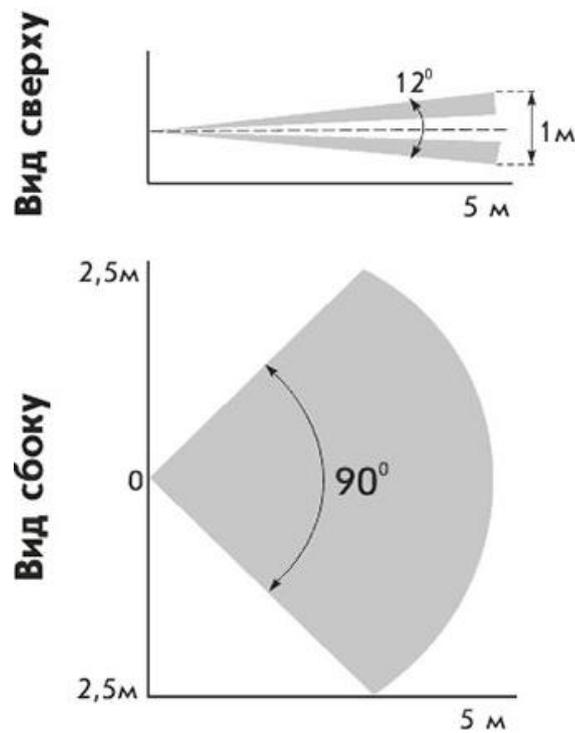


Рисунок 2.4 - Схема действия поверхностного извещателя

3) Линейные («луч») - контролируют и по горизонтали, и по вертикали узкое пространство. Пример Фотон-10А, Астра-5В. Схема действия линейного извещателя приведена на рисунке 2.5.

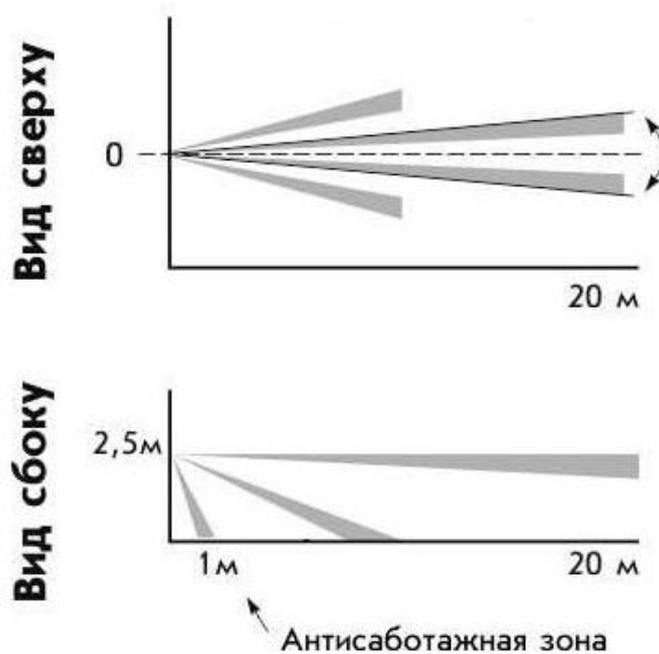


Рисунок 2.5 - Схема действия линейного извещателя

Охранные извещатели по способу электропитания

По способу электропитания подразделяются на:

- токонепотребляющие, питающиеся от шлейфа сигнализации;
- от внутреннего автономного источника питания;
- от внешнего источника постоянного тока напряжением 12-24 В;
- от сети переменного тока напряжением 220 В.

2.4 Классификация охранных извещателей по сочетанию принципов обнаружения

По сочетанию принципов обнаружения охранные извещатели подразделяются на следующие типы:

- извещатели, использующие один физический принцип работы;
- извещатели, использующие два и более физических принципов;
- комбинированные извещатели;
- совмещенные извещатели;
- комбинированно-совмещенные.

Комбинированные извещатели представляют собой сочетание двух извещателей, построенных на разных физических принципах обнаружения, объединенных конструктивно и схемно в одном корпусе. Причем схематехнически они объединены по логике «И», т.е. только при срабатывании обоих извещателей формируется тревожное извещение. Наиболее широко распространена комбинация инфракрасного пассивного и радиоволнового извещателей.

Комбинированные охранные извещатели обладают очень высокой помехоустойчивостью и используются для защиты помещений объектов со сложной помеховой обстановкой, где применение извещателей других типов невозможно или неэффективно. Используя логику работы "ИЛИ" для такого комбинированного прибора меняются недостатки каждого датчика по отдельности в системе охранной сигнализации [8].

Совмещенные извещатели представляют собой моноблочный прибор, в котором имеются два извещателя, построенные на разных физических принципах обнаружения, объединенные конструктивно в одном корпусе. Каждый извещатель работает независимо от другого и имеет свою зону обнаружения и свой собственный выход для подключения к шлейфу сигнализации. Наиболее широко распространена комбинация инфракрасных пассивных и звуковых извещателей. Встречаются и другие комбинации.

При помощи совмещенных извещателей наиболее эффективно реализуется защита окон, витрин и других остекленных конструкций. Для этого используется звуковой датчик разбития и пассивный ИК-детектор движения в сочетании с линзой Френеля, формирующей область обнаружения типа "Штора". При таком выборе детекторов целесообразно подключить их к одному шлейфу реализовав последовательное соединение с логикой срабатывания ИЛИ – разрыв контакта и подачи сигнала тревоги от срабатывания хотя бы одного датчика.

Параллельное подключение выходов и реализация логики срабатывания "И" при таком сочетании датчиков крайне нерациональна. Охранная сигнализация может остаться выключенной в случае простого разбития окна. Или наоборот, если стеклянная поверхность будет удалена бесшумно, злоумышленник может проникнуть в помещение не вызвав активации первого контура защиты.

Настройка зоны обнаружения

Защита охранной сигнализации от ложных срабатываний является одной из причин длительной и сложной настройки системы. Чтобы ее провести, необходимо иметь представление о физических принципах обнаружения и знать соответствующие нормативы и регламенты работы датчиков.

Например, для осуществления настройки объемного пассивного ИК датчика движения предусмотрены следующие стандарты:

- цель обнаружения - человек среднего роста и веса.
- скорость - 0,3 3 м/с

- расстояние – не более 3 м;
- направления движения – перпендикулярно полю сканирования.

Доплеровские СВЧ и УЗ датчики обнаруживают цель с теми же физическими характеристиками, которая направляется непосредственно к устройству и перемещается на 30% дальности действия сканирующего поля, но не менее 3 м.

Чтобы снизить вероятность ложных срабатываний от влияния внешних факторов используются различные технические приемы. Защита от засветки комбинированных извещателей осуществляется посредством применения линзы Френеля толщиной 0,4 мм выполненной из специальных материалов.

Несмотря на то, что она провоцирует незначительное затухание ИК излучения, такая линза существенно снижает влияние прямого солнечного света, автомобильных фар или мощных фонарей направленных непосредственно на сканирующее устройство/

Для повышения достоверности звуковых комбинированных извещателей применяются другие методы. Наиболее эффективным является разделение аудиосигнала сигнала по времени и частоте. При разбитии витрины или окна в начале поступают низкочастотные сигналы, соответствующие удару об стеклянную поверхность, а затем более высокочастотный, от осыпающихся осколков[19].

В последних высокоэффективных в моделях датчиков охранной сигнализации используются два микрофона, каждый из которых отвечает за сканирование своей частоты. Сигнал тревоги передается только после их совместного срабатывания, причём в определенной последовательности.

Применение совмещённых и комбинированных извещателей в системе охранной сигнализации оправдано их высокой эффективностью. Однако определённые сложности в первоначальной настройке требуют привлечения квалифицированных специалистов для пусконаладочных работ.

2.5 Классификация охранных извещателей по принципу действия

В зависимости от физического принципа, положенного в основу функционирования охранных извещателей они подразделяются на достаточно большое количество видов. Основные из них приведены в классификации охранных извещателей, представленной на рисунке 2.6.

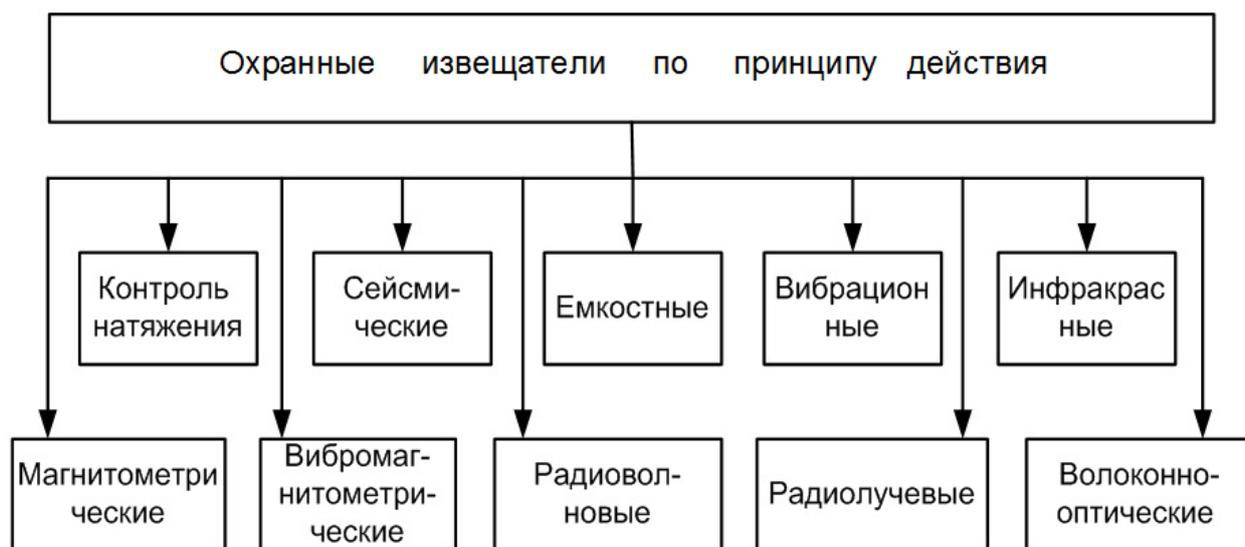


Рисунок 2.6 – Классификация охранных извещателей по принципу действия

Электроконтактные извещатели представляют собой тонкий металлический проводник, это может быть медный провод типа сечением не более 0,2 мм² или алюминиевая фольга толщиной 0,008...0,03 мм и шириной 6...10 мм.

Такой извещатель закрепляется на охраняемом предмете, конструкции. Если на этот провод оказать воздействие, то это приводит к разрыву проводника, нарушается целостность шлейфа сигнализации (ШС) и при опросе приемно-контрольным прибором, формируется извещение. В современных системах охранной сигнализации такие извещатели не применяются, на смену им пришли ударноконтактные, пьезоэлектрические, звуковые и пассивные оптико-электронные извещатели [17].

Примером являются извещатели электроконтактные типа «Фольга», «Фольга-С», предназначены для блокировки от разбития конструкций из стекла, подверженных воздействию вибрационных и ударных помех, при температуре окружающего воздуха от -40 °С до +50 °С.

Магнитоcontactные и контактные извещатели используются для блокировки дверей, окон, люков, витрин и других подвижных конструкций на открывание и выдачи тревожного извещения в виде размыкания (иногда замыкания) электрической цепи ШС ППК или УО СПИ. Кроме того, извещатели могут использоваться в качестве датчиков-ловушек для блокировки переносимых предметов (экспонатов музеев и выставок, персональных ЭВМ и т.п.). Магнитоcontactный извещатель состоит из герметизированного магнитоуправляемого контакта (геркона) и магнита, конструктивно выполненных в виде двух отдельных модулей в пластмассовых или металлических немагнитных корпусах. Принцип действия основан на замыкании (или размыкании) контактов при подносе к ним постоянного магнита, а при несанкционированном его отnose от колбы с магнитоуправляемым контактом происходит размыкание шлейфа охранной сигнализации.

Ударноcontactные извещатели формируют тревожное извещение при нормированном ударном воздействии на контролируемую поверхность охраняемого объекта. Они предназначены для обнаружения разрушения остекленных проемов в охраняемых помещениях. В основе принципа действия таких извещателей лежит преобразование энергии упругих колебаний стекла при его разрушении в электрический сигнал, который регистрируется электронной схемой обработки. Датчик представляет собой специальный электромеханический чувствительный элемент на основе герметизированного контакта (геркона), имеющего высокую чувствительность к колебаниям, возникающим при разрушении стеклянного полотна. Типичным представителем этой категории извещателей является извещатель типа «Окно».

Электромеханическое средство обнаружения, чувствительный элемент представляет собой натянутые нити из проволоки, на концах которых находятся датчики, малейшее изменение в размере нити, обрыв и перекусывание приведет к тревожному сигналу. Предназначено для блокирования объектов кратковременного базирования. Может применяться в качестве индивидуального средства охраны. Примером служит электромеханическое средство «Трос». Состав комплекта:

- блок П12БМ с автономным электропитанием;
- специальный микропровод, размещённый в сменной кассете.

Микропровод прокладывают на охраняемом рубеже. Блок П12БМ осуществляет контроль целостности этого провода и при его обрыве выдаёт звуковой сигнал. Проверка работоспособности указанного блока осуществляется автоматически при каждом его включении.

Сменная кассета обеспечивает удобство развёртывания средства обнаружения (СО) на местности одним человеком.

Возможно многократное использование данной кассеты до полного расхода микропровода. Развёрнутый микропровод повторно не используется. При необходимости вместо специального микропровода может применяться любой тонкий изолированный медный провод, например, ПЭВ-2 диаметром 0,1 - 0,2мм. СО «Трос» хорошо маскируется и не требует для размещения предварительной инженерной подготовки местности. Влияние на работу СО других типов не оказывает, максимальная длина охраняемого рубежа 1500 – 2000 м.

Вибрационные извещатели, чувствительный элемент представляет собой трибоэлектрические датчики вибрации и система точечных электромагнитных (пьезоэлектрических) датчиков вибраций, действие которых основано на колебании полотна ограждений (например, когда проделываются отверстия для лаза или перелазают через ограждение).

Вибрационные и оптоволоконные средства обнаружения подлежат укладке в грунт, но при этом следует обеспечить возможность деформации

чувствительного элемента. Как правило, извещатель, укладываемый в грунт, состоит из блока обработки сигналов и чувствительного элемента. Кабель может быть натянут на эластичную сетку или уже выпускаться производителем в виде сетки. Эта конструкция укладывается на мягкие маты, сверху посыпается гравием, галькой. Такой вариант установки вибрационного (и оптоволоконного) СО требует аккуратного использования в условиях суровой российской зимы, когда выпадает немало снега, а грунт промерзает.

Примером такого СО служит «Диамант». Вибрационное средство обнаружения (СО) «Диамант» предназначено для создания сигнализационных рубежей охраны периметров объектов. Использование всего комплекта составных частей позволяет на основе средства обнаружения «Диамант» строить замкнутые рубежи охраны периметров объектов. Высокие защитные свойства покрытия и эстетичный внешний вид линейной части, технологичность монтажа, позволяют использовать средство обнаружения «Диамант» для оснащения таких объектов как: стадионы и спортивные комплексы, аэропорты, административные учреждения и пр. СО обладает высокой сигнализационной надежностью: вероятность обнаружения – не менее 0,95 (при обнаружении нарушителя на ранней стадии до его проникновения на объект); наработка на ложное срабатывание – не менее 2000 часов; наработка на отказ – не менее 30000 часов. Обеспечивается функционирование в условиях сложной помеховой обстановки, обусловленной воздействием как природно-климатических, так и промышленных помеховых факторов

Емкостные извещатели, в которых изменяется емкость чувствительного элемента при проделывании отверстия, перелезании через преграду, что приводит к срабатыванию сигнала тревоги.

Индуктивные средства обнаружения, в которых изменяется индуктивность петли чувствительного элемента в следствии обрыва, раздвижения, разрезания проводов, подается соответствующий сигнал о тревоге.

Радиолучевое средство обнаружения, работа основана на разнесении СВЧ-передатчика и приемника, когда изменяется уровень принимаемого сигнала между приборами из-за движения постороннего предмета или нарушителя. при эксплуатации простейшего проводноволнового средства обнаружения применяется система параллельных проводов, когда по ним происходит передача и прием излучения, а изменения в уровне воспринимаемого сигнала, создаваемые движением нарушителя рядом с системой проводов приведет к срабатыванию тревожного сигнала;

Магнитометрическое средство обнаружения, представляет систему проводов (датчиков), обнаруживающую изменение магнитного поля в случае перемещения через неё металлического предмета. Магнитометрические средства обнаружения предназначены для выявления попыток несанкционированного проникновения на охраняемую территорию нарушителя с ферромагнитным снаряжением. Оно фиксирует и анализирует локальные изменения постоянного магнитного поля Земли. Дополнительное поле не создается, за счет этого упомянутое средство пассивно и не обнаруживается приборами анализа. Причем имеет значение не только масса ферромагнитных предметов, но и близость их к извещателю.

Сейсмическое средство обнаружения, представляет собой систему геофонных датчиков смонтированных непосредственно в грунте, их действия основаны на сейсмических колебаниях грунта, вызываемых подвижкой почвы;

Оптикоэлектронное средство обнаружения, в котором передатчик и приемник разнесены друг от друга и формируется инфракрасный луч, малейшее прерывание свечения лучей нарушителем приведет к срабатыванию охранной системы [25].

Инфракрасные системы охраны периметра базируются на применении оптического (инфракрасного) излучения и строятся на основе активных и пассивных инфракрасных (ИК) извещателей. Активные лучевые ИК извещатели являются двухпозиционными, они состоят из излучателя, формирующего ИК луч, и фотоприемника, расположенных в зоне прямой

взаимной видимости. Сигнал тревоги формируется при прерывании луча, попадающего на блок фотоприемника, в результате пересечения его посторонним объектом. Принцип работы инфракрасного извещателя показан на рисунке 2.7

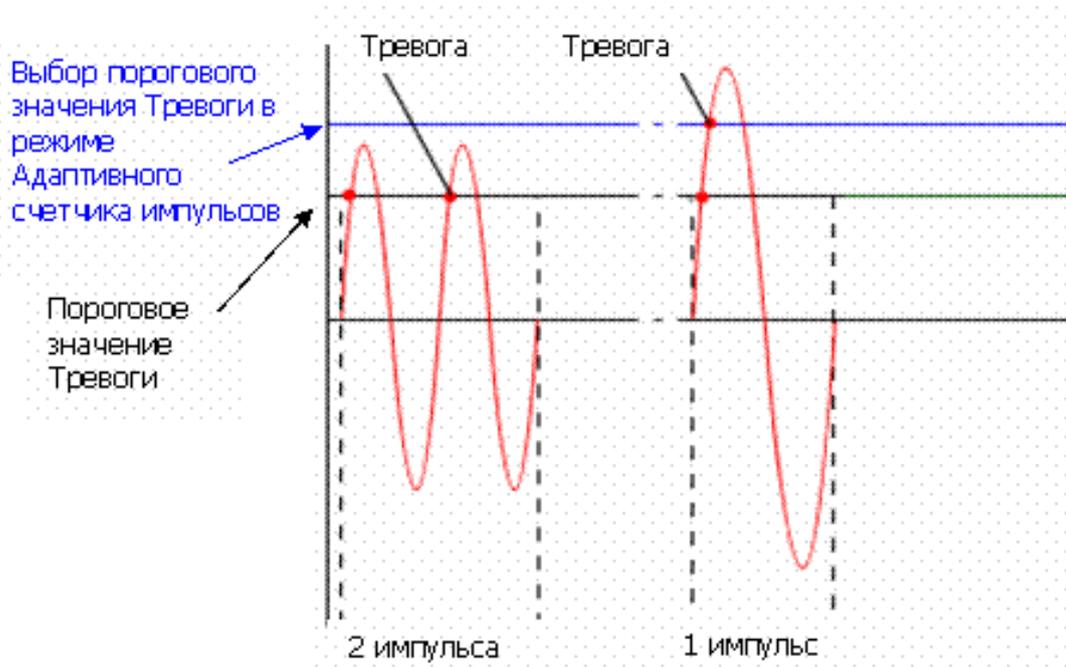


Рисунок 2.7 - Принцип работы инфракрасного извещателя

Отличительная особенность активных лучевых систем - очень узкая зона обнаружения (3-6 см), что важно для объектов, вокруг которых невозможно создать зону отчуждения.

2.6 Требования к охранным извещателям

Требования к охранным извещателям устанавливает ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. Для извещателей, не описанных в данном ГОСТе, требования устанавливаются стандартах на конкретные виды извещателей. Все требования к охранным извещателям нами были сведены в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Требования к охранным извещателям

Наименование параметра	Тип извещателя и условия эксплуатации	Значение параметра
Длительность извещения о тревоге	безадресных извещателей	не менее 2 с
	адресных извещателей	в соответствии со стандартами на извещатели конкретного вида
Время технической готовности	в помещении	не более 60 с
	на открытом воздухе	не более 10 мин.
Требования к электропитанию извещателей	в помещении	напряжение 12 В
	вне помещений	напряжение 24 В
Изменения напряжения питания	для всех извещателей	от минус 15% до плюс 25%
Частота переменного напряжения	для всех извещателей	50 Гц
Номинальное напряжение питания	для извещателей, питающихся от ШС	в соответствии со стандартами на извещатели конкретного вида
Номинальное значение напряжения электропитания	для извещателей с электропитанием от автономных источников	в соответствии со стандартами на извещатели конкретного вида
Требования к интерфейсу извещателей	извещатели с электропитанием от источника постоянного тока	должны иметь на выходе электронный ключ
	для извещателей, питающихся от ШС	параметры интерфейса в соответствии со стандартами на извещатели конкретного вида
Требования к конструкции извещателей	Расположение составных частей: преобразователи, чувствительные элементы, приемники, излучатели и т.д.	в одном корпусе с процессором;
		в разных корпусах
		обеспечивать защиту человека от доступа к опасным токоведущим частям

2.7 Условия выбора охранных извещателей

Выбор конкретного типа охранного извещателя проводится с учетом многих факторов.

Факторы выбора охранных извещателей приведены на рисунке 2.8.

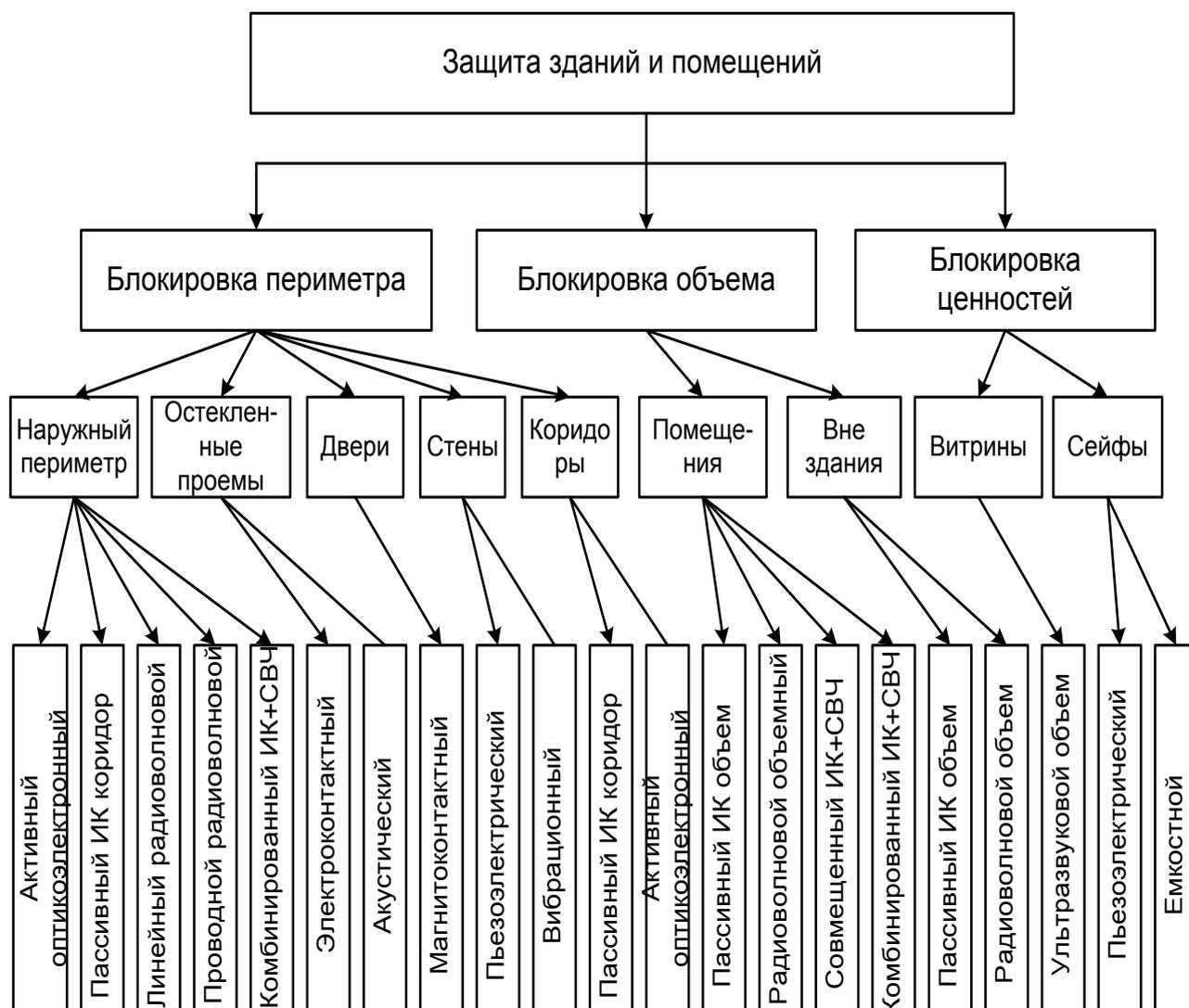


Рисунок 2.8 - Факторы выбора охранных извещателей

Представленная классификация учитывает следующие факторы:

- конструктивных строительных характеристик объекта защиты;
- вида защищаемых конструкций (окон, дверей и т.д.)
- технических характеристик извещателя;
- вида зон размещения ценностей в помещениях;

- наличие помех на объекте защиты;
- каналов атак со стороны нарушителя;
- режима и тактики охраны.

В зависимости от того, какую часть территории или здания необходимо оборудовать охранными извещателями выбираются определенные извещатели по физическому принципу действия и по типу тревожных событий, по виду контролируемой зоны. Например, для контроля коридора здания необходимо выбрать пассивный инфракрасный извещатель поверхностный («шторы») или активный оптоэлектронный [15]. Для контроля открытия двери самый распространенный извещатель магнитоконтактный. Выбор других извещателей можно провести в соответствии с рисунком 2.8.

Однако, необходимо учитывать помеховую обстановку в защищаемых зонах объекта. Так как помехи накладывают свои шумы и вносят искажения в работу охранных извещателей. Усредненное влияние помех на работу извещателей приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Усредненное влияние помех на работу извещателей

Вид помехи	Тип извещателя				
	Акустический	Опτικο-электронный	Радиоволновой	Емкостной	Вибрационный
1	2	3	4	5	6
Внешние акустические шумы (уличные, раскаты грома и др.)	+	-	-	-	+
Внутренние (в контролируемой зоне) акустические шумы (холодильники, ГА, шум воды в трубах и др.)	+	-	-	-	-
Внешний свет (свет фар, солнечные блики)	-	+	-	-	-

Продолжение таблицы 2.2

1	2	3	4	5	6
Движение воздуха в помещении (сквозняки, вентиляторы, батареи отопления)	-	+	-	-	-
Движение предметов (штор, лопастей вентилятора, воды на стеклах, листьях и др.)	+	+	+	-	-
Электромагнитные помехи (сварочные аппараты, разряды высоковольтных линий ЛЭП, трамваев, троллейбусов, люминесцентные лампы и др.)	-	-	-	+	-
Мелкие животные, крупные насекомые	+	+	+	+	+

При проектировании системы охранной сигнализации необходимо тщательно учитывать технические характеристики извещателей и все факторы, влияющие на выбор охранных извещателей. Основные параметры извещателей:

- вероятность обнаружения нарушителя (детекции);
- вероятность ложного срабатывания;
- чувствительность датчика.

Вероятность детекции R_d — это вероятность того, что извещатель обнаружит нарушителя, проникшего в контролируемую зону. Этот параметр определяется экспертным путем по результатам испытаний. Часто это значение принимается как условная величина.

Вероятность ложного срабатывания $R_{лт}$ — это вероятность, того, что за некоторое бесперебойной работы извещателя произойдет ложное срабатывание. Выражается величиной частоты ложных тревог за определенный промежуток времени. Средний интервал времени между двумя ложными тревогами называется наработкой на ложное срабатывание ($T_{лт}$).

Чувствительность — величина, обратная порогу срабатывания. Порог — это некоторое значение, при снижении ниже которого все сигналы воспринимаются как помехи.

Значение порога можно регулировать во время настройки охранного извещателя. Чем больше чувствительность, тем больше вероятность правильного обнаружения нарушителя.

Регулировка чувствительности детекторов датчика. Большинство современных моделей комбинированных извещателей системы охранной сигнализации имеют функции регулировки чувствительности. Максимальная дальность сканирования у большинства устройств составляет 15-17 м. Регулировку необходимо выполнить, для того чтобы согласовать зоны обнаружения обоих детекторов и привести ее в соответствие с размером контролируемого помещения [14].

В зависимости от модели регулировка может осуществляться двумя способами: дискретно и плавно.

«Дискретно» достигается при помощи переключателей (как правило, расположенных внутри корпуса) устанавливается зона сканирования на 5, 10 или 15 м.

«Плавно» В этом случае обычно переключатель вынесен на корпус устройства. Плавная регулировка позволяет осуществить более точную настройку чувствительности датчика в помещениях любой конфигурации.

Целесообразно использовать комбинированные извещатели охранной сигнализации, имеющие большую зону сканирования для контроля помещений средней площади. Снизив чувствительность устройства в небольшом помещении достигается значительно большая достоверность срабатывания.

Таким образом, рассматривая процесс обнаружения в целом, можно выделить следующие основные показатели его качества: достоверность обнаружения; устойчивость к помехам; уязвимость к преодолению. Вероятность правильной детекции является основной характеристикой, позволяющей судить о достоверности обнаружения нарушителя.

3 Извещатели пожарные

3.1 Общая классификация пожарных извещателей

Пожарный извещатель — техническое средство пожарной сигнализации, предназначенное для обнаружения признаков пожара в контролируемой зоне и формирования сигнала тревоги, передаваемого на прибор приемно-контрольный.

Пожарные извещатели могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по виду контролируемого признака пожара;
- по характеру реакции на контролируемый признак;
- по способу приведения в действие;
- по возможности установки адреса извещателя.

Классификация пожарных извещателей приведена на рисунке 3.1.

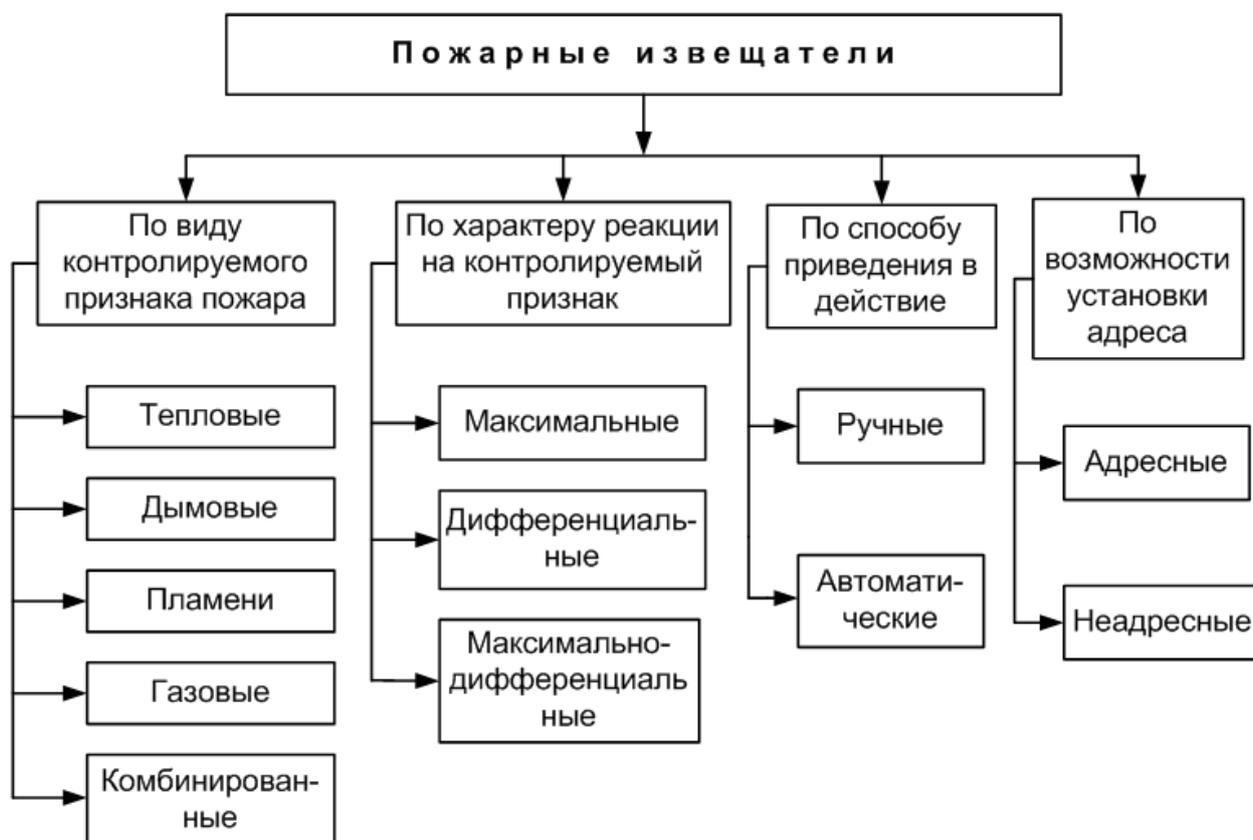


Рисунок 3.1 - Классификация пожарных извещателей

В зависимости от функционально-отраслевого назначения объекта защиты могут быть определены требования к типам пожарных извещателей. Необходимо основываться на требованиях стандартов по пожарной безопасности. Для уточнения требований проводят категорирование объекта защиты по следующим признакам.

По назначению все объекты делятся на:

- производственные;
- строительные;
- транспортные;
- топливно-энергетического комплекса;
- оборонно-промышленного комплекса;
- социального назначения;
- культурного назначения.

По пожарной и взрывопожарной опасности помещения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 - В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д).

Важное значение имеет количество людей, одновременно присутствующих на защищаемом объекте. В местах большого скопления людей устанавливаются особые требования к системе обнаружения и ликвидации пожаров, соответственно такие объекты оборудуются системами автоматического пожаротушения, принимаются особые меры по организации эвакуации людей из опасной зоны. Важное значение также имеет наличие в контролируемой зоне легковоспламеняющихся материалов, либо наличие таких материалов в конструкциях зданий [20].

По возможности установки адреса все пожарные извещатели подразделяются на адресные и неадресные. Адресный пожарный извещатель (АПИ) — техническое средство, которое передает на адресный приемно-контрольный прибор уникальный код вместе с извещением о пожаре, позволяющий определить точное место обнаружения признаков пожара.

В зависимости от назначения здания, где устанавливается система пожарной безопасности, применяются и определенные датчики. Например, для установки пожарной сигнализации в складском помещении большого метража применяются лучевые датчики. Для установки пожарной сигнализации в помещениях с большим количеством находящихся в нем людей (кинотеатры, театры, библиотеки и др.) лучше всего использовать дымовые датчики. Если мы имеем дело со складским помещением, в котором хранится, например, древесина или другие легко воспламеняющиеся природные материалы, рекомендовано применять датчики, которые реагируют на открытый огонь [25].

Установка пожарной сигнализации позволяет не только оповестить людей о пожаре, но и вовремя локализовать возгорание и тем самым попутно избежать материальных потерь, что тоже немаловажно.

По способу приведения в действие пожарные извещатели разделяют на ручные и автоматические. В ручных извещателях отсутствует функция обнаружения очага загорания, их действие сводится к передаче тревожного извещения в электрическую цепь шлейфа сигнализации после обнаружения загорания человеком и активации извещателя путем нажатия соответствующей пусковой кнопки [29].

Автоматические пожарные извещатели работают независимо от человека. Они предназначены для обнаружения возгорания по различным анализируемым признакам и формирования извещения о пожаре при достижении контролируемого физического параметра установленного значения.

3.2 Классификация извещателей по виду контролируемого признака

пожара

По виду контролируемого признака пожара все пожарные извещатели подразделяются на следующие виды:

- тепловые;
- дымовые;
- газовые;
- извещатели пламени.

Наиболее распространены тепловые и дымовые пожарные извещатели, в виду того, что первыми признаками пожара является повышение температуры воздуха и возникновение задымленности, а также из-за простоты конструкции [19].

В **тепловых пожарных извещателях** используется термоэлектрический эффект, который заключается в изменении следующих параметров при достижении некоторых значений температуры:

- магнитных свойств ферромагнитных материалов,
- механических свойств легкоплавких сплавов,
- электропроводности полупроводниковых материалов,
- линейных размеров металлов.

Тепловые пожарные извещатели наиболее эффективны когда определяющим фактором пожара является тепловыделение.

Точечные тепловые пожарные извещатели максимального действия, чувствительным элементом которых являются герконовые реле, температурное реле на основе «эффекта памяти металла», а также иные контактные извещатели недороги, но обладают значительной инерционностью, они срабатывают при достижении на защищаемом объекте определённой температуры, и не позволяют обнаружить пожар в первоначальной стадии развития. В связи с этим в настоящее время производство наиболее дешёвых

тепловых пожарных извещателей максимального действия резко сокращено и применение ограничено.

Термокабели. Необходимость обнаруживать пожары в ранней стадии и в любой точке по длине защищаемого объекта привела к созданию термокабелей, которые представляют собой по существу непрерывный, распределенный по длине объекта пожарный извещатель. Созданные и используемые в промышленности образцы термокабелей (например, «Алармлайн», «Протектовейер») генерируют предупредительный или аварийный сигнал при нагреве воздушной среды до температуры, соответствующей плавлению изоляции металлических жил термокабеля.

Линейный тепловой пожарный извещатель наиболее эффективен в кабельных каналах, электроподстанциях, высокостеллажных складах, морских судах, ангарах, фальшполах компьютерных залов, в транспортных тоннелях. Линейный извещатель точно определяет местонахождение точки перегрева, в любом месте этих сооружений, а также выдерживает агрессивное воздействие окружающей среды. Примером является линейная система сигнализации Alarmline LHD 4 фирмы «KIDDE». Устройство обнаружения пожара имеет сенсорную длину чувствительного элемента 300 м (максимальная длина 1,5 км), слабо чувствительного по отношению к механическим и химическим воздействиям, коррозии, влажности, пыли и пригодного для применения во взрывоопасных зонах.

Дымовые пожарные извещатели по принципу действия бывают ионизационные (радиоизотопные) и фотоэлектрические.

Радиоизотопные дымовые пожарные извещатели (ИП 211) построены на основе дымовой камеры, в которой находятся два электрода (анод и катод) и капсулы с радиоактивным элементом (плутоний, америций). В дежурном режиме воздух в камере ионизирован и между электродами возникает ионизационный электрический ток. Если в камеру попадают частицы дыма, степень ионизация уменьшается и ток между электродами равен нулю. При этом блок обработки сигналов улавливает изменение тока и вырабатывает

сигнал «Пожар». К достоинствам этих извещателей можно отнести практически одинаковую способность реагировать как на светлый, так и на темный дым.

Фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели (ИП 212) делятся на точечные и линейные.

В точечных фотоэлектрических дымовых пожарных извещателях используется принцип действия, заключающийся в регистрации оптического излучения, отраженного от частиц дыма, попадающих в дымовую камеру извещателя. Точечные фотоэлектрические дымовые пожарные извещатели имеют высокую чувствительность к светлому и серому дыму, но обладают несколько худшей чувствительностью к темному дыму, который плохо отражает электромагнитное излучение источника света.

Устройство линейных дымовых пожарных извещателей основано на принципе ослабления электромагнитного потока между источником излучения и фотоприемником под воздействием частиц дыма. Прибор такого типа состоит из двух блоков, один из которых содержит источник оптического излучения, а другой – фотоприемник. К достоинствам линейных дымовых извещателей можно отнести большую дальность действия (до 100 м). Линейные дымовые пожарные извещатели хорошо реагируют как на темный, так и на серый дым.

К недостаткам следует отнести необходимость прямой видимости между источником и фотоприемником и накопление пыли на линзовой оптике или защищающих конструктивных элементах.

Производятся также аспирационные дымовые пожарные извещатели. Основное отличие аспирационных дымовых пожарных извещателей от обычных дымовых состоит в том, что имея в своём составе вентилятор (аспиратор), через дымовую камеру извещателя постоянно прокачивается и анализируется воздух из защищаемого помещения. Забор проб воздуха из помещений осуществляется через систему трубопроводов имеющую калиброванные всасывающие отверстия. Такая система забора воздуха позволяет повысить чувствительность аспирационного извещателя по сравнению с обычными от 100 до 300 раз.

Использование аспирационных извещателей показывает, что чувствительность и помехозащищенность таких извещателей выше чем у традиционных точечных оптико-электронных дымовых пожарных извещателей.

Пожарные извещатели пламени. Для обнаружения быстроразвивающихся пожаров используются извещатели пламени. Важными особенностями использования извещателей пламени является то, что обнаружение излучения очага пожара на излучающем фоне требует специальных мероприятий по защите от ложных срабатываний. Излучающий фон может насытить чувствительный элемент извещателя, и излучение помехи небольшой интенсивности вызывает срабатывание извещателя. Поэтому в пожарных извещателях пламени используются чувствительные элементы имеющие избирательную спектральную характеристику.

Извещатель пламени пожарный – прибор, реагирующий на электромагнитное излучение пламени или тлеющего очага (НПБ 72-98). Чувствительный элемент – преобразователь электромагнитного излучения в электрический сигнал – реагирующий на электромагнитное излучение пламени в инфракрасном или ультрафиолетовом диапазоне длин волн, в соответствии со спектром электромагнитного излучения.

Многодиапазонные извещатели – это приборы, реагирующие на электромагнитное излучение пламени в двух или более участках спектра.

В ультрафиолетовом диапазоне спектра применяются счетчики фотонов или газонаполненные индикаторы. Эти элементы обладают большей чувствительностью и работают по принципу внешнего фотоэффекта. Элементы работают в импульсном режиме и электронные схемы построены по принципу обработки информации о количестве поступающих импульсов от очага пожара.

Инфракрасные извещатели в качестве чувствительных элементов используют фоторезисторы или фотодиоды. Они работают по принципу внутреннего фотоэффекта и изменяют электрические параметры в зависимости от интенсивности падающего на них светового потока. Схемы обработки

сигнала носят аналоговый характер. Их помехозащищенность от посторонних источников света осуществляется несколькими способами: изменением чувствительности, оптической фильтрацией, а также электрической фильтрацией.

Газовые пожарные извещатели.

Дымовые и тепловые извещатели срабатывают когда контролируемый параметр достигнет чувствительного элемента извещателя. Но бывают случаи, когда наличие вентиляции, кондиционирования воздуха, особенности архитектурной планировки, сложная конфигурация размещения оборудования и материалов и т.д., приводят к увеличению суммарного времени обнаружения пожара, что в свою очередь может создать реальную угрозу жизни и здоровья человека, экологической опасности, техногенным катастрофам и другим опасным факторам. В этих случаях незаменимы газовые пожарные извещатели.

Извещатель пожарный газовый – прибор, реагирующий на газы, выделяющиеся при тлении или горении материалов (по НПБ 71-98).

Газовые извещатели контролируют химический состав воздуха, который изменяется из-за термического разложения, пиролиза, перегретых и начинающих тлеть горючих материалов. На этой стадии развития пожара можно принять меры его тушения, а в случае перегрева приборов и оборудования их можно автоматически отключить по сигналу с газового извещателя. Испытания показали, что по сравнению со стандартными дымовыми извещателями, быстродействие газовых увеличилось в 10–20 раз, а чувствительность увеличилась более чем в 100 раз. Газовые извещатели не боятся пыли и конденсата влаги, хороший эффект дает встраивание их в системы вентиляции.

3.3 Классификация пожарных извещателей по характеру реакции на контролируемый признак пожара

Все автоматические пожарные извещатели по характеру реакции на контролируемый признак пожара можно разделить на три группы:

- максимальные;
- дифференциальные;
- максимально-дифференциальные;

Максимальный тепловой пожарный извещатель создает извещение о пожаре при превышении температуры окружающей среды выше установленного порогового значения (по НПБ 85-00 «Извещатели пожарные тепловые. Технические требования пожарной безопасности. Методы испытаний»). Внешний вид максимального теплового пожарного датчика [19] приведен на рисунке 3.2.



Рисунок 3.2- Внешний вид максимального теплового пожарного датчика

Простейшие устройства основаны на спайке двух проводников. В более сложных моделях применяют термочувствительный полупроводник. Он образует замкнутую цепь с терморезистором с приложенной разностью потенциалов. При нагревании сопротивление в цепи падает, сила тока начинает возрастать, и в определенный момент формируется и передается сигнал тревоги. В существующей линейке изделий есть устройства с разнообразной установленной температурой срабатывания, например, 60, 70 или 100 °С. Недостатком максимальных тепловых извещателей является наибольшая, по сравнению с другими типами, инерционность – промежуток времени между появлением очага пожара и срабатыванием датчика.

Ко второй группе относятся извещатели, которые реагируют на скорость нарастания контролируемого признака пожара, и называются **дифференциальными**. Дифференциальный тепловой пожарный извещатель

создает извещение о пожаре при превышении скорости нарастания температуры окружающей среды выше установленного порогового значения.



Рисунок 3.3 – Внешний вид дифференциального теплового пожарного извещателя [19]

Технически это реализуется путем использования двух термоэлементов. Один располагается снаружи, а второй непосредственно внутри корпуса прибора и не контактирует с окружающей средой. Ток с обеих цепей приходит на дифференциальный усилитель, на выходе которого производится сигнал, равный разности принимаемых на входе величин. В обычных условиях на обе термопары воздействует практически равная температура и сигнал на выходе усилителя мал. При пожаре баланс на входе стремительно изменяется, и пропорционально этому увеличивается сигнал.

К третьей группе относятся извещатели, реагирующие и на достижение контролируемым параметром заданной величины порога срабатывания и на его производную, они называются **максимально-дифференциальными**.

Это устройство призвано реагировать тревожным сигналом как на достижение пороговой температуры в заданной зоне, так и на критическую скорость нарастания температуры. Двойной принцип действия прибора обуславливает его повышенную чувствительность и делает максимально-дифференциальный тепловой извещатель самым совершенным на данный момент устройством обнаружения очага возгорания и информирования о нем.

4 Приборы приемно-контрольные

4.1 Классификация приемно-контрольных приборов

Приборы приемно-контрольные и контрольные панели относятся к техническим средствам контроля и регистрации информации. Они предназначены для непрерывного сбора информации от извещателей, включенных в шлейф сигнализации, анализа тревожной ситуации на объекте, формирования и передачи извещений о состоянии объекта на пульт централизованного наблюдения, а также управления местными световыми и звуковыми оповещателями и индикаторами. Кроме того, приборы обеспечивают сдачу и снятие объекта с охраны по принятой тактике, а в ряде случаев — электропитание извещателей.

Приборы являются основными элементами, формирующими на объекте информационно-аналитическую систему охранной или охранно-пожарной сигнализации. Такая система может быть автономной или централизованной. При автономной охране приборы устанавливаются в помещении (пункте) охраны, размещаемом на охраняемом объекте или в непосредственной близости от него. При централизованной охране объектовый комплекс технических средств, формируемый одним или несколькими приборами, образует объектовую подсистему охранно-пожарной сигнализации, которая с помощью системы передачи извещений передает в заданном виде информацию о состоянии объекта на пульт централизованного наблюдения, размещаемый в центре приема извещений о тревоге (пункте централизованной охраны). Информация, формируемая прибором, как при автономной, так и централизованной охране передается сотрудникам специальных служб обеспечения охраны объекта, на которых возложены функции реагирования на тревожные извещения, поступающие с объекта [23].

Приборы приемно-контрольные классифицируются по следующим признакам:

- по виду организации тревожной сигнализации;
- по способу контроля извещателей;
- по структуре шлейфов сигнализации;
- по информационной емкости;
- по виду канала связи с извещателями;
- по информативности.

Классификация ПКП приведена на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 - Классификация ПКП

Информационная ёмкость характеризуется количеством пожарных шлейфов, которые может обслуживать прибор. По этому признаку устройства подразделяются на:

- до 8 шлейфов - малой ёмкости;
- от 9 до 64 шлейфов - средней ёмкости;
- более 64 шлейфов - большой ёмкости.

Информативность характеризует количество извещений, выдаваемых прибором, таких как «Пожар», «Внимание», «Неисправность», «Норма», «Тревога», «Взятие» и прочие. При этом информативность охранного прибора должна составлять не менее четырёх извещений.

Приборы могут быть:

- малой информативности - до 8 извещений;
- средней информативности - от 9 до 16 извещений;
- большой информативности - свыше 16 извещений.

По способу контроля выделяют:

- адресные системы;
- аналоговые системы.

В адресных системах каждый извещатель оснащён микропроцессором, сообщаящим о своем состоянии контроллеру по цифровой линии связи.

В аналоговой системе датчик в зависимости от состояния меняет своё сопротивление, прибор приёмно-контрольный фиксирует это изменение. -

По типам каналов связи подразделяются на проводные и беспроводные: радиоканальные.

По структуре шлейфов приёмно-контрольные приборы с аналоговыми радиальными шлейфами; кольцевыми, древовидными, комбинированными.

Традиционно используются приёмно-контрольные приборы с аналоговыми радиальными шлейфами. В каждом шлейфе такого устройства может быть установлено несколько извещателей, защищающих разные помещения. При срабатывании любого извещателя падает сопротивление шлейфа, и ППКП выдаёт сигнал тревоги.

При этом точное место срабатывания определить невозможно, фиксируется состояние всего шлейфа. Поэтому количество извещателей в шлейфе ограничивают 15-20 шт., а количество помещений, защищаемых одним

шлейфом - 10 (в пределах одного этажа). Состояние каждого шлейфа отображается цветом свечения и миганием светодиодного индикатора ППКП.

Такие приемно-контрольные приборы выпускаются в виде законченных модулей, выполняющих все предусмотренные нормами функции. **Основное достоинство таких приборов** - простота установки, настройки и эксплуатации. Для обеспечения бесперебойного электропитания они снабжены встроенными источниками резервированного питания с аккумуляторной батареей. Как правило, приборы с радиальными шлейфами производятся линейкой, в зависимости от информационной ёмкости. Например, популярный приёмно-контрольный прибор "Гранит" выпускается на 2, 3, 4, 5, 8, 12, 16, 24 шлейфа. Такой модельный ряд позволяет использовать приборы на объектах различного масштаба [23]. На рисунке 4.2 приведен внешний вид ПКП «Гранит».



Рисунок 4.2 - Внешний вид ПКП «Гранит»

Адресные системы постепенно приходят на смену аналоговым, вытесняя их не только на крупных, но на средних и небольших объектах. Основное отличие такой системы заключается в перераспределении функций обработки сигнала. Измерение факторов пожара (температура, задымлённость, яркость пламени), их оцифровка и анализ выполняются в пожарном извещателе.

Для этого адресные датчики снабжены микропроцессором, работающим по определённому алгоритму. Процессор не только контролирует фактор пожара, но и анализирует своё состояние, например запылённость, температуру и пр. Прибор приёмно-контрольный обменивается данными с извещателями по цифровой линии связи, используя помехозащищённые протоколы, что практически исключает возможность ошибки. В цифровой линии каждому извещателю присваивается свой уникальный адрес, позволяющий точно определить местоположение сработавшего устройства.

Наличие микропроцессора позволяет производить индивидуальную настройку каждого датчика, с учётом его запылённости, условий в защищаемом помещении, режима работы.

Использование цифровой инфраструктуры позволяет проектировать расширяемые и территориально разнесённые структуры практически неограниченного масштаба. Для цифровых систем важно, чтобы линейка оборудования одного производителя содержала весь спектр необходимых приборов. Например, пожарная сигнализация "Болид" включает извещатели, контроллеры, приёмно-контрольные приборы, источники питания и прочее оборудование. **Охранно-пожарные** приборы по своим функциям аналогичны пожарным. Для управления такой системой используется прибор приёмно-контрольный охранно-пожарный (ППКОП).

Отличие такого прибора заключается в универсальности его шлейфов: они позволяют подключать как пожарные извещатели, так и охранные.

При программировании каждому шлейфу назначается определённая тактика охраны: пожарный дымовой, охранный, тревожный и т. д. Большинство современных устройств оснащены именно такими универсальными шлейфами. Например, популярный прибор приёмно-контрольный "Сигнал-20" имеет 20 универсальных шлейфов.

Шлейф сигнализации является одной из необходимых составных частей объектовой системы охранно-пожарной сигнализации. Он представляет собой проводную линию, электрически связывающую выносной элемент, выходные

цепи охранных, пожарных и охранно-пожарных извещателей со входом приемноконтрольного прибора. Шлейф охранно-пожарной сигнализации — это электрическая цепь, предназначенная для передачи на прибор приемно-контрольный тревожных и служебных извещений от извещателей, а также (при необходимости) для подачи на извещатели электропитания. Шлейф сигнализации, как правило, двухпроводный; он включает в себя выносные (вспомогательные) элементы, устанавливаемые в конце электрической цепи.

4.2 Адресные и неадресные ПКП

Для выбора приемно-контрольной панели сначала необходимо определить тип используемой ОПС (пороговая, адресно-аналоговая, комбинированная).

Аналоговые (неадресные) системы строятся по следующему принципу. Охраняемый объект разбивается на области прокладкой отдельных шлейфов, объединяющих некоторое количество извещателей. При срабатывании любого датчика подается сигнал тревоги по всему шлейфу. Решение о возникновении события «принимает» только извещатель, работоспособность которого можно проверить только во время технического обслуживания ОПС. Недостатками таких систем являются высокая вероятность ложных срабатываний, локализация сигнала с точностью до шлейфа, ограничение контролируемой зоны. Стоимость такой системы относительно низкая, хотя и необходимо прокладывать большое количество шлейфов. Задачи централизованного управления выполняет охранно-пожарная панель. Применение аналоговых систем возможно на всех типах объектов. Но при большом количестве областей тревоги возникает необходимость большого объема работ по монтажу проводных коммуникаций.

Адресные системы предполагают монтаж на одном шлейфе сигнализации адресных датчиков. Такие системы позволяют заменить многожильные кабели,

соединяющие извещатели с приемно-контрольным прибором (ПКП) на одну пару проводов шины данных.

Адресные неопросные системы являются, по сути, пороговыми, дополненными лишь возможностью передачи кода адреса сработавшего извещателя. Этим системам присущи все недостатки аналоговых – невозможность автоматического контроля работоспособности пожарных извещателей (при любом отказе электроники связь извещателя с ПКП прекращается).

Адресные опросные системы осуществляют периодический опрос извещателей, обеспечивают контроль их работоспособности при любом виде отказа, что позволяет устанавливать по одному извещателю в каждом помещении вместо двух. В адресных опросных ОПС могут быть реализованы сложные алгоритмы обработки информации, например, автокомпенсация изменения чувствительности извещателей с течением времени. Снижается вероятность ложных срабатываний. Например, адресный датчик разбития стекла, в отличие от безадресного, укажет, какое именно окно было разбито.

Самым перспективным направлением в области построения систем сигнализации являются комбинированные (адресно-аналоговые) системы. Адресно-аналоговые извещатели измеряют величину задымленности или температуру на объекте, а сигнал формируется на основании математической обработки полученных данных в ПКП (специализированная ЭВМ). Есть возможность подключать любые датчики, система способна определить их тип и требуемый алгоритм работы с ними, даже если все эти устройства включены в один шлейф охранной сигнализации. Эти системы обеспечивают максимальную скорость принятия решений и управления [1]. Для правильной работы адресно-аналоговой аппаратуры необходимо учитывать уникальный для каждой системы язык общения ее компонентов (протокол). Применение этих систем дает возможность быстро, без больших затрат внести изменения в уже существующую систему при изменении и расширении зон объекта. Структура ПКП представлена на рисунке 4.3.

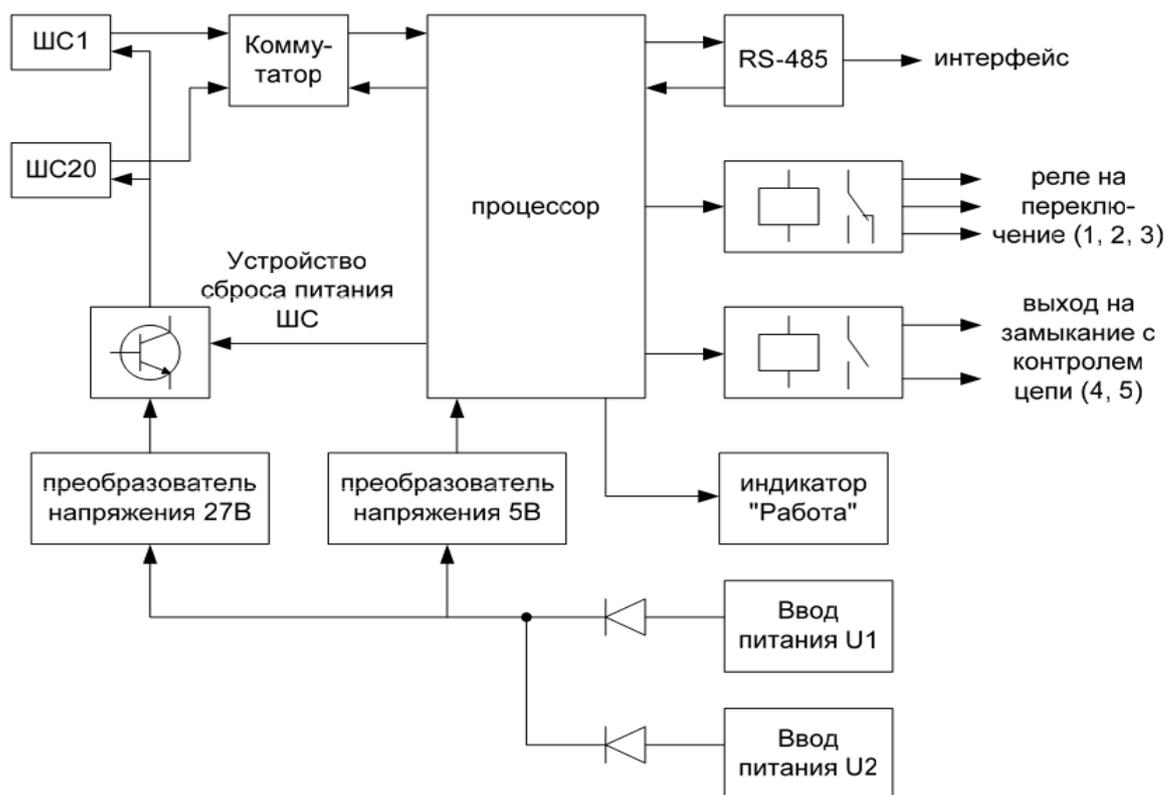


Рисунок 4.3 - Структура ПКП

Количество шлейфов сигнализации – важнейший параметр ПКП. Выпускаются приборы с количеством шлейфов от 1 до 40. Если для охраны объекта недостаточно шлейфов одного ПКП, то необходимо проектировать модульную систему ОПС, которая характеризуется тем, что приборы ОПС связаны сетевым интерфейсом (RS-485, а для связи с ЭВМ – RS-232, Ethernet).

К приемно-контрольной панели для функций оповещения подключаются световые и звуковые оповещатели. Они могут быть как встроенными в ПКП, так и внешними (выносными). Также любой ПКП содержит блок реле, которые можно запрограммировать на срабатывание какого-либо шлейфа или группы шлейфов сигнализации. Типы контактов реле могут быть на замыкание, переключение. Через цепи реле могут подключаться устройства передачи извещений пожар/тревога на пульт пожарной части или пульт централизованного наблюдения по телефонной линии или радиоканалу.

5 Требования к электроснабжению систем охранно-пожарной сигнализации

5.1 Общие требования к электроснабжению систем охранно-пожарной сигнализации

Системы безопасности по обеспечению электропитанием относятся к электроприемникам 1 категории надежности. Электроприемники первой категории надежности, в том числе и особой группы, подразделяются на следующие группы:

– электроприемники, требующие гарантированного электроснабжения и допускающие перерывы в электроснабжении на время срабатывания устройств автоматического включения резерва при переходе на резервный источник;

– электроприемники, требующие бесперебойного электроснабжения, не допускающие перерыва в электроснабжении и предъявляющие повышенные требования к качеству электроэнергии во всех режимах работы.

Системы безопасности относятся к электроприемникам второй группы. Для их электроснабжения необходимо предусматривать системы бесперебойного питания.

Такие системы питания осуществляют электроснабжение потребителей в нормальном режиме от одного либо двух независимых источников внешнего электроснабжения (от двух — через устройство АВР) через источники бесперебойного питания, а в аварийном режиме, при отсутствии напряжения на вводах, — за счет энергии аккумуляторных батарей, входящих в их состав, или специальных агрегатов бесперебойного питания (например, от автономной автоматизированной дизельной электростанции).

Время работы источников бесперебойного питания в автономном режиме должно обеспечивать надежное питание потребителей в течение времени, определяемого нормативами или достаточного для надежного закрытия функционирования систем безопасности с гарантированным сохранением

целостности всех событий и баз данных (определяется техническими характеристиками оборудования и оговаривается в задании на проектирование).

Количество и мощность источников бесперебойного питания выбирается в зависимости от мощности оборудования систем безопасности и необходимого времени работы в автономном режиме.

Основное электропитание оборудования систем безопасности должно осуществляться от одно- или трехфазной промышленной сети переменного тока с номинальным напряжением 220/380 В и частотой 50 Гц.

При этом, проектируя и выбирая оборудование для систем безопасности объектов, необходимо всегда помнить, что в соответствии с российскими нормативами допускаются отклонения напряжения сети от -15 до +10 % (т.е. напряжение питающей сети может колебаться от 187 до 242 В) и частоты ± 1 % от номинального значения. На практике из-за плохого состояния сетей эти отклонения бывают еще больше.

Большинство объектов располагается в жилых, общественных или административных зданиях, питание электроприемников которых осуществляется, как правило, от одного ввода сети переменного тока напряжением 220/380 В. И лишь небольшая часть объектов, электроприемники которых относятся к первой категории по надежности электроснабжения, имеют два независимых ввода сети переменного тока с устройством АВР.

Вводы электропитания в здания оснащаются вводно-распределительными устройствами, под которыми понимается совокупность конструкций, элементов, устройств и приборов, устанавливаемых на вводе питающей линии в здание. Разделение сферы обслуживания наружных питающих сетей и сетей внутри здания обеспечивается главным распределительным щитом (ГРЩ) объекта.

На ГРЩ осуществляется разделение линий питания отдельных электроприемников или их групп внутри объекта с помощью групповых щитов, в которых устанавливаются аппараты защиты и коммутационные устройства. Как правило, вводные устройства и силовые распределительные щиты

располагаются в специальных щитовых помещениях, доступных только для обслуживающего персонала, а на небольших объектах — в специальных нишах или запирающихся шкафах.

Подвод электропитания к техническим средствам систем безопасности должен осуществляться от свободной группы щита дежурного (аварийного) освещения. Сеть дежурного (аварийного) освещения должна быть независимой от сети рабочего освещения, начиная с ГРЩ.

При отсутствии на объекте щита дежурного освещения или свободной группы на нем для питания оборудования систем безопасности объекта должен быть установлен самостоятельный щит электропитания на соответствующее количество групп. Электропитание оборудования сложных систем безопасности, имеющих разветвленную структуру построения и объединенных, как правило, в единый комплекс (интегрированная система), должно осуществляться от самостоятельного щита, начиная с ГРЩ объекта, независимо от наличия щита дежурного освещения.

Электропитание оборудования, относящегося к различным системам безопасности, должно осуществляться от отдельных автоматических выключателей или групп выключателей. Не допускается подключение к сети электропитания оборудования систем безопасности других электроприемников, не имеющих к нему отношения.

Щит электропитания систем безопасности, устанавливаемый вне охраняемого помещения, должен размещаться в запираемых металлическом шкафу или нише и блокироваться на открывание системой охранной сигнализации.

Источники бесперебойного и резервного электропитания систем безопасности следует размещать в помещениях охраны, пультовых, аппаратных или местах, не доступных для посторонних лиц и удобных для обслуживания. Номинальные напряжения резервных источников питания постоянного тока должны выбираться из ряда: 12, 24 В. Подзаряд аккумуляторных батарей источников бесперебойного и резервного питания должен производиться

автоматически. При пропадании основного электропитания переключение на резервное питание для систем безопасности и возврат обратно должны происходить автоматически, без нарушения их нормального функционирования (без сбоев и выдачи сигналов тревоги).

При использовании в качестве источников резервного питания аккумуляторных батарей в соответствии с требованиями нормативных документов (НПБ 88-2001*, РД 78.36.003-2002) должна обеспечиваться работа систем охранной, тревожной и пожарной сигнализации в течение не менее 24 ч в дежурном режиме и не менее 3 ч в режиме тревоги. Время работы других систем безопасности в режиме питания от аккумуляторных батарей определяет заказчик в техническом задании на проектирование.

Если объект, подлежащий оборудованию техническими средствами систем безопасности не может быть обеспечен электроснабжением согласно требованиям, вопросы электроснабжения решаются и согласовываются с заказчиком, органами пожарной охраны и подразделениями охраны в каждом конкретном случае, о чем делается соответствующая запись в проектной документации или акте обследования.

5.2 Вторичные источники питания технических средств охранно-пожарной сигнализации

При проектировании системы охранно-пожарной сигнализации объекта, необходимо тщательно подходить к вопросу обеспечения ее гарантированного электропитания. Электронное оборудование систем безопасности очень чувствительно к колебаниям и сбоям, которые часто присутствуют в стандартных питающих сетях. Последствия некачественного электроснабжения могут быть опасными: от небольших сбоев и остановок в работе до серьезных поломок оборудования, порчи программного обеспечения и потери данных.

Правильный выбор источников вторичного питания существенно затрудняется отсутствием каких-либо нормативных документов как на

параметры самих источников, так и на их применение в составе систем безопасности объектов. Единственным параметром источников питания, фигурирующим в нормативных документах по оснащению объектов системами безопасности, является длительность резервирования электропитания систем охранно-пожарной сигнализации. Для особо важных объектов эта длительность составляет не менее 24 ч в дежурном режиме и не менее 3 ч в режиме тревоги.

Все вторичные источники питания по типу использования можно подразделить на два основных класса.

Первый класс — это вторичные источники или блоки бесперебойного питания, вторичные источники питания резервированные. Они предназначены для питания аппаратуры, которая не имеет своего встроенного сетевого источника питания. Такие источники обеспечивают питание нагрузки с указанными в техническом паспорте параметрами. Состоят из сетевого источника питания достаточной мощности, зарядного устройства для аккумуляторной батареи (АКБ) и схемы переключения нагрузки с сетевого источника на АКБ.

Второй класс — это вторичные источники (блоки) резервного питания. Они предназначены для обеспечения питания нагрузки при отсутствии основного источника (сети 220 В). Работают с аппаратурой, которая имеет сетевой преобразователь и входы под резервное питание. По своей сути они представляют собой сетевые зарядные устройства для АКБ и схемы защиты. Источник бесперебойного питания можно использовать как источник резервного питания, но не наоборот. Источники резервного питания существенно дешевле, так как в них отсутствует мощный сетевой преобразователь.

По схемотехническим решениям источники можно подразделить на три категории. Основным критерием является способ построения мощного низковольтного стабилизатора.

Первая категория — это источники питания с импульсным бестрансформаторным стабилизатором.

К достоинствам таких источников можно отнести высокий КПД, малые габаритные размеры, массу, широкий диапазон входного сетевого напряжения и невысокую стоимость; к недостаткам — низкую надежность, плохую ремонтпригодность и высокий уровень помех на выходе. Поэтому в системах безопасности эти источники применяются крайне редко. Подобные источники применяются в современных телевизорах и компьютерах, но не нашли распространения в системах безопасности, так как ни один телевизор в отличие от системы безопасности не предназначен для круглосуточной работы в течение нескольких лет, не выключаясь.

Вторая категория — это трансформаторные источники питания с ШИМ-стабилизатором.

Их достоинства — высокий КПД и низкая цена при выходном токе более 3 А. Недостатки — малая надежность, плохая ремонтпригодность и высокочастотные помехи в нагрузке. В последнее время они получают все большее развитие, что, видимо, связано с появлением недорогих и надежных комплектующих. Иногда ШИМ-стабилизаторы применяются для преобразования одного напряжения в другое при разработке источников питания с несколькими напряжениями на выходе или при необходимости получить на выходе напряжения, не равные напряжению АКБ.

Третья категория — это трансформаторные источники питания с линейным стабилизатором.

Их достоинства — высокая надежность, низкий уровень помех, хорошая ремонтпригодность, дешевизна при выходных токах менее 2 А. Недостатки — большая масса, габаритные размеры, высокая стоимость при больших выходных токах и низкий КПД.

Опыт оснащения объектов системами безопасности показывает, что при выборе вторичных источников питания для таких систем основные критерии — это надежность и запас прочности.

Один из важнейших параметров — напряжение питания сети. В России стандарт на электросети допускает интервал напряжений от 187 до 242 В (220 В

+ 10%, -15 %). Зарубежные требования к сети более жесткие (интервал меньше), поэтому импортные вторичные источники бесперебойного питания не рекомендуется использовать в наших сетях. Некоторые отечественные источники бесперебойного питания выпускаются с параметрами, гарантированными в диапазоне 198...242 В (220+ 10%), что не соответствует российскому стандарту на сети.

Вторым параметром вторичного источника бесперебойного питания является выходной номинальный ток, который источник отдает в нагрузку

Нередко производители вторичных источников бесперебойного питания в качестве основного параметра указывают ток, отдаваемый в нагрузку без подключенной АКБ (иногда его называют максимальный ток), но необходимо помнить, что часть этого тока отбирается для зарядки АКБ и в нагрузку гарантировано может отдаваться только номинальный ток.

Все профессиональные вторичные источники бесперебойного питания имеют защиту от глубокого разряда АКБ. Некоторые источники питания позволяют подключать дополнительные источники резервного питания для увеличения времени работы в режиме резерва. Многие источники питания имеют повышенные выходные токи в режиме резерва (при отсутствии сети) или кратковременно, что позволяет существенно оптимизировать питание систем безопасности. В первую очередь, это касается систем оповещения и пожаротушения.

Все выпускаемые в настоящее время источники питания можно условно разбить по области применения на три основных группы:

- источники питания общего применения,
- профессиональные источники питания для систем охранно-пожарной сигнализации,
- источники для систем охранного телевидения.

Источники питания общего применения — это недорогие приборы с ограниченным набором функциональных возможностей и параметров. Они

используются при построении простых систем безопасности на малых и неответственных объектах.

Электропитание источников осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц; при отключении сетевого питания происходит автоматический переход на питание от внешнего или внутреннего источника постоянного тока. Во всех источниках предусмотрена защита от короткого замыкания и превышения тока нагрузки выходного канала с восстановлением выходного напряжения после устранения неисправности.

Источник питания должен устанавливаться на объекте в местах, где он защищен от механических повреждений или вмешательства в его работу посторонних лиц, либо в помещениях охраны. Малогабаритные источники должны устанавливаться на стене, на высоте 1,5... 1,8 м от пола. При выборе места установки источника питания следует учитывать сопротивление соединительной линии (зависит от ее длины) с нагрузкой, чтобы напряжение питания технических средств систем безопасности обеспечивалось в пределах рабочего диапазона.

6 Лабораторный практикум

6.1 Лабораторная работа № 1. Изучение стенда охранно-пожарной сигнализации

Цель. Изучение структуры, состава и функций стенда охранно-пожарной сигнализации.

Задачи.

- 1) Изучить состав и назначение компонентов стенда.
- 2) Изучить структурную и функциональную схему стенда.
- 3) Изучить принципы работы стенда.

Теоретическая часть.

Стенд представляет собой модель системы охранно-пожарной сигнализации. В состав стенда входят следующие приборы:

1. Пульт контроля и управления охранно-пожарный «С2000» фирмы Volid предназначен для работы в составе системы охранной сигнализации для контроля состояния и сбора информации с приборов системы, ведения протокола возникающих в системе событий, индикации тревог, управления постановкой на охрану, снятием с охраны, управления автоматикой. Пульт объединяет подключенные к нему приборы в одну систему, обеспечивая их взаимодействие между собой.

2. К пульту подключен приемно-контрольный прибор «С2000-4», который анализирует состояние своих ШС, управляет выходами, передает пульту по интерфейсу RS-485 информацию о состоянии ШС и позволяет ставить на охрану/снимать с охраны ШС командами пульта по RS-485.

3. Считыватель карт MATRIX II предназначен для использования в системах контроля и управления доступом и работает с контроллерами СКУД, поддерживающими интерфейс Touch Memory.

4. Считыватель Touch memory KTM-CH (КПН) Представляет собой накладной контакт из никелерованной латуни для ключей DS1990A-F5 с световой индикацией.

5. Линейный блок питания ББП-20М предназначен для электропитания широкого спектра радиоэлектронного оборудования постоянным стабилизированным напряжением с возможностью резервного питания от встроенного аккумулятора.

6. Звуковой оповещатель Колибри (ПКИ-1) охранно-пожарной сигнализации

7. Тепловой извещатель пожарной сигнализации ИП 101-1А-А3

8. Магнитоконтактный охранный извещатель ИО 102-2

9. Объемный извещатель охранной сигнализации Астра Исп 5 А(ИО 409)

Пульт позволяет отображать на жидкокристаллическом индикаторе (ЖКИ) сообщения о тревогах, неисправностях, взятии на охрану, снятии с охраны и других происходящих в системе событиях. Имеется возможность звуковой сигнализации тревожных сообщений. Пульт позволяет регистрировать сообщения от приборов на печатающем устройстве (принтере) с последовательным интерфейсом RS-232 (например, EPSON LX-300+II, EPSON LX-350). Пульт сохраняет сообщения в энергонезависимом буфере событий, из которого их можно просматривать на ЖКИ. Программирование пульта осуществляется с помощью компьютера, подключаемого по интерфейсу RS-232. Управление работой системы осуществляется с помощью клавиатуры пульта. Устанавливается дата, время, взятие под охрану, контроль работоспособности системы.

В качестве пульта контроля и управления был выбран Volid c2000, так как он на момент создания стенда уже был в наличии и использовался для выполнения лабораторных работ т.е. был опыт работы с данным пультом.

Электрическая функциональная схема стенда представлена на рисунке 6.1.

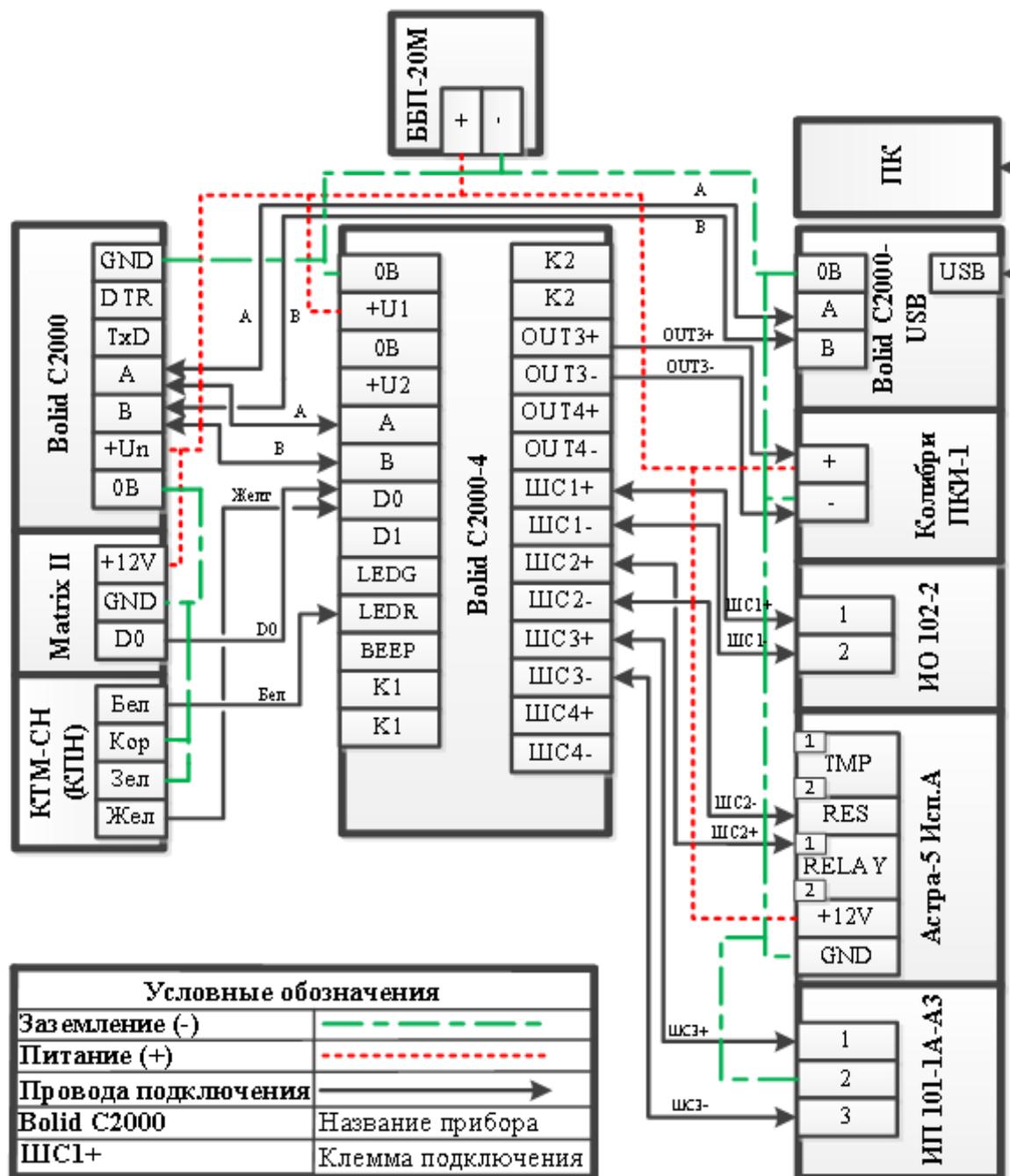


Рисунок 6.1 - Электрическая функциональная схема стенда

Пульт контроля и управления охранно-пожарный С2000 предназначен для информационного объединения приборов интегрированной системы охраны (ИСО) «Орион» с целью организации единого центра управления и сбора системных сообщений, объединения шлейфов сигнализации в разделы, создания перекрестных связей между разделами и выходами разных приборов, расширения возможностей отображения информации.

Взаимодействие между пультом "С2000" и приборами ИСО «Орион» по интерфейсу RS-485 происходит с передачей информации в протоколе «Орион». Обеспечивает отображение системных сообщений на символьном жидкокристаллическом экране и их сохранение в энергонезависимом буфере (архиве) с возможностью просмотра. Управляет отображением состояний разделов на блоках индикации «С2000-БИ» и «С2000-БКИ». Для лучшего восприятия сообщений возможно задание текстовых описаний разделов и пользователей. Позволяет управлять разделами (ставить на охрану, снимать с охраны), используя PIN-код, на самом пульте или клавиатурах «С2000-К» и «С2000-КС», ключами Touch Memory или картами Proximity с любого прибора, имеющего вход для подключения считывателя, с блоков «С2000-БКИ», SMS сообщениями через «УО-4С».

Обеспечивает разграничение прав доступа пользователей к функциям управления. Имеет функцию автоматического управления выходами приемно-контрольных приборов, пусковых и релейных блоков по 35 различным программам. Имеет возможность подключения принтера с последовательным интерфейсом RS-232 для документирования событий или ПК с программным обеспечением АРМ «С2000» для отображения событий, состояний разделов и шлейфов сигнализации.

Обеспечивает передачу извещений приборами «УО-4С», «С2000-ПП» и, ограниченно, приборами «С2000-ИТ» и «УО Орион».

Конфигурирование пульта в программе «Pprog.exe» или в программном модуле Администратор базы данных АРМ «Орион Про».

Задание 1.

Изучить схему и технические характеристики приемно-контрольного прибора «С2000-4», пульта контроля и управления С2000. Изучить и продемонстрировать основные операции пульта: взятие под охрану, снятие с охраны, в различных вариантах, одного шлейфа, группы шлейфов.

Задание 2.

Рассмотреть состав охранных и пожарных извещателей, расположенных на стенде. Изучить их технические характеристики и принципы работы.

Задание 3.

Рассмотреть и изучить устройства контроля доступа, расположенные на стенде, их технические характеристики, принцип действия.

Контрольные вопросы.

1 Дать характеристику назначения стенда и его составных частей. Пояснить последовательность работы стенда.

2 Каковы функции прибора приемно-контрольного в системе охранно-пожарной сигнализации?

3 Назвать и охарактеризовать функции пульта контроля и управления системы охранно-пожарной сигнализации.

4 Какой вид шлейфов сигнализации используется в стенде? Дать характеристику способа соединения шлейфов, способа электропитания.

5 Назвать и охарактеризовать охранные извещатели стенда. Привести их технические характеристики и области применения.

6 Назвать и охарактеризовать пожарные извещатели стенда. Привести их технические характеристики и области применения.

7 Какие дополнительные возможности передачи тревожных сообщений реализованы на стенде? Назвать виды интерфейсов.

8 Назвать и охарактеризовать устройства контроля доступа стенда. Привести их технические характеристики и области применения.

9 Описать последовательность необходимых действий со стендом при постановке/снятии на охрану.

10 Какие способы электропитания предусмотрены в стенде охранно-пожарной сигнализации.

6.2 Лабораторная работа № 2. Анализ защищаемого объекта.

Категорирование объектов защиты

Цель. Анализ характеристик защищаемого объекта. Определение категории защищаемого объекта.

Задачи.

- 1) Характеристика объекта защиты. Построение плана.
- 2) Определение перечня защищаемых ресурсов.
- 3) Оценка вероятного ущерба.
- 4) Определение категории защищаемого объекта.
- 5) Выбор структуры контролируемых зон.

Характеристика объекта защиты.

Объекты, возводимые для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества, называются сооружениями. Для проектирования системы охранно-пожарной сигнализации необходимо дать характеристику защищаемого объекта, определить к какому классу он относится. Классификация зданий проводится по множеству различных признаков (приведенных ниже). По строительным нормам все здания и сооружения классифицируются по признакам, перечисленным в таблице 6.1. [25].

Все помещения в зависимости от условий окружающей среды, проводимости полов, а также размещения электрооборудования и соединенных с землей металлических конструкций подразделяются по степени опасности поражения током на три класса:

- с повышенной опасностью;
- особо опасные;
- без повышенной опасности.

Таблица 6.1 - Классификация зданий по строительным признакам

Признак	1	2	3	4	5
По геометрическому признаку	Объемные	Площадочные	Линейные	-	-
Назначение	Жилые	Общественные: детские учреждения, учебные, торговые, медицинские, культурные, спортивные	Производственные	Сельскохозяйственные	Складские
Этажность	Одноэтажные	Малоэтажные (2 или 3 этажа)	Многэтажные (до 10 этажей)	Высотные (более 10 этажей)	-
Материала наружных стен	Каменные	Деревянные	Смешанные	-	-
По огнестойкости	Несгораемые	Трудногораемые	Сгораемые, защищенные	Сгораемые, незащищенные	-

Классификация помещений по характеру окружающей среды: нормальное, сухое, влажное, сырое, особо сырое, жаркое, пыльное, с химически активной средой. Классификация взрывоопасных зон. Зоны, расположенные в помещениях, в которых выделяются горючие газы или пары легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) в таком количестве и с такими свойствами, что они могут образовать с воздухом взрывоопасные смеси при нормальных режимах работы [18].

Классификация пожароопасных зон. Пожароопасной зоной называется пространство внутри и вне помещений, в пределах которого постоянно или периодически обращаются горючие (сгораемые) вещества и в котором они могут находиться при нормальном технологическом процессе или при его нарушениях.

Требования к надежности электроснабжения объектов (категории). Приемники электрической энергии в отношении обеспечения надежности электроснабжения подразделяются на несколько категорий. Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства в целях предотвращения угрозы для жизни людей, взрывов, пожаров и повреждения дорогостоящего оборудования [26]. Например, к электроприемникам особой группы относятся операционные помещения больниц, аварийное освещение, пожарная и охранная сигнализация и т. п.

Определение перечня защищаемых ресурсов.

Пример перечня защищаемых ресурсов показан в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Перечень защищаемых ресурсов объекта

Ресурсы	Место расположения
Персонал	Основное здание больницы и прилегающая к ней территория
Здания, сооружения	Территория предприятия
Конфиденциальная информация	Регистратура, кабинеты больницы
Носители конфиденциальной информации: документы, содержащие ПДн, служебную и коммерческую информацию	Основное здание больницы (кабинеты 5,6,3)
Оборудование и медтехника	кабинеты 3,4
Средства вычислительной техники	Кабинеты 3,4,5,6
Финансовые ценности	Кабинет руководителя (кабинет 2)
Фармацевтические препараты	Аптека больницы
Технические средства системы защиты	Видеокамеры, охранные и пожарные извещатели и т.д.

Оценка вероятного ущерба.

Для примерной оценки ущерба необходимо выявить основные риски, возникающие в результате проникновения нарушителей на охраняемую территорию или при возникновении пожара. Вследствие проявления различных угроз существенно возрастают риски, связанные с осуществлением основной деятельности организации:

- риск утраты репутации,
- риск ликвидности,
- риски утраты собственности,
- риск утраты важных активов организации,
- риск для жизни людей.

Эти риски связаны с возможностью возникновения ситуаций проявления угроз, требующих дополнительных, часто существенных затрат материальных, людских, временных, финансовых и иных ресурсов на ликвидацию последствий проявления угроз. Увеличение рисков приводит к увеличению издержек и соответствующему снижению эффективности деятельности организации, уменьшению ее конкурентоспособности.

В таблице 6.3 приведен пример анализа потенциального ущерба.

Таблица 6.3 – Анализ возможного ущерба

Вид угрозы	Последствия	Ущерб
Кража конструкторско-технологической документации	Риск ликвидности	Материальный
Кража продукции	Риск утраты собственности	Материальный, моральный
Кража денежных средств	Утрата собственности	материальный
Ознакомление, копирование, уничтожение, модификация защищаемой информацией	Утрата репутации	Материальный, моральный
Повреждение оборудования	Остановка производства	Материальный
Пожар	Риск для жизни людей, утрата оборудования, продукции	Физический, материальный, экологический, моральный

Под материальным ущербом понимается объективный ущерб, причинённый имуществу, который прямо оценивается в денежном выражении. Он может проявляться в посягательстве на имущество или в посягательстве на физическое лицо, может быть чисто материальным или денежным, выражаться в действительной потере или в упущенной выгоде.

Моральный ущерб является субъективным ущербом, который не посягает на имущество, а посягает на формы человеческих ощущений, такие как честь, репутация, образ, добавляются эстетический вред и ущерб.

Особое место занимает *физический ущерб*, который имеет материальную составляющую (медицинские издержки, экономическое последствие, степень утраты трудоспособности) и моральную составляющую (*pretium doloris* – страдание, стоимость боли, ущерб согласия и эстетический ущерб).

Построение пространственной модели объекта.

Для качественного выбора средств обнаружения и средств физической защиты необходимо провести анализ месторасположения объекта (в какой части города расположен объект), какие объекты находятся в ближайшем окружении. Пример пространственной модели объекта приведен в таблице 6.4.

Таблица 6.4 - Пространственная модель объекта

характеристика помещения	Функциональная, конструктивная и техническая характеристика помещения		
Этаж	2	Площадь, м ²	56
Количество окон, тип сигнализации, наличие штор на окнах	3 окна, жалюзи на окнах, плотные шторы, датчики разбития стекла «Breakglass 2000», F2, Y2, M1:2	Куда выходят окна	Проспект Сталинграда
Двери, кол-во, одинарные, двойные	4 двери звукоизолирующие тяжелые	Куда выходят двери	Коридор, каб. №3, каб. №2, каб. №1
Соседние помещения, название, толщина стен	1. С западной стороны находится Помещение №3, отштукатуренная с двух сторон стена (толщина - 1,5 кирпича). 2. С восточной стороны расположен коридор.		

Необходимо составить пространственную модель объекта, при этом учитывать вероятность наблюдения за объектом, прослушивания, создание электромагнитных и других помех для средств обнаружения. Пространственная

модель объекта может быть представлена в виде схемы или таблицы с указанием объектов в ближайшем расположении от защищаемого объекта.

Определение категории защищаемого объекта.

Объектами защиты являются материальные ценности, в том числе источники защищаемой информации, а также контролируемые зоны, в которых расположены эти материальные ценности. Все объекты охраны можно разделить на стационарные и мобильные. К стационарным объектам относятся территория, здания, сооружения, помещения, протяжные рубежи. Мобильные объекты отличаются тем, что являются передвижными. Это временные стоянки, транспортные средства, малогабаритные объекты. Объекты описываются набором административно-правовых, инженерно-технических, организационных, специальных характеристик. Специальные характеристики описывают объект с точки зрения его безопасности.

Для категорирования необходимо определить функционально-отраслевую принадлежность исследуемого объекта, виды и масштабы возможного ущерба в результате нарушения безопасности, категорию важности защищаемой информации на объекте.

Кроме названных характеристик необходимо определить пожаро- и взрывоопасность данного объекта, что осуществляется в соответствии с Федеральным законом № 117-ФЗ от 10 июля 2012 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Пример категорирования объекта защиты приведен в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Категорирование исследуемого объекта защиты

Информативный признак категории	Категория исследуемого объекта
1	2
По функционально-отраслевой принадлежности	Социального назначения
По виду возможного ущерба	Материальный, людские потери, финансовый
По масштабу возможного ущерба	Региональный

Продолжение таблицы 6.5

1	2
По важности объекта	Категории Б1
По категории информации	Служебная тайна, ПДн
По пожаро- и взрывоопасности	Категория Д
По численности персонала >, < 500 человек	>500
По материальным активам >, < 500 МРОТ	>500 МРОТ

Выбор структуры контролируемых зон.

Один из важнейших принципов защиты объектов – это многозональность. Многозональность предусматривает разделение на отдельные контролируемые зоны, в каждой из которых обеспечивается уровень безопасности, соответствующий ценности находящейся в ней информации. В связи с этим многозональность позволяет уменьшить расходы на инженерно-техническую защиту информации. Чем больше зон, тем более рационально используется ресурс системы защиты, но при этом усложняется организация защиты информации. Зоны могут быть независимыми, пересекающимися и вложенными (рисунок 6.2).

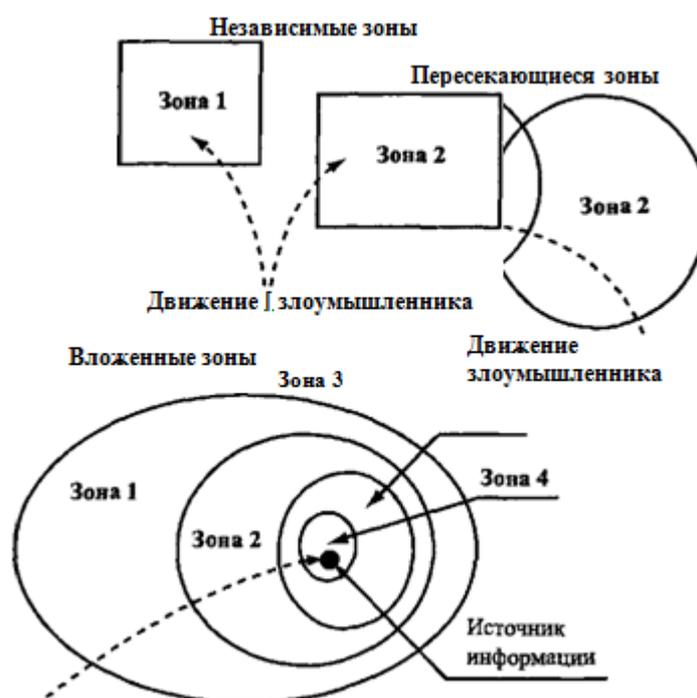


Рисунок 6.2 – Структура контролируемых зон

Вложенные зоны наиболее распространены, так как позволяют экономнее обеспечивать требуемый уровень безопасности объекта. Безопасность информации 1-й вложенной зоны определяется не только ее уровнем защиты, но и уровнями защиты в предшествующих зонах, которые должен преодолеть злоумышленник для проникновения в 1-ю зону.

Каждая зона характеризуется уровнем безопасности находящейся в ней информации. Безопасность информации в зоне зависит от:

- расстояния от источника информации до злоумышленника или его средства добывания информации;
- количества и уровня защиты рубежей на пути движения злоумышленника или распространения иного носителя информации;
- эффективности способов и средств управления допуском людей и автотранспорта в зону;
- мер по защите информации внутри зоны.

Задание.

1. Построить план защищаемого объекта с указанием площади.
2. Определить класс объекта по строительным признакам, по характеру окружающей среды, по взрыво-, пожароопасности, требований к электроснабжению. Данные занести в таблицу.
3. Разработать пространственную модель защищаемого объекта. Составить таблицу.
4. Определить перечень защищаемых ресурсов с указанием их месторасположения. Оценить возможный ущерб, занести в таблицу.
5. Определить категорию защищаемого объекта. Данные занести в таблицу.
6. Осуществить выбор категории и структуры контролируемых зон. Построить схему контролируемых зон.
7. Определить категории зон по условиям доступа и отметить на плане объекта.

Варианты объектов физической защиты.

В таблице 6.6 представлены варианты объектов информатизации (все здания считать одноэтажными).

Таблица 6.6 - Варианты объектов защиты

№ варианта	Защищаемый объект
1	Складское помещение продовольственных товаров
2	Складское помещение медикаментов
3	Складское помещение древесины
4	Складское помещение электронной техники
5	Помещение заводского цеха с ценным оборудованием
6	Помещения офиса юридической фирмы
7	Помещения кинотеатра
8	Детский сад с прилегающей территорией
9	Нотариальная контора
10	Помещения банка
11	Помещение правительственных органов города
12	Жилой коттедж
13	Помещение ювелирного магазина
14	Офис малого бизнеса
15	Хранилище взрывчатых веществ
16	Конструкторское бюро завода
17	Цех ткацкой фабрики
18	Помещения поликлиники
19	Первый этаж школы
20	Первый этаж корпуса университета
21	Помещения больницы
22	Помещения музея
23	Помещения библиотеки
24	Помещения паспортного стола ЖЭУ
25	Помещения научно-исследовательского института

Контрольные вопросы.

- 1 Дать определение объекта информатизации. Назвать примеры.
- 2 По каким строительным признакам классифицируются защищаемые объекты? Дать их характеристику.
- 3 Что такое пространственная модель объекта защиты, какую информацию она несет и где используется?
- 4 Дайте определение и назовите классы пожароопасных зон.
- 5 Какие электроприемники по надежности электроснабжения относятся к первой категории? Назовите все категории.
- 6 Что такое категория объекта защиты? Назовите все категории и дайте их характеристику.
- 7 В чем заключается цель категорирования объектов защиты? Какие принципы комплексной безопасности лежат в основе категорирования?
- 8 Дать определение угрозы безопасности защищаемого объекта и привести основные типы угроз. Описать виды возможного ущерба.
- 9 Дать характеристику защищаемых ресурсов объекта информатизации.
- 10 Что такое контролируемая зона? Какие бывают структуры зон? Назовите преимущества многозональной защиты.
- 11 Дать характеристику классов зон по условиям доступа. Поясните в каких зонах предусмотрены средства защиты.
- 12 Назовите основные принципы системы безопасности. Поясните сущность принципа непрерывности, надежности. В чем они заключаются и каким образом обеспечиваются.
- 13 Пояснить принцип гибкости, скрытности, рациональности системы безопасности.
- 14 Какие подсистемы входят в состав интегрированных систем безопасности? Назовите их функции.

6.3 Лабораторная работа № 3. Выбор периметральных средств охранной сигнализации объекта

Цель. Изучение и выбор средств периметральных средств охранной сигнализации заданного объекта.

Задачи.

- 1) Разработка модели периметра объекта, анализ уязвимостей.
- 2) Выбор рубежей охраны.
- 3) Выбор и обоснование периметральных средств охранной сигнализации объекта.

Разработка модели периметра объекта.

Периметр — внешняя граница (контур) защищаемой территории объекта, несанкционированное преодоление которого должно вызывать сигнал тревоги с указанием места его преодоления. Для эффективного решения задачи важно оптимальное сочетание механических преград, прежде всего пассивного ограждения (забора) периметра, с техническими средствами обнаружения (сигнализацией).

Главная задача любой системы охраны периметра — обеспечение максимальной вероятности обнаружения нарушителя с точным указанием места проникновения для организации эффективного противодействия.

В зависимости от особенностей объекта (его назначения, конструкции и конфигурации ограждения, климатических, геологических факторов и т.п.) линия периметра может быть оснащена как одним, так и несколькими рубежами охраны, либо целиком, либо только на отдельных особо важных участках.

Однорубежная система охраны, в свою очередь, может быть создана на базе одного, наиболее подходящего для данных условий средства обнаружения, или же состоять из комбинации извещателей различного принципа действия.

Например, нижняя и средняя части сетчатого ограждения защищаются кабельным чувствительным элементом, а козырек — лучевыми извещателями.

Многорубежная система охраны периметра с двумя и более рубежами, расположенными на расстоянии друг от друга, дает возможность определять направление движения нарушителя и позволяет сохранить работоспособность системы при выходе из строя одного из средств обнаружения [24].

При оснащении периметра средствами защиты необходимо учитывать факторы, влияющие на построение системы защиты. Факторы по вариантам указаны в таблице 6.7. Виды растительности: Н - низкая (кустарник), С – средняя (высокие кусты акации, сирени и т.д.), В – высокая (деревья).

Таблица 6.7 – Факторы, влияющие на выбор средств защиты по вариантам

Фактор	№ варианта															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Наличие полосы отчуждения	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-
Особенности рельефа местности	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Наличие вблизи объекта ж/д	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	+
Наличие вблизи объекта линий электропередачи	-			-			-			-			-	-		-
		+	+		+	+		+	+		+	+			+	
Виды растительности	Н	Н	Н	С	С	В	С	В	Н	С	В	В	Н	Н	В	С
Трубопровод	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-	+
Разрыв периметра для проезда транспорта, прохода людей	+	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-

При необходимости вдоль основного ограждения периметра между основным и внутренним предупредительным ограждениями устраивают зону отторжения, в которой размещают:

- средства охранной и тревожной сигнализации;
- охранное освещение;
- средства охранного телевидения;
- посты охраны (постовые "грибки", наблюдательные вышки);
- средства связи постов и нарядов охраны;
- указательные и предупредительные знаки.

Для здания первым рубежом охраны должны быть защищены:

- оконные и дверные проемы по периметру здания или объекта;
- места ввода коммуникаций, вентиляционные каналы;
- выходы к пожарным лестницам;

Вторым рубежом охраны должен быть защищен объем помещения с помощью пассивных оптико-электронных извещателей с объемной зоной обнаружения, ультразвуковыми, радиоволновыми или комбинированными извещателями.

Третьим рубежом охраны должны быть защищены сейфы и отдельные предметы или подходы к ним с помощью емкостных, вибрационных, пассивных и активных оптико-электронных или радиоволновых извещателей.

Обоснование и выбор средств охранной сигнализации.

Технические средства обнаружения — это извещатели, построенные на различных физических принципах действия. Извещатель — это устройство, формирующее определенный сигнал при изменении того или иного контролируемого параметра объекта. По области применения извещатели подразделяются на охранные, охранно-пожарные и пожарные. Охранные извещатели по виду контролируемой зоны подразделяются на точечные, линейные, поверхностные и объемные. По принципу действия они подразделяются на электроконтактные, магнитоконтактные, ударноконтактные, пьезоэлектрические, оптико-электронные, емкостные, звуковые, ультразвуковые, радиоволновые, комбинированные, совмещенные и др.

Выбор конкретного типа извещателя определяется в зависимости от:

— сопоставления конструктивных строительных характеристик объекта, подлежащего защите, и тактико-технических характеристик извещателя;

— характера и размещения ценностей в помещениях;

— помеховой обстановки на объекте;

— вероятных путей проникновения нарушителя;

— режима и тактики охраны;

Существенное влияние на выбор извещателя оказывает помеховая ситуация в районе его размещения. Помеховая ситуация может изменяться. Например, возле здания могут начаться строительные работы с использованием тяжелой техники, что создаст акустические помехи.

Для того, чтобы выбрать тип охранного извещателя необходимо проанализировать несколько моделей извещателей, сравнить их технические характеристики и провести выбор подходящего извещателя.

Задание.

В соответствии с вариантом объекта (в лабораторной работе № 1), выполнить задания.

1. Построить модель защищаемого объекта в соответствии с указанными в таблице 6.7 факторами окружающей местности. Модель может быть оформлена в виде схемы с пояснениями условных обозначений, или в виде таблицы.

2. Провести анализ возможных путей проникновения нарушителя на объект. Составить таблицу с анализом уязвимостей объекта защиты. Показать пути проникновения и уязвимости на плане территории объекта. Использовать план, построенный в первой работе.

3. Определить рубежи охраны объекта (по вариантам в соответствии с контролируемыми зонами, определенными в предыдущей работе). Представить объект с рубежами схематично с пояснениями. Заполнить таблицу результатов выбора периметральных средств по примеру таблицы 6.8.

Таблица 6.8 –Состав периметральных средств охранной сигнализации объекта

Подсистема	Функции	Местоположение
Контрольно-пропускной пункт	Контроль доступа	Указать вид и зону
Охранное освещение	Создание условий для работы видеокамер, службы охраны, предупреждение нарушителей	Указать месторасположение
Охранные извещатели (периметра, объема, разбития стекла)	Раннее обнаружение несанкционированного проникновения на территорию	Указать месторасположение

4. Выбрать охранные извещатели с учетом всех условий, указанных в таблице 2.2 и рисунком 2.8 теоретической части учебного пособия. Составить таблицу по примеру таблицы 6.9

Таблица 6.9 – Спецификация охранных извещателей

Вид охранного извещателя	Функция	Модель извещателя	Место установки	Кол-во	Фирма изготовитель
Магнитоконтактный	блокировка дверей и окон	СМК-1	Двери	5	Специнформатика-СИ
Радиолучевой	обнаружение пересечения периметра	Аргус-2	Ограждение	18	Аргус-Спектр
Линейный	обнаружение пересечения периметра	P-300	Ограждение	6	Юмирс
Акустический	обнаружение разбития стекла	Стекло-3	Окна	3	Аргус-Спектр

Контрольные вопросы.

1 Дать определение периметра объекта охраны. Назвать главные задачи периметральной защиты.

1 Что такое рубеж охраны? Дать определение однорубежной и многорубежной систем. Привести примеры.

2 Какие факторы и каким образом оказывают влияние на выбор технических средств защиты периметра?

3 Дать характеристику средств инженерно-технической укрепленности объекта. В каких случаях применяют дополнительные ограждения?

4 Назовите все типы основного ограждения и поясните их конструкцию.

5 Что такое зона отторжения? Назовите основные задачи этой зоны? Какие технические средства в ней размещают?

6 Извещатели какого принципа действия рационально применять для защиты сетчатого ограждения?

7 Назовите преимущества емкостных извещателей. На каких объектах наиболее эффективно применять емкостные извещатели?

8 Дать определение активных и пассивных технических средств обнаружения. Назвать типы активных извещателей.

9 Объяснить принцип работы вибрационных извещателей. Привести примеры их применения.

10 Какие извещатели используют для обнаружения движения в объеме?

11 Какие технические средства применяют для защиты оконных систем? Какие средства применяют для обнаружения разбития стекла?

12 В каких случаях целесообразно применение магнитоэлектрических извещателей?

13 Какие функции выполняет охранное освещение защищаемого объекта?

14 Перечислите все подсистемы охраны периметра и поясните их главные задачи.

6.4 Лабораторная работа № 4. Оценка угрозы пожара. Выбор пожарных извещателей

Цель. Изучение типов пожарных извещателей, принципов выбора и размещения их на заданном объекте.

Задачи.

- 1) Оценка угрозы пожара и определение класса объекта.
- 2) Определение мер защиты от пожара, характеристика средств пожаротушения, дымоудаления.
- 3) Выбор типа пожарного извещателя с учетом специфики объекта.
- 4) Разработка схемы размещения пожарных извещателей на объекте.

Оценка угрозы пожара и определение класса объекта.

Система пожарной сигнализации предназначена для своевременного обнаружения места возгорания и формирования управляющих сигналов для систем оповещения о пожаре и автоматического пожаротушения.

Основные функции пожарной сигнализации обеспечиваются различными техническими средствами. Для обнаружения пожара служат извещатели, для обработки и протоколирования информации и формирования управляющих сигналов тревоги — приемно-контрольная аппаратура и периферийные устройства.

Назначение системы пожарной сигнализации:

- 1) своевременное обнаружение места возгорания;
- 2) сбор данных с пожарных извещателей;
- 3) формирование управляющих сигналов оповещения о пожаре;
- 4) автоматическое пожаротушение, дымоудаление.

Для успешного тушения пожара необходимо применение наиболее подходящего огнетушащего вещества, вопрос о выборе которого должен быть решен практически мгновенно.

Эта задача значительно облегчается введением классификации пожаров и подразделением их на четыре типа, или класса, обозначаемых латинскими буквами А, В, С, D, Е, F. В каждый класс включены пожары, связанные с загоранием материалов, имеющих одинаковые свойства при горении и требующих применения одних и тех же огнетушащих веществ. Классификация пожаров приведена в таблице 6.10.

Таблица 6.10 - Классификация пожаров

Класс	Категория	Описание
«А» — горение твердых веществ	A1	Горение твердых веществ, сопровождаемое тлением (например, уголь, текстиль)
	A2	Горение твердых веществ, не сопровождаемых тлением (например, пластмасса)
«В» — горение жидких веществ	B1	Горение жидких веществ, нерастворимых в воде (например, бензин, эфир, нефтепродукты). Также, горение сжижаемых твердых веществ (парафин, стеарин)
	B2	Горение жидких веществ, растворимых в воде (например, спирт, глицерин)
«С» — горение газообразных веществ	C	Горение бытового газа, пропана и других
«D» — горение металлов	D1	Горение легких металлов, за исключением щелочных (например, алюминий, магний и их сплавы)
	D2	Горение щелочных металлов (например, натрий, калий)
	D3	Горение металлосодержащих соединений (например, металлоорганические соединения, гидриды металлов)
«Е» — горение электроустановок	E	Горение приборов находящихся под электропитанием
«F» — горение радиоактивных материалов и отходов	F	Горение радиоактивных материалов и отходов

Определение мер защиты объекта от пожара.

Мероприятия по пожарной профилактике разделяются на организационные, технические, режимные и эксплуатационные.

Организационные мероприятия: предусматривают правильную эксплуатацию машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж.

Организация путей эвакуации людей при возгорании.

Технические мероприятия: соблюдение противопожарных правил и норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования.

Режимные мероприятия. В каждой организации распорядительным документом должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;
- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения промасленной спецодежды;
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- порядок проведения временных пожароопасных работ;
- порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- действия работников при обнаружении пожара;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также назначены ответственные за их проведение.

Эксплуатационные мероприятия - своевременная профилактика, осмотры, ремонты и испытание технологического оборудования.

В зависимости от типа объекта, назначения и условий эксплуатации выбираются различные меры пожарной безопасности.

Характеристика средств пожаротушения.

В качестве огнетушащих средств используется широкая гамма различных веществ: вода, воздушно-механическая пена, порошок, инертные газы, газоаэрозоли, а также их комбинации. Наибольшее распространение, как в России, так и за рубежом получили установки водяного и пенного пожаротушения. Их доля в общем объеме автоматических установок пожаротушения превышает 80 %. Современные установки водяного пожаротушения позволяют предотвратить крупные пожары, что значительно сокращает материальные потери. Эти установки находят применение в различных отраслях народного хозяйства, используются для защиты объектов, на которых применяются и перерабатываются такие вещества и материалы, как хлопок, лен, древесина, ткани, пластмассы, резина, горючие и сыпучие вещества, а также ряд огнеопасных жидкостей. Эти установки используются также для защиты технологического оборудования, кабельных сооружений, объектов культуры (театров, домов культуры и других аналогичных сооружений).

Установки пенного пожаротушения применяются для защиты технологического оборудования химических и нефтехимических производств, складов и баз нефти и нефтепродуктов, а также других объектов, где в больших количествах применяются легковоспламеняющиеся и горючие жидкости. Автоматические установки газового и аэрозольного пожаротушения предназначены для защиты помещений, в которых хранятся и перерабатываются огнеопасные жидкости, трюмов кораблей, залов и хранилищ картинных галерей, помещений музеев, архивов, различных электроустановок, находящихся под напряжением, помещений вычислительных центров, а также во всех случаях, когда применение воды или воздушно-механической пены (ВМП) невозможно. Установки порошкового пожаротушения в зависимости от типа огнетушащего порошка применяются для тушения пожаров классов А, В,

С, Д и электроустановок с открытыми токоведущими частями под напряжением до 1000 В [27]. Наиболее эффективно применение этих установок для тушения легковоспламеняющихся и горючих жидкостей углеводородного ряда, спиртов, эфиров и других продуктов, а также горючих газов (в том числе и в сжиженном состоянии), щелочных, щелочно-земельных металлов и металлоорганических соединений. Классификация установок пожаротушения представлена на рисунке 6.3.



Рисунок 6.3- Классификация установок пожаротушения

Выбор типа пожарного извещателя.

Пожарный извещатель — устройство для формирования сигнала о пожаре. Адресный пожарный извещатель (АПИ) — техническое средство

АСПС, которое передает на адресный приемно-контрольный прибор код своего адреса вместе с извещением о пожаре.

В зависимости от назначения здания, где устанавливается система пожарной безопасности, применяются и определенные датчики. Например, для установки пожарной сигнализации в складском помещении большого метража применяются лучевые датчики. Для установки пожарной сигнализации в помещениях с большим количеством находящихся в нем людей (кинотеатры, театры, библиотеки и др.) лучше всего использовать дымовые датчики. Если мы имеем дело со складским помещением, в котором хранится, например, древесина или другие легко воспламеняющиеся природные материалы, рекомендовано применять датчики, которые реагируют на открытый огонь.

Размещение пожарных извещателей осуществляется согласно Нормам пожарной безопасности "Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях"(НПБ 104-03).

Площадь, контролируемая одним точечным дымовым пожарным извещателем, а также максимальное расстояние между извещателями и извещателем и стеной, необходимо определять по таблице 6.11, но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на извещатели.

Таблица 6.11 –Условия размещения точечных пожарных извещателей

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

Задание.

- 1) Провести оценку угрозы пожара на заданном объекте и определить класс объекта по пожароопасности и класс вероятного пожара по таблице 6.11.
- 2) Определить организационные меры защиты от пожара на объекте. Оформить в виде таблицы.
- 3) Определить и обосновать средства пожаротушения, дымоудаления.
- 4) Выбрать тип пожарного извещателя с учетом условий на объекте.
- 5) Разработать схему размещения пожарных извещателей на объекте.

Контрольные вопросы.

- 1 Дать определение системы пожарной сигнализации, назвать основные функции и состав.
- 2 Назвать типы систем пожарной сигнализации. Пояснить, в чем отличие пороговой и адресной систем.
- 3 Назвать классы объектов по типу возгораний. Дать характеристику каждого класса.
- 4 Назвать виды мер защиты от пожара. Сформулировать меры защиты от пожара для промышленного предприятия.
- 5 Сформулировать меры защиты от пожара для культурно-массового сооружения.
- 6 Дать характеристику пожаротушающих средств и установок. Назвать типы объектов, на которых применяется автоматическое пожаротушение.
- 7 Дать определение пожарного извещателя. Перечислить требования, предъявляемые к пожарным извещателям.
- 8 Охарактеризовать принципы действия пожарных извещателей. Перечислить виды помех для пожарных извещателей.
- 9 На какие типы делятся пожарные извещатели по контролируемому признаку пожара? Описать типы.
- 10 На какие типы делятся извещатели по характеру реакции на контролируемый признак? Дать характеристику каждого типа.

6.5 Лабораторная работа № 5. Приборы приемно-контрольные охранно-пожарные

Цель. Изучить принцип работы приборов приемно-контрольных охранно-пожарных (ППКОП).

Задачи.

- 1) Описание ППКОП, его структуры и назначения.
- 2) Характеристика основных параметров ППКОП.
- 3) Изучить существующие режимы оборудования.
- 4) Изучить типовую схему соединения ППКОП, извещателей и оповещателей.

Назначение прибора приемно-контрольного охранно-пожарного.

Приборы приемно-контрольные и контрольные панели относятся к техническим средствам контроля и регистрации информации. Они предназначены для непрерывного сбора информации от извещателей, включенных в шлейф сигнализации, анализа тревожной ситуации на объекте, формирования и передачи извещений о состоянии объекта на пульт централизованного наблюдения, а также управления местными световыми и звуковыми оповещателями и индикаторами. Кроме того, приборы обеспечивают сдачу и снятие объекта с охраны по принятой тактике, а в ряде случаев — электропитание извещателей.

Приборы являются основными элементами, формирующими на объекте информационно-аналитическую систему охранной или охранно-пожарной сигнализации. Такая система может быть автономной или централизованной. При автономной охране приборы устанавливаются в помещении (пункте) охраны, размещаемом на охраняемом объекте или в непосредственной близости от него. При централизованной охране объектовый комплекс технических средств, формируемый одним или несколькими приборами, образует объектовую подсистему охранно-пожарной сигнализации, которая с помощью

системы передачи извещений передает в заданном виде информацию о состоянии объекта на пульт централизованного наблюдения, размещаемый в центре приема извещений о тревоге (пункте централизованной охраны). Информация, формируемая прибором, как при автономной, так и централизованной охране передается сотрудникам специальных служб обеспечения охраны объекта, на которых возложены функции реагирования на тревожные извещения, поступающие с объекта.

Шлейф сигнализации является одной из необходимых составных частей объектовой системы охранно-пожарной сигнализации. Он представляет собой проводную линию, электрически связывающую выносной элемент, выходные цепи охранных, пожарных и охранно-пожарных извещателей со входом приемноконтрольного прибора. Шлейф охранно-пожарной сигнализации — это электрическая цепь, предназначенная для передачи на прибор приемно-контрольный тревожных и служебных извещений от извещателей, а также (при необходимости) для подачи на извещатели электропитания. Шлейф сигнализации, как правило, двухпроводный; он включает в себя выносные (вспомогательные) элементы, устанавливаемые в конце электрической цепи.

Задание.

- 1) Привести описание приемно-контрольного прибора по варианту, привести его структурную схему, сформулировать функции.
- 2) Выбрать модель в соответствии с количеством извещателей на заданном объекте. Представить технические характеристики ПКП.
- 3) Описать существующие режимы работы оборудования.
- 4) Представить и описать типовую схему применения прибора.
- 5) Представить и описать типовую схему шлейфа для сигнализации прибора.

Варианты ПКП указаны в таблице 6.12.

Таблица 6.12 – Варианты заданий

Вариант	ПКП	Вариант	ПКП	Вариант	ПКП
1	Астра 42А	7	Кодос А-20	13	Тандем -2М
2	Сигнал 20	8	Гранит-16/24	14	БШС8–И
3	Сигнал 10	9	Астра -713	15	Нота -2
4	С2000	10	Кварц	16	Астра-712/2
5	А16-512	11	Сигнал-ВК6	17	Гранит-12
6	Астра 712/8	12	Гранит 5	18	Астра 712/5

Контрольные вопросы.

1. Дать определение прибора приемно-контрольного.
2. Дать характеристику функций приемно-контрольного прибора.
3. В чем отличие ПКП, предназначенных для адресных и пороговых ОПС?
4. Назовите основные технические характеристики ПКП.
5. Что такое информативность ПКП?
6. Что такое информационная емкость ПКП?
7. Описать структурную схему и пояснить назначение каждого узла ПКП.
8. Что такое шлейф сигнализации? Сколько шлейфов входит в один ПКП?
9. Какие способы соединения шлейфов существуют? Укажите их достоинства и недостатки.
10. Назовите и опишите основные режимы работы ПКП. Поясните как осуществляется связь ПКП с диспетчером охраны.
11. Каким образом осуществляется электропитание ПКП? От каких источников запитываются шлейфы, в случае сбоев электросети?
12. Пояснить на структурной схеме принцип работы ПКП.
13. Каковы условия выбора необходимой модели ПКП?

6.6 Лабораторная работа № 6. Системы оповещения

Цель. Изучить классификацию охранно-пожарных оповещателей, их структуру, принцип действия и факторы, влияющие на их выбор.

Задачи.

- 1) Изучить назначение и функции системы оповещения.
- 2) Изучить классы охранных и пожарных оповещателей.
- 3) Изучить факторы, влияющие на выбор типа оповещателя.
- 4) Выбрать оповещатели с учетом условий на защищаемом объекте.
- 5) Построить схему размещения оповещателей на объекте.

Назначение системы оповещения.

Системы оповещения могут быть в составе охранных, пожарных и охранно-пожарных систем. Соответственно основные функции таких систем – выдача сигнала о проникновении нарушителя либо возникновении пожара на объекте.

Основной способ обеспечения безопасности людей при пожарах в общественных зданиях и сооружениях — это их эвакуация в безопасную зону. Безопасной зоной считаются помещения (участки) внутри зданий и пространство снаружи здания, где исключается воздействие опасных факторов пожара на людей.

Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) – комплекс организационных мероприятий и технических средств, предназначенный для своевременного сообщения людям информации о возникновении пожара и (или) необходимости и путях эвакуации.

Зона пожарного оповещения – часть здания, где проводится одновременное и одинаковое по способу оповещение людей о пожаре.

Технические средства оповещения – звуковые, речевые, световые и комбинированные пожарные оповещатели, приборы управления ими, а также эвакуационные знаки пожарной безопасности.

Статический указатель – эвакуационный знак пожарной безопасности с постоянным смысловым значением. *Динамический указатель* – эвакуационный знак пожарной безопасности с изменяемым смысловым значением. *Автоматическое управление* – приведение в действие СОУЭ командным импульсом автоматических установок пожарной сигнализации или пожаротушения. *Полуавтоматическое управление* – приведение в действие СОУЭ диспетчером при получении командного импульса от автоматических установок пожарной сигнализации или пожаротушения.

Эвакуация обеспечивается согласно ГОСТ 12.1.004 — 91 посредством устройства необходимого количества эвакуационных путей и соблюдения их требуемых параметров, а также организацией своевременного оповещения людей и управления их движением. Назначение систем оповещения и управления эвакуацией людей:

- своевременно передавать информацию о возникновении пожара,
- способствовать реализации плана эвакуации людей с объекта.

На небольших объектах в качестве устройств управления СОУЭ данных типов используются приборы приемно-контрольные или контрольные панели охранно-пожарной сигнализации, но, как правило, мощности для питания приборов оповещения у большинства ППК ограничены. Для решения этой проблемы при осуществлении функций оповещения на небольших объектах используют исполнительные реле ППК (в качестве схем управления) и бесперебойные источники питания систем (в качестве приборов, питающих шлейфы оповещателей). Необходимо помнить о выполнении обязательных требования НПБ: осуществление функций аппаратного контроля целостности линий (шлейфов) оповещателей, а также контролируемой работоспособности управляющих и питающих устройств.

Типы пожарных оповещений.

При определении типа СОУЭ и выборе оборудования для ее проектирования необходимо руководствоваться нормативными документами,

утвержденными в установленном законом порядке. В первую очередь, это НПБ 77-98 (Нормы пожарной безопасности), устанавливающие общие технические требования к техническим средствам оповещения и управления эвакуацией, и НПБ 104-03, устанавливающие требования пожарной безопасности к СОУЭ, а также их типы с определением перечня объектов, подлежащих оснащению такими системами.

Требования настоящих норм при выборе оборудования и проектировании систем оповещения являются обязательными. Для большинства небольших и средних объектов нормами пожарной безопасности определена установка СОУЭ 1-го и 2-го типов. В зависимости от функциональных характеристик СОУЭ подразделяются на пять типов, указанных в таблице 6.13.

Таблица 6.13 – Типы пожарных оповещений

Описание оповещающих сигналов	№ типа оповещения
Звуковое оповещение (звонки, тонированный сигнал и др.).	1
Звуковое оповещение и световые указатели «Выход». Оповещение должно производиться во всех помещениях одновременно.	2
Речевое оповещение и наличие световых указателей «Выход». Регламентируется очередность оповещения: сначала обслуживающего персонала, а затем всех остальных по разработанной очередности.	3
Речевое оповещение, наличие световых указателей направления движения и «Выход». Должна обеспечиваться связь зоны оповещения с диспетчерской. Регламентируется очередность оповещения.	4
Речевое оповещение, наличие световых указателей направления движения и «Выход». Световые указатели направления движения должны быть с отдельным включением для каждой зоны. Должна обеспечиваться связь зоны оповещения с диспетчерской. Регламентируется очередность оповещения.	5

Классификация охранно-пожарных оповещателей.

Охранный оповещатель – это техническое средство охранной

сигнализации, предназначенное для оповещения о возникновении криминальной угрозы на охраняемом объекте. Пожарный оповещатель предназначен для своевременной передачи информации о возникновении пожара и реализации плана эвакуации людей с объекта. Классификация оповещателей пожарно-охранной сигнализации представлена на рисунке 6.4.

Основной трудностью при проектировании систем оповещения является правильный подбор количества, мощности включения и оптимальное расположение оповещателей в помещениях. Места установки оповещателей должны выбираться из расчета достижения максимальной слышимости и разборчивости передаваемой информации.

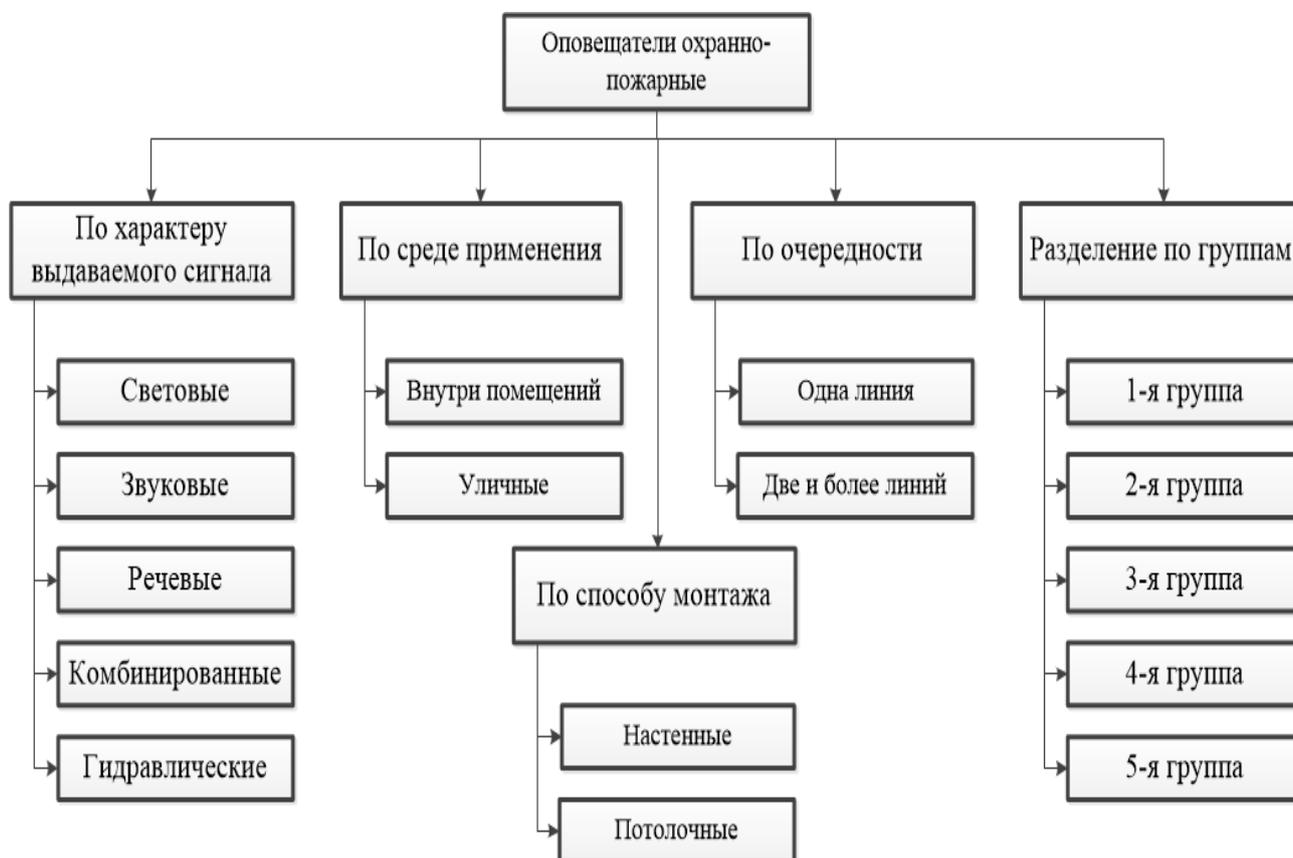


Рисунок 6.4 – Классификация охранно-пожарных оповещателей

В качестве примера приведем оповещатель охранно-пожарный комбинированный МАЯК-12-КП. Он предназначен для светового и звукового оповещения о состоянии объекта, охраняемого с помощью приборов охранно-пожарной сигнализации. Характеристики представлены в таблице 6.14.

Таблица 6.14 - Характеристики оповещателя МАЯК-12-КП

Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур, °С	-30 ... +55
Габаритные размеры, мм	80x80x42
Напряжение питания постоянного тока, В	10,8 ... 13,2
Ток потребления светового оповещателя, мА	25
Ток потребления звукового оповещателя, мА	50
Уровень громкости звукового сигнала оповещения, дБ	100
Номинальное время непрерывной работы оповещателя в режиме «Тревога», мин.	60

Размещение пожарных оповещателей реализуется в соответствии с нормами пожарной безопасности «Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях» НПБ 104-03.

Типы охранных оповещателей.

Классификация, общие технические требования и методы испытаний охранных оповещателей указаны в ГОСТ Р 54126-2010.

Все оповещатели служат для подачи звукового или светового сигнала для привлечения внимания охраны и психологического воздействия на нарушителя. В световых оповещателях используются лампы накаливания, светодиоды или импульсные источники света. В качестве звуковых используются электромагнитные сирены и звонки, электродинамические громкоговорители и сирены, пьезоэлектрические сирены. В качестве речевых используются громкоговорители. Комбинированные - это два разных оповещателя в одном корпусе.

Оповещатели классифицируют в зависимости от характера формируемых сигналов, наличия встроенного источника резервного электропитания, а также

по условиям применения. Классификация оповещателей приведена в таблице 6.15.

Таблица 6.15 - Классификация оповещателей

Назначение	Тип	Обозначение
По характеру формируемого сигнала, X1	Световой	С
	Звуковой	З
	Комбинированный	К
По условиям применения, X2	Для отапливаемых помещений	1
	Для неотапливаемых помещений (в том числе под навесами)	2
	Для размещения на открытом воздухе	3
По наличию встроенного источника электропитания, X3	Без встроенного источника резервного электропитания	а
	Со встроенным источником электропитания	б

Звуковые оповещатели должны иметь расширенную информативность, т.е. кроме тревожного сигнала должны выдавать информационные сигналы для индикации состояния ППК, например: "Взятие под охрану", "Снятие с охраны", "Отметка наряда" и др. Вид этих сигналов должен отличаться от сигнала "Тревога".

Параметры сигналов звуковых оповещателей должны соответствовать ГОСТ 21786. Требования устойчивости к воздействию механических факторов устанавливаются в технических условиях на оповещатели конкретного типа в соответствии с условиями эксплуатации и группами исполнения изделий по ГОСТ 16962.

Задание.

- 1) Для заданного объекта выбрать средства пожарного оповещения с учетом конкретных условий на объекте. (Объекты указаны в работе № 2).
- 2) Привести техническое описание выбранных средств оповещения.
- 3) Для заданного объекта выбрать тип охранных оповещателей.
- 4) Построить схему размещения средств пожарного и охранного оповещения на заданном объекте. Использовать план, построенный в первой работе.

Контрольные вопросы.

- 1 Дать определение охранного оповещателя. По каким признакам классифицируются оповещатели? Дать пояснение каждого класса.
- 2 Какие информационные сигналы должны выдавать охранные оповещатели? Привести примеры применения различных типов охранных оповещателей.
- 3 Дать определение пожарного оповещателя. По каким признакам классифицируются пожарные оповещатели? Дать пояснение каждого класса.
- 4 Какие информационные сигналы должны выдавать пожарные оповещатели? Привести примеры применения различных типов охранных оповещателей.
- 5 По каким правилам проводится размещение оповещателей?
- 6 Какие специфичные условия на защищаемом объекте необходимо учитывать при выборе оповещателей?
- 7 Каким образом производится электропитание системы оповещения?

6.7 Лабораторная работа № 7. Разработка схемы охранно-пожарной сигнализации объекта

Цель. Получить навыки проектирования охранно-пожарной сигнализации заданного объекта.

Задачи.

1. Анализ уязвимости заданного объекта.
2. Определение рекомендаций по снижению уровня риска.
3. Выбор структуры системы охранно-пожарной сигнализации.
4. Выбор и обоснование оборудования охранно-пожарной сигнализации.
5. Разработка схемы размещения инженерно-технических средств охранно-пожарной сигнализации.
6. Разработка функциональной схемы охранно-пожарной сигнализации.

Анализ уязвимости объекта.

Одной из главных задач начальной стадии проектирования охранно-пожарной сигнализации является проведение оценки угроз объекта и существующей системы физической безопасности (защиты). По результатам оценки угроз разрабатываются общие рекомендации по обеспечению безопасности объекта и основные задачи системы охранно-пожарной сигнализации.

Целями и задачами проведения оценки угроз являются:

- 1) определение важных для жизнедеятельности объекта предметов защиты (наиболее вероятных целей злоумышленников);
- 2) определение возможных угроз и моделей вероятных исполнителей угроз;
- 3) оценка возможного ущерба от реализации прогнозируемых угроз безопасности;
- 4) оценка уязвимости объекта и существующей системы безопасности;

5) разработка общих рекомендаций по обеспечению безопасности объекта.

Предметы защиты. Реализацию жизненно-важных интересов любого предприятия обеспечивают его корпоративные ресурсы. Эти ресурсы должны быть надежно защищены от прогнозируемых угроз безопасности.

Для защищаемого объекта важнейшими для жизнедеятельности ресурсами, а, следовательно, предметами защиты являются:

1) Люди (персонал предприятия);

2) Имущество:

- важное или дефицитное технологическое оборудование;

- секретная и конфиденциальная документация;

- материальные и финансовые ценности;

- готовая продукция;

- интеллектуальная собственность (ноу-хау);

- средства вычислительной техники;

- контрольно-измерительные приборы и др.;

3) Конфиденциальная информация: на материальных носителях, а также циркулирующая во внутренних коммуникационных каналах связи и информации, в кабинетах руководства предприятия, на совещаниях и заседаниях;

4) Финансово-экономические ресурсы, обеспечивающие эффективное и устойчивое развитие предприятия (капитал, коммерческие интересы, бизнес-планы, договорные документы и обязательства и т.п.).

Перечисленные предметы защиты размещаются на соответствующих производственных объектах (подобъектах) предприятия в зданиях и помещениях. Эти подобъекты и являются наиболее уязвимыми местами, выявление которых производится при обследовании объекта.

Угрозы безопасности.

Основными угрозами безопасности, которые могут привести к утрате корпоративных ресурсов предприятия, являются:

- чрезвычайная ситуация (пожар, разрушение, затопление, авария и т.п.);
- хищение или порча материальных ресурсов;
- кража финансовых ресурсов;
- нарушение технологических процессов;
- кража конфиденциальной информации;
- кража носителей информации;
- угроза терроризма;
- ухудшение эффективности функционирования, устойчивости развития;
- перехват речевой и видовой информации;
- порча технических средств защиты.

Самой опасной угрозой безопасности промышленного предприятия являются чрезвычайная ситуации, которая может привести к большому материальному ущербу, вызвать угрозу для жизни и здоровья людей, а на потенциально опасных объектах - катастрофические последствия для окружающей среды и населения. Пример оценки угроз приведен в таблице 6.16.

Таблица 6.16 –Анализ источников угроз и ущерба

Источник информации	Месторасположение источника и тип контролируемой зоны	Вид угрозы	Источник угрозы	Степень ущерба
1	2	3	4	5
Конструкторская документация	Стеллажи, шкафы. Режимная зона.	Преднамеренные воздействия злоумышленников на источники информации	Конкуренты, промышленные шпионы, сотрудники	Высокая

Продолжение таблицы 6.16

1	2	3	4	5
Люди, документы, техническое оснащение	Все зоны.	Пожар	Террористы, конкуренты, сотрудники, неисправность электрооборудования	Высокая
Технологический процесс	Цех. Зона усиленной защиты.	Наблюдение	Конкуренты, промышленные шпионы	Высокая
Речевая информация	Кабинет руководителя, зал совещаний. Зона высшей защиты.	Подслушивание	Конкуренты, промышленные шпионы	Высокая
Сырье и отходы производства	Склад. Режимная зона	Сбор и анализ отходов производства	Конкуренты, промышленные шпионы	Высокая

В современных условиях несанкционированные действия физических лиц: диверсантов, террористов, преступников, экстремистов представляют особую опасность, т. к. могут привести к возникновению большинства прогнозируемых угроз. На этапе анализа угроз совместно со службой охраны при предварительном обследовании объекта формируется модель вероятных исполнителей угроз (нарушителей), т. е. их количественные и качественные характеристики (оснащенность, тактика действий и т.п.).

Пути проникновения нарушителя.

Несанкционированное проникновение на объект осуществляется в основном через окна, двери, балконы; на периметр - через проходную, лазы в заборе и непосредственно через ограду. Возможные пути проникновения нарушителя представлены на рисунке 6.4.

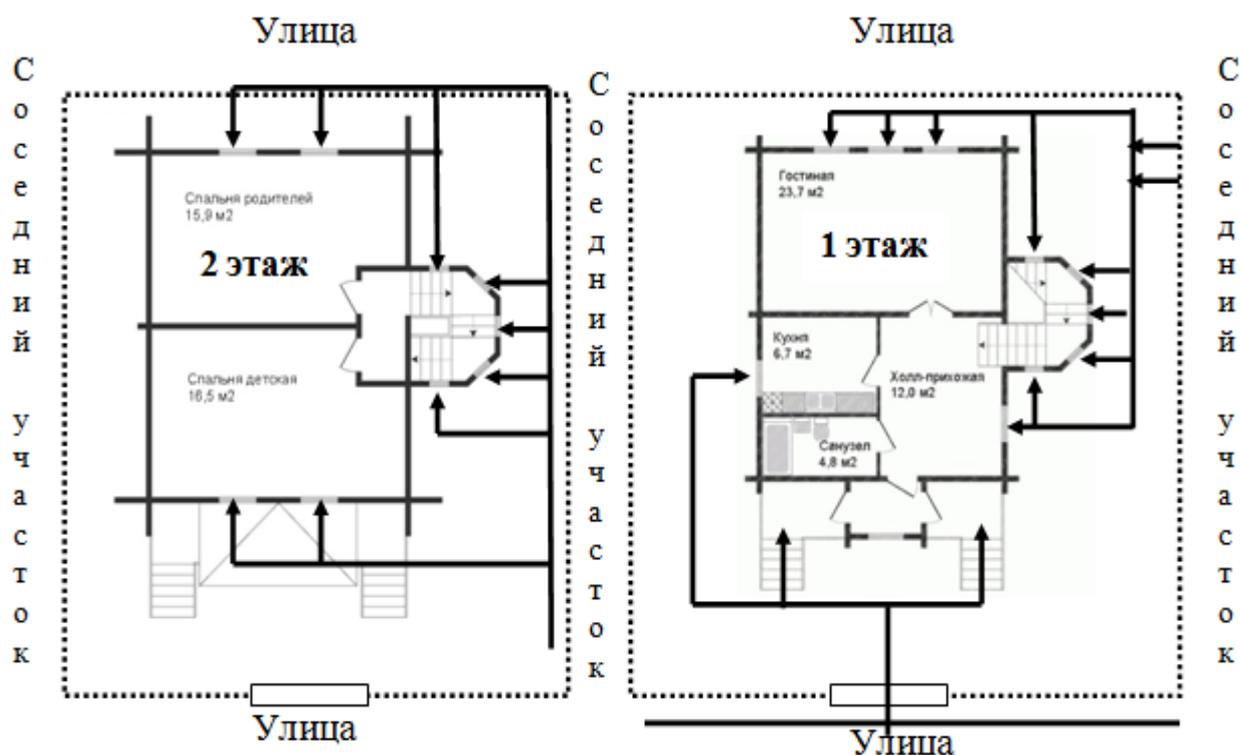


Рисунок 6.4 - Возможные пути проникновения нарушителя

Маршруты движения обозначаются на соответствующих планах объектов охраны. Так как моделирование основывается на случайных событиях, то целесообразно наметить несколько вариантов проникновения.

Основными элементами путей проникновения могут быть:

- естественные (ворота, двери КПП);
- вспомогательные (окна, люки, коммуникационные каналы, туннели, пожарные лестницы);
- специально создаваемые (проломы, подкопы, лазы).

Разработка рекомендаций по снижению уровня риска.

Меры по защите информации целесообразно разделить на две группы: организационные и технические.

Основу организационных мер составляют регламентация и управление доступом. Организационные меры инженерно-технической защиты информации определяют порядок и режимы работы технических средств защиты информации.

Регламентация— это установление временных, территориальных и режимных ограничений в деятельности сотрудников организации и работе технических средств, направленных на обеспечение безопасности информации.

Регламентация предусматривает:

- установление границ контролируемых и охраняемых зон;
- определение уровней защиты информации в зонах;
- регламентация деятельности сотрудников и посетителей (разработка распорядка дня, правил поведения сотрудников в организации и вне ее и т. д.);
- определение режимов работы технических средств, в том числе сбора, обработки и хранения защищаемой информации на ПЭВМ, передачи документов, порядка складирования продукции и т. д.

К техническим относятся меры, реализуемые путем установки новых или модернизации используемых инженерных конструкций и технических средств защиты информации. Типовой перечень приведен в таблице 6.17.

Таблица 6.17 – Перечень методов и средств защиты

Вид угрозы	Метод защиты	Средство инженерно-технической защиты
1	2	3
Проникновение нарушителя к источникам информации.	1) Укрепление механической прочности рубежей. 2) Обнаружение. 3) Нейтрализация преднамеренных воздействий.	1) Инженерные конструкции: бетонные заборы, колючая проволока, толстые стены, решетки и пленки на окнах, металлические двери, сейфы. 2) Охранные извещатели, телевизионные средства наблюдения. 3) Средства тревожной сигнализации, оружие, средства пожаротушения, резервного электропитания.
Пожар.	1) Обнаружение признаков пожара. 2) Нейтрализация пожара. 3) защита от пожара.	1) Пожарные извещатели. 2) Огнетушители, автоматические системы пожаротушения. 3) Огнеупорные сейфы помещения.

Продолжение таблицы 6.17

1	2	3
Наблюдение.	1) Пространственное	1) Тайники.

	скрытие объектов. 2) Временное скрытие объектов. 3) Маскировка объектов на- блюдения.	2) Чехлы, естественные и искусст- венные маски во время работы средств наблюдения. 3) Естественные и искусственные маски, краски для маскировочного окрашивания, ложные объекты, пены, дымы.
--	--	--

Разработка структурной схемы системы охранно-пожарной сигнализации.

Типовой состав охранно-пожарной системы включает следующие элементы:

- охранные и пожарные извещатели;
- приемно-контрольный прибор;
- источник бесперебойного питания;
- приборы оповещения (световые и звуковые);
- диспетчерский пункт;
- система освещения;
- сеть передачи данных.

В зависимости от ценности защищаемого объекта, вероятных угроз, условий вокруг объекта, производится выбор структуры охранно-пожарной системы. Пример структурной схемы ОПС приведен на рисунке 6.5.

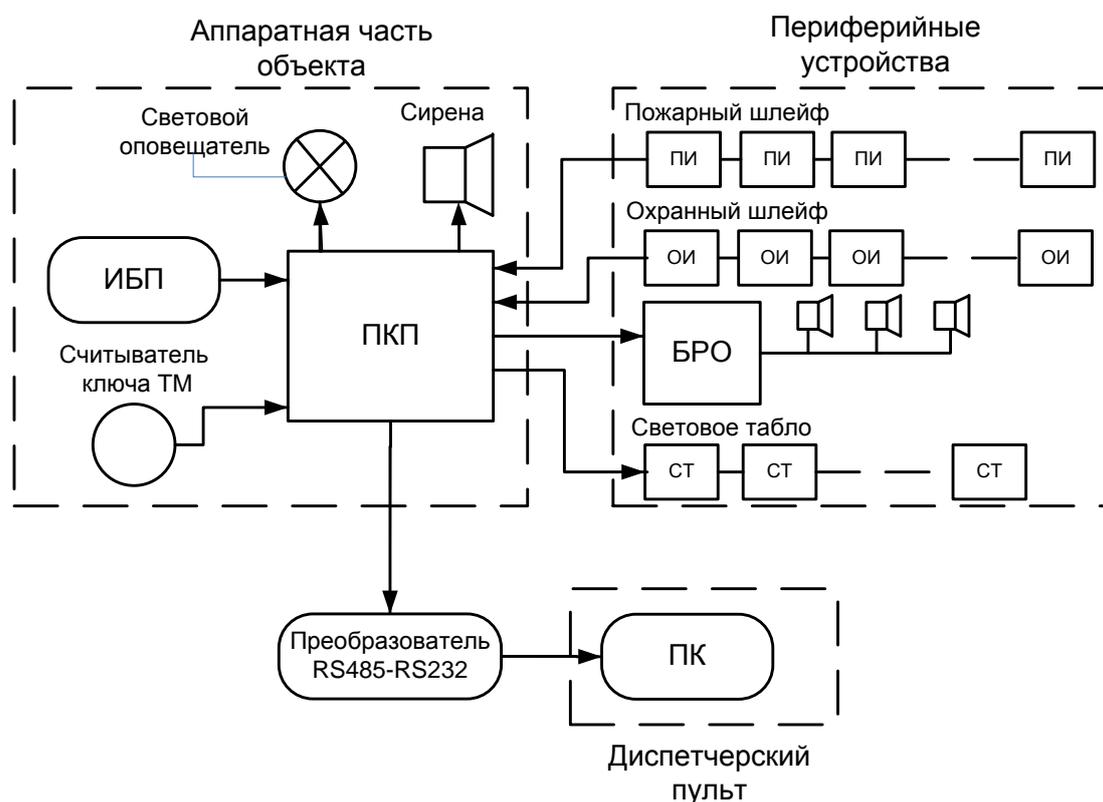


Рисунок 6.5 - Пример структурной схемы

Выбор оборудования и разработка спецификации ОПС.

Выбор оборудования проектируемой охранно-пожарной системы проводится после сравнительной характеристики оборудования и анализа применимости приборов в зависимости от помеховой обстановки на объекте. Пример спецификации оборудования приведен в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Спецификация используемых материалов и оборудования

Наименование	Тип	Количество	Цена, руб.
1	2	3	4
Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный	ППКОП «Astra-Z-8945»	1 шт	3 678,00
Извещатели охранные точечные магнитоконтактные	ИО 102-20 и ИО 102-14	6 шт	1458,00

Продолжение таблицы 6.18

1	2	3	4
Магнитоконтактный охранный извещатель накладной	ДПМ-1-100	4 шт	468,00
ИК+акустический извещатель	Орлан-Ш (ИО-315-1)	7 шт	18048,00
Пожарный извещатель	ИП 212-64	8 шт	2400,00
Световой оповещатель	«NV 3020»	3 шт	1070,00
Аккумуляторная батарея	12В, 7А/ч	1 шт	800,00
Активный ИК-барьер	ОРТО LUX и ОРТО FLEX	4 шт	20000,00
Звуковой оповещатель	МАЯК-12-3М1 НИ	2 шт	658,00
Провод	КСПВГ 4х0,22	54 м	540,00
Провод	ШВВП 3х0,5	8 м	120,00
Итого:			52813,00

Разработка схемы размещения оборудования ОПС.

При разработке схемы расположения оборудования ОПС необходимо учитывать требования по геометрическим признакам помещений и территорий, а также технические характеристики приборов. Обозначения охранно-пожарного оборудования согласно требованиям рекомендаций РД 78.36.002-99 ГУВО МВД России. Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические.

Пример схемы размещения оборудования ОПС приведен на рисунке 6.6.

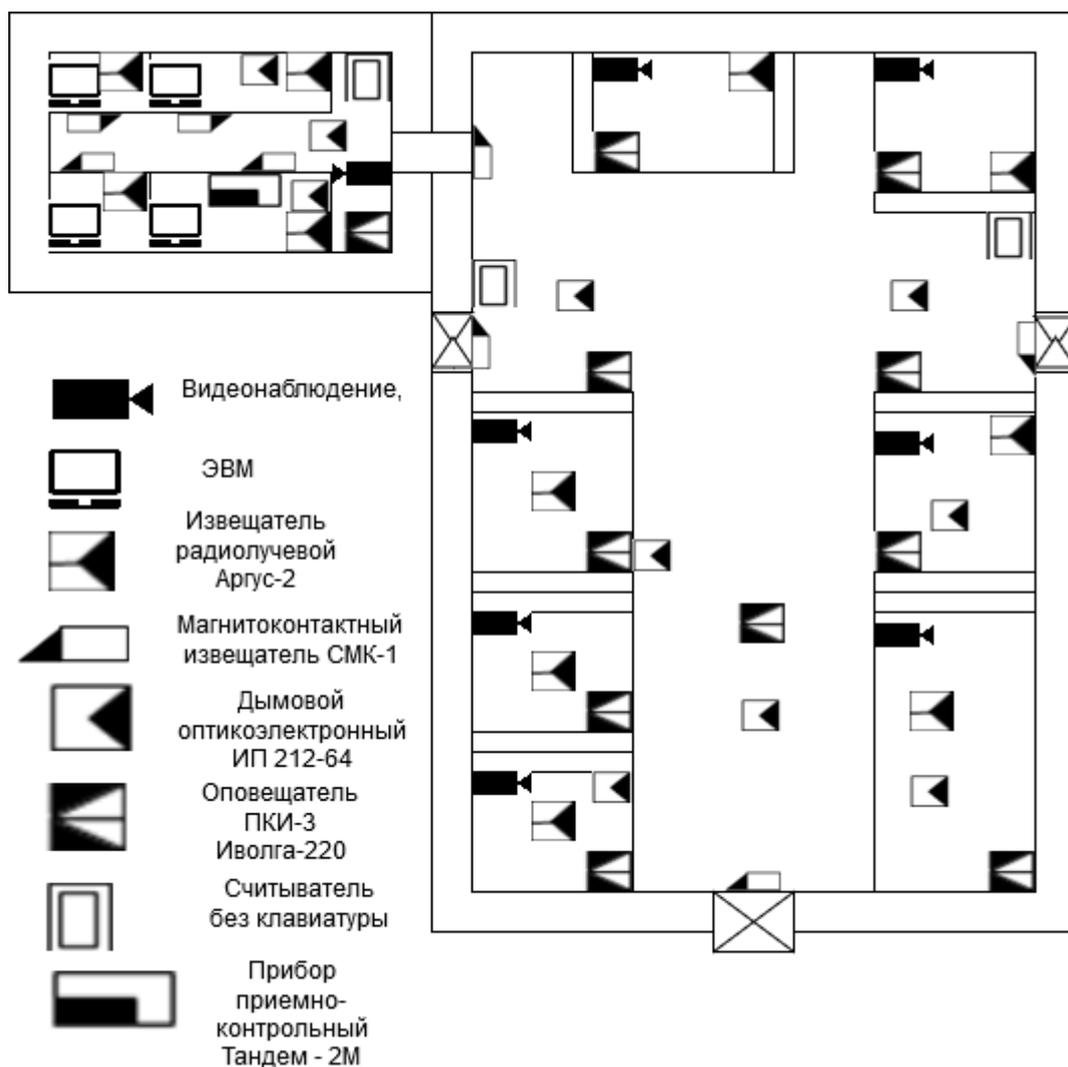
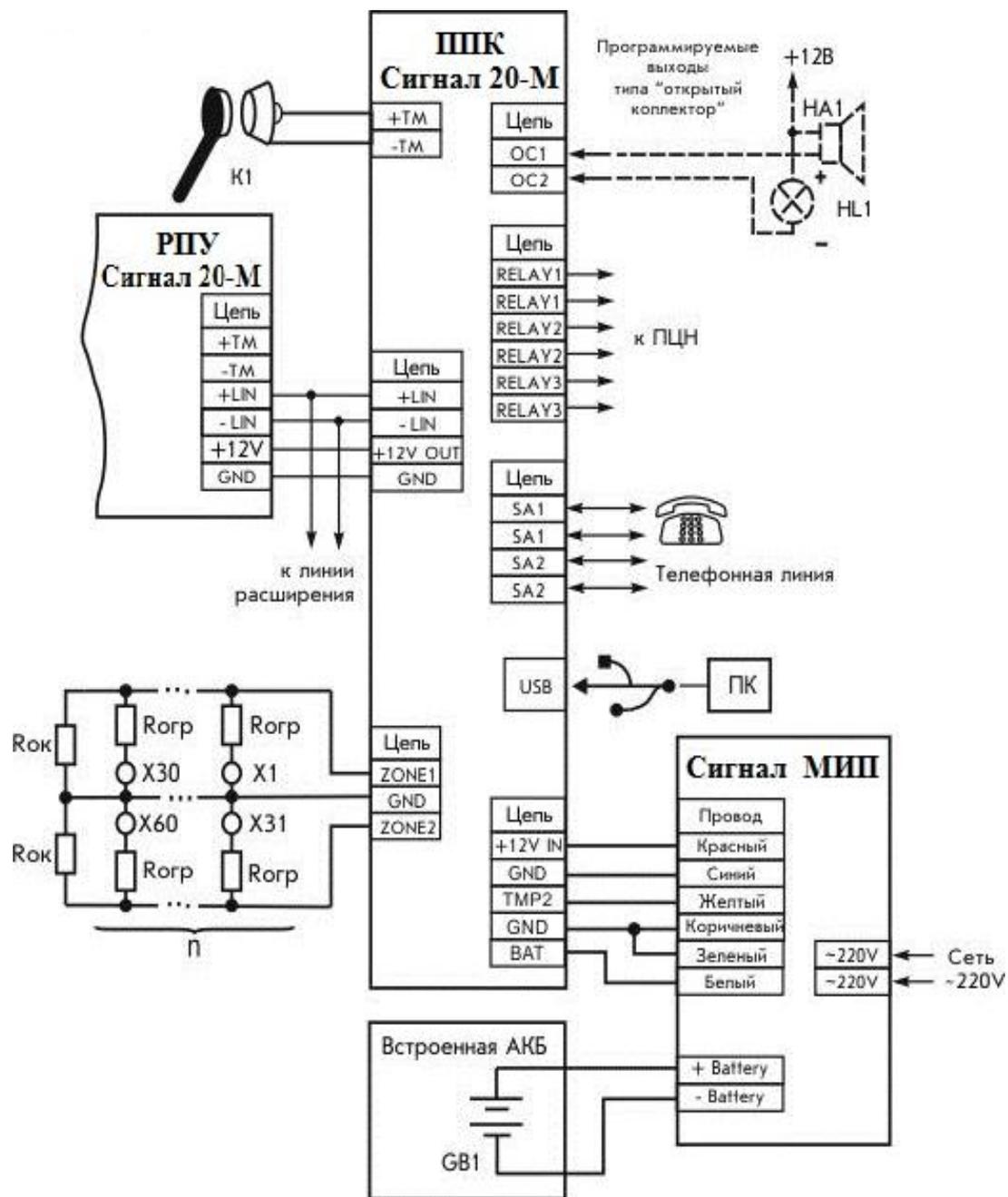


Рисунок 6.6 – Схема размещения оборудования ОПС

Разработка функциональной схемы ОПС.

В результате выбора оборудования и изучения их технических характеристик разрабатывается функциональная схема подключения приборов. Пример функциональной схемы приведен на рисунке 6.7.



- К1 - считыватель Touch memory;
- HA1 - звуковой оповещатель;
- HL1 - световой оповещатель;
- X1...X240 - активный извещатель;
- n - количество извещателей (не более 30);
- Rогр - ограничивающий резистор;
- Rок - оконечный резистор

Рисунок 6.7 – Функциональная схема ОПС

Задание.

1) Составить полный перечень источников защищаемой информации с указанием месторасположения, грифа секретности и вида носителя информации. Результаты занести в таблицу.

2) Составить перечень угроз для перечисленных источников информации на защищаемом объекте с указанием вероятного ущерба и ранга угроз. Результаты занести в таблицу.

3) Составить модель вероятного нарушителя. Определить классы нарушителей. Модель представить в виде таблицы.

4) Разработать план защищаемого объекта и указать пути проникновения нарушителя и каналы утечки информации.

5) Разработать рекомендации по снижению уровня риска. Построить таблицу методов и средств обеспечения безопасности объекта.

6) Составить спецификацию всех приборов ОПС.

7) Разработать схему размещения оборудования и структурную схему охранно-пожарной сигнализации на защищаемом объекте.

8) Разработать функциональную схему соединений охранно-пожарной сигнализации по образцу рисунка 6.7.

Контрольные вопросы.

1 Перечислите и дать характеристику типичных уязвимостей защищаемого объекта?

2 Перечислите все возможные источники угроз безопасности защищаемого объекта.

3 Охарактеризуйте основные организационные мероприятия по предотвращению угроз безопасности.

4 Перечислите и охарактеризуйте состав системы охранно-пожарной сигнализации объектов информатизации.

5 Назвать рекомендации по повышению укрепленности ограждений.

- 6 Какие вы знаете средства периметральной охраны объектов?
- 7 Какие факторы необходимо учитывать при выборе охранных извещателей.
- 8 Для чего предназначено охранное освещение. Перечислить виды охранного освещения, правила размещения источников охранного освещения.
- 9 Назовите и опишите классы охранных извещателей по назначению, принципам работы и виду зоны обнаружения.
- 10 Перечислите типы контактных извещателей, охарактеризовать принципы работы магнитоконтактных извещателей.
- 11 Какие извещатели используются для защиты оконных конструкций?
- 12 На чем основана работа оптико-электронных извещателей? Каковы принципы повышения помехоустойчивости пассивных и активных оптико-электронных извещателей?
- 13 Для каких целей используются вибрационные извещатели?
- 14 Пояснить принципы работы пожарных извещателей.
- 15 Перечислить преимущества и недостатки тепловых извещателей.
- 16 Пояснить функции приемно-контрольных приборов и пультов централизованной охраны.
- 17 Какие факторы учитываются при выборе приемно-контрольных приборов?
- 18 Какие факторы учитываются при построении схемы размещения охранно-пожарных извещателей на объекте?

Список использованных источников

- 1 Андрианов, В.И. Устройства для защиты объектов и информации: справочное пособие / В. И. Андрианов, А. В. Соколов- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: АСТ ; СПб. : Полигон, 2000. - 256 с.
- 2 Бочков, А. Категорирование критически важных объектов по уязвимости к возможным противоправным действиям. Экспертный подход. /А.Бочков // Безопасность. Достоверность. Информация. - № 1, -2009.- С.22-24.
- 3 Бурькова, Е. В. Категорирование объектов информатизации для выбора средств физической защиты / Е.В. Бурькова // Материалы Всероссийской научно-методической конференции «Университетский комплекс как ре-гиональный центр образования, науки и культуры». - Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ООО ИПК «Университет», 2017. С.
- 4 Бурькова, Е.В. Физическая защита объектов информатизации: учебное пособие для обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность / Е. В. Бурькова. - Оренбург: ОГУ. - 2017. – 157 с.
- 5 Вишняков, С.М. Системы комплексной безопасности, категории и уровни защищенности стационарных объектов. / С.М. Вишняков. //Системы безопасности. - №1. - 2004. – С.26-32.
- 6 Виды охранных извещателей: классификация и принцип действия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://svs.guru/signalizatsiya/komponenty-sn/vidy-ohrannyh-izveshchatelej.html>
- 7 Волхонский, В. В. Системы охранной сигнализации/ В.В. Волхонский – СПб: Экополис и культура, – 2000. – 164 с.
- 8 Волхонский, В.В. Устройства охранной сигнализации / В.В. Волхонский. – СПб.: Экополис и культура, – 2000. – 312 с.
- 9 Ворона, В.А.Инженерно-техническая и пожарная защита объектов / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. - М.: Горячая линия – Телеком, 2012. - 512 с.

10 ГОСТ Р 54126-2010 Оповещатели охранные. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. – Введен 21.12.2010.- М.: Изд-во стандартов, 2010.- 27 с.

11 ГОСТ РД 78.36.003-2002 Инженерно-техническая укрепленность. Технические средства охраны. Требования и нормы проектирования по защите объектов от преступных посягательств. – Введен 01.01.2003.- М.: Изд-во стандартов, 2002.- 32 с.

12 ГОСТ Р 50776-95 Системы тревожной сигнализации. Введен 01.01.1996.- М.: Изд-во стандартов, 1996.- 24 с.

13 ГОСТ Р 52435-2015 Технические средства охранной сигнализации. Классификация. Общие технические требования и методы испытаний. Введен 01.05.2016.- М.: Изд-во стандартов, 2016.- 43 с.

14 Грибунин, В.Г. Комплексная система защиты информации на предприятии. / В.Г. Грибунин, В.В. Чудовский, - М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 416 с.

15 Гришина, К.В. Организация комплексной системы защиты информации/ К.В. Гришина - Таганрог: изд -во ТРТУ , 2003. – 321 с.

16 Зайцев, А. Категорирование объектов. / А. Зайцев // Алгоритм безопасности. – 2006, № 6. - С.7-9.

17 Магуенов, Р.Г. Охранная сигнализация и другие элементы систем физической защиты. Краткий толковый словарь./ Р.Г. Магуенов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007. – 97 с.

18 Обеспечение антитеррористической защищенности зданий и сооружений. Общие требования проектирования. Свод правил. СП 132.13330.2011.

19 Оборудование охранно-пожарных систем (ОПС). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bolid.ru/production/protection-fire-dev/>

20 Панин, О. Категорирование объектов для создания эффективных систем физической защиты./ О. Панин // Безопасность. Достоверность. Информация. - № 70. – 2007. - С. 20-24.

21 Панин, О. Проблемы оценки эффективности функционирования систем физической защиты объектов. / О. Панин // Безопасность. Достоверность. Информация. - № 3. – 2007. - С. 22-27.

22 Петраков, А. В. Основы практической защиты информации: учеб. пособие / А. В. Петраков.- 4-е изд., доп. - М.: СОЛОН-Пресс, 2005. - 384 с.

23 Прибор приемно-контрольный охранно-пожарный Сигнал-20. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bolid.ru/production/orion/control-devices/signal-20.html>

24 Садердинов, А. А. Информационная безопасность предприятия: учеб. пособие для вузов / А. А. Садердинов, В. А. Трайнев, А. А. Федулов.- 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2005. - 336 с.

25 Синилов В. Г. Системы охранной, пожарной и пожарно-охранной сигнализации: учебник для нач. проф. образования / В. Г. Синилов. 6-е изд. — М. : Издательский центр «Академия», 2011. — 512 с.

26 Системы и комплексы охранной сигнализации. Элементы технической укреплённости РД 78.143-92.

27 Системы автоматического пожаротушения, пожарной, охранной и охранно-пожарной сигнализации. Обозначения условные графические элементов систем РД 25.953-90.

28 Стрельцов, А.А. Организационно-правовое обеспечение информационной безопасности: учебное пособие / А.А. Стрельцов, В.С. Горбатов, Т.А. Полякова. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 256 с.

29 Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации: учебное пособие/ А.А. Торокин – М.: Гелиос АРВ, 2005. - 960с.