

**Пеньков Т.С.**

**ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ  
ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРОВ**



Москва - 2015 г.

Данное пособие подготовлено для специалистов технических подразделений служб безопасности, занимающихся вопросами обеспечения охраны периметров объектов.

В пособии рассмотрены основные понятия, касающиеся построения систем охраны периметра различных объектов, типы существующих охранных датчиков, принципы их работы, а также этапы оборудования объектов системами безопасности.

## Введение

Одним из основных средств обеспечения безопасности объектов являются системы сигнализации, которые должны зафиксировать приближение или начало действий самых разнообразных видов угроз — от пожара и аварий до попыток проникновения на объект или в компьютерную сеть.

Обязательной является периметральная охранная сигнализация, которая представляет собой разветвленную систему и охватывает весь периметр объекта. Важнейшими элементами периметральной охранной сигнализации являются извещатели, представляющие собой чувствительные элементы — датчики обнаружения изменений состояния охраняемой территории и формирования извещения об этом. Характеристики датчиков определяют основные параметры всей системы сигнализации.

Выбор варианта оборудования техническими средствами периметральной охранной сигнализации и средствами инженерно-технической укрепленности определяется значимостью помещений объекта, его архитектурно-планировочными решениями, условиями эксплуатации и обслуживания, помехами, присутствующими на объекте, и другими факторами, которые необходимо учитывать при проектировании системы безопасности.

### 1. Основные понятия

**Периметр** – полоса местности, проходящая по линии основного ограждения объекта.

Для затруднения проникновения нарушителя на территорию объекта и создания контролируемой зоны, периметр объекта, как правило, выгораживается внешним (основным) и внутренним ограждением.

Одним из основных средств обеспечения безопасности объектов являются системы охраны периметра, которые предназначены для фиксации попытки проникновения нарушителя на территорию охраняемого объекта.

**Система охраны периметра** – совокупность совместно действующего специального оборудования, предназначенного для обнаружения попытки проникновения на территорию объекта и выдачи тревожных сигналов оператору у пульта управления.

Система охраны периметра состоит из следующих основных элементов:

**Извещатели** – специальные датчики, устанавливаемые на периметре и предназначенные для обнаружения попытки проникновения нарушителя на территорию объекта.

**Пульты управления (концентраторы)** – приборы для сбора, обработки и предоставления информации о состоянии извещателей (например: «норма», «тревога», «снят с охраны»).

**Линейно-кабельные коммуникации** – к ним относятся линии связи между извещателями и концентраторами, а также линии электропитания.

Каждый извещатель, имеет зону обнаружения, размеры и конфигурация которой, зависят от типа извещателя.

**Зона обнаружения извещателя** – часть пространства, при перемещении в которой человека (объекта обнаружения), извещатель выдает тревожное извещение о попытке проникновения.

**Рубеж охранной сигнализации** – шлейф или совокупность шлейфов сигнализации, контролирующей охраняемую зону, при преодолении которой выдается соответствующее извещение о проникновении.

**Шлейф сигнализации** – электрическая цепь, соединяющая охранный извещатель и концентратор, предназначенная для передачи информации о состоянии извещателей, а в некоторых случаях - для подачи электропитания на извещатели.

**Техническое средство охраны** – конструктивно законченное, выполняющее самостоятельные функции устройство, входящее в состав систем охранной, тревожной сигнализации, контроля и управления доступом, охранного телевидения, освещения, оповещения и других систем, предназначенных для охраны объекта.

Система охраны периметра строится с использованием одного или нескольких рубежей обнаружения (см. рис. 1).

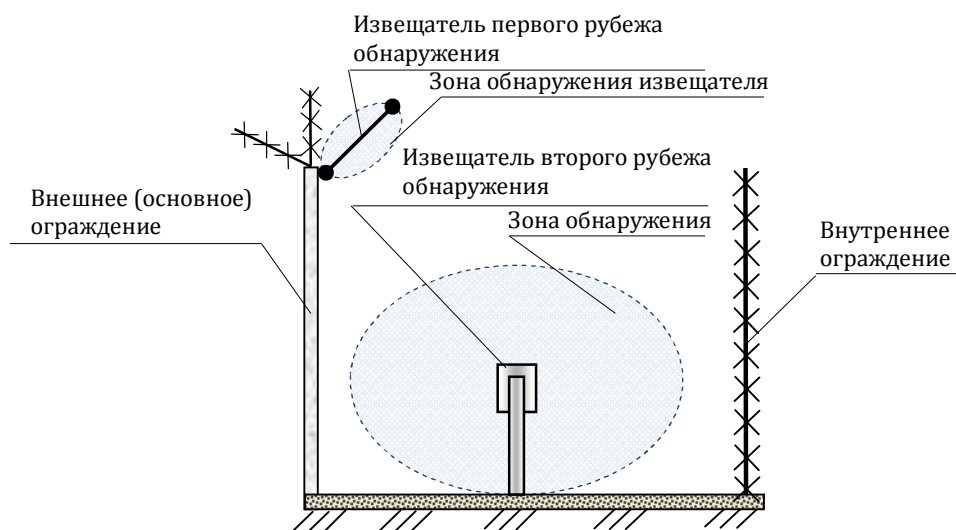


Рис. 1. Пример построения системы охраны периметра с использованием двух рубежей обнаружения.

## 2. Типы извещателей

Основным назначением технических средств охраны является раннее обнаружение факта проникновения на объект для последующего предупреждения подразделения охраны и принятия соответствующих мер.

Для обнаружения факта вторжения человека в охраняемую зону могут быть использованы самые различные охранные извещатели, позволяющие с той или иной степенью вероятности различить сигнал, вызванный действиями нарушителя, на фоне помеховых воздействий.

Наиболее распространённые среди них:

### Радиолучевые средства обнаружения

Существуют двухпозиционные и однопозиционные радиолучевые датчики. Двухпозиционные датчики (Рис. 2) имеют приемник и передатчик, а в однопозиционных (Рис 3) всё реализовано в одном корпусе.

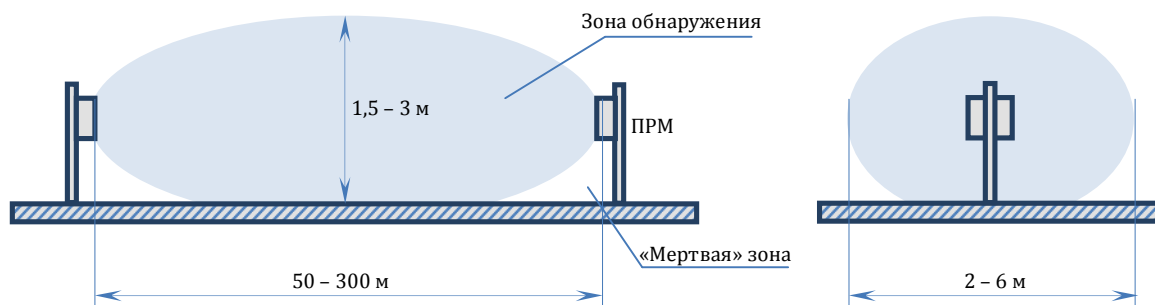


Рис. 2 Двухпозиционный радиолучевой датчик



Рис. 3 Однопозиционный радиолучевой датчик

Принцип действия извещателей основан на создании в пространстве между передатчиком (ПРД) и приемником (ПРМ) электромагнитного поля, формирующего объемную зону обнаружения в виде вытянутого эллипсоида вращения и регистрации изменений этого поля в ПРМ при пересечении зоны обнаружения нарушителем. Вторжение человека в зону обнаружения вызывает изменение амплитуды сигнала на входе ПРМ. Поступающий на вход сигнал проходит через усилитель и на его выходе сравнивается со значениями порогов по заданному алгоритму, при этом отделяется полезный сигнал от помех. Если в результате анализа выясняется, что изменение сигнала на входе ПРМ вызвано прохождением человека, то ПРМ формирует тревожное извещение в виде размыкания контактов исполнительного реле.

Также, существуют системы, в которых передатчик излучает высокочастотные поля. При попадании движущегося объекта в зону, контролируемую таким прибором происходит изменение частоты отраженных колебаний (эффект Доплера). Данный факт регистрируется приемником, который формирует сигнал тревоги.

Датчики требуют постоянного сезонного обслуживания, так как критичны к изменению снежного и травяного покрова.

При построение рубежа охраны радиолучевые датчики ставят в «нахлест» друг к другу, со смещением в бок, для перекрытия «мертвых зон» (рис. 4).

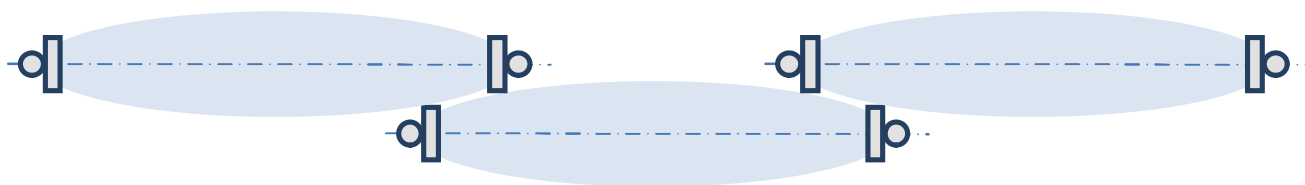


Рис. 4 Установка двухпозиционных радиолучевых датчиков на периметре объекта

Размеры зоны обнаружения радиолучевых датчиков различаются в зависимости от конкретной модели извещателя.

Кроме того, однопозиционные радиолучевые датчики при определенной длине зоны обнаружения могут быть выполнены в следующих исполнениях:

«объем» – ширина и высота зоны обнаружения примерно равны;

«веер» – ширина зоны обнаружения намного больше чем высота;

«штора» – ширина зоны обнаружения намного меньше чем высота.

Радиолучевые извещатели обладают высокой надёжностью, но требуют зону отчуждения от 1,5 до 3-х метров от ограждения, так как создают объёмную зону обнаружения.

Двухпозиционные датчики обычно используются для защиты протяженных участков периметра и могут устанавливаться как в запретной зоне, так и непосредственно на основном ограждении объекта. Длина блокируемого рубежа двухпозиционных извещателей составляет от 50 до 300 м.

Однопозиционные датчики, обычно используются для перекрытия стен и крыш зданий, небольших участков периметра, а также «мертвых зон» образующихся в углах поворота основного ограждения объекта. Длина блокируемого рубежа двухпозиционных извещателей составляет от 30 до 100 м.

Некоторые модели радиолучевых датчиков имеют возможность при настройке указать так называемые «зоны санкционированных проходов», для выделения участка, например, напротив въездных ворот (рис. 5).



Рис. 5. Настройка извещателя с учетом зон санкционированных проходов

### **Проводно-волновые средства обнаружения**

Состоят из провода-передатчика и провода-приемника расположенных друг от друга на определенном расстоянии.

Принцип работы проводно-волновых извещателей схож с принципом работы двухпозиционных радиолучевых систем.

Чувствительным элементом в них является пара расположенных параллельно проводников, к которым подключены, соответственно, передатчик и приемник радиосигналов. Вокруг проводящей пары ("открытой антенны") образуется чувствительная зона, диаметр которой зависит от взаимного расположения проводников. При появлении человека в зоне чувствительности сигнал на выходе приемника изменяется и система генерирует сигнал тревоги.

Проводно-волновые системы охраны, в основном применяются для защиты верхней части основного ограждения от перелаза (рис. 6), однако некоторые модели проводно-волновых извещателей допускают установку и в «приземном» варианте (рис. 7).

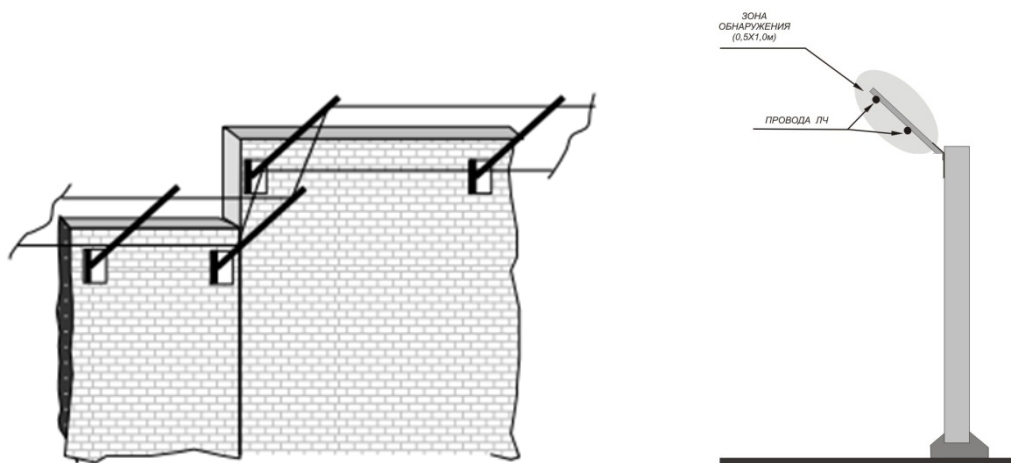


Рис. 6. Установка проводно-волнового датчика на ограждении

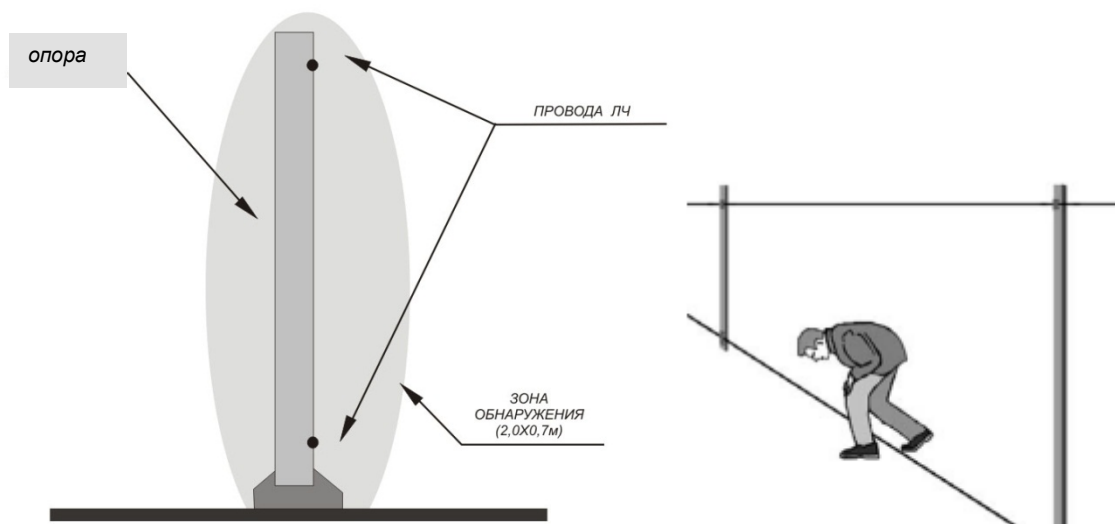


Рис. 7. «Приземный» вариант установки на опорах

Проводно-волновые извещатели позволяют перекрыть участки периметра со сложным рельефом, надежно отслеживая все повороты, спуски, подъемы на линии периметра (рис. 8), блокируя не только верх ограждения, но и стены и крыши прилегающих непосредственно к периметру складских, административных зданий, КПП и т.д.

Длина блокируемого рубежа проводно-волновых средств обнаружения составляет от 200 до 250 м.

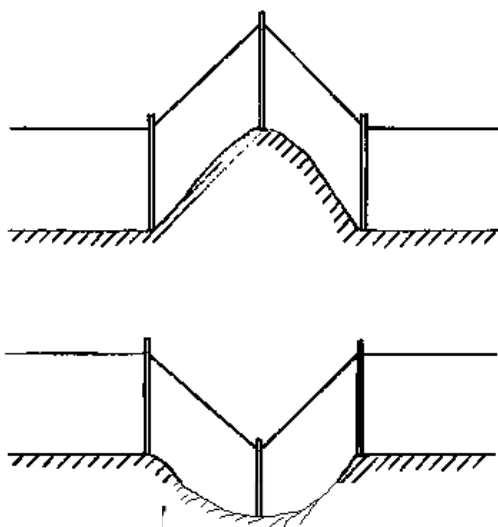


Рис. 8. Перекрытие участков периметра со сложным рельефом

**Активные ИК-датчики** состоят из полупроводникового лазера и фотоприемника, располагаемых в зоне прямой взаимной видимости (Рис. 9). Применяются в основном для защиты прямолинейных ограждений длиной 200-300 м от перелаза и разрушения, а также для защиты окон и крыш зданий. Датчик формирует сигнал тревоги в случае блокировки ИК-излучения непрозрачным объектом. Особенность этих систем – возможность создания очень узкой прямолинейной зоны



обнаружения. Это особенно важно для объектов, вокруг которых невозможно создать зону отчуждения.

Длина зоны обнаружения двухпозиционных ИК-датчиков обычно составляет от 50 до 300 м. Высота зоны обнаружения зависит от количества формируемых ИК-датчиком лучей, их направленности, принятого между ними расстояния и обычно варьируется от 0,3 до 1,5 м.

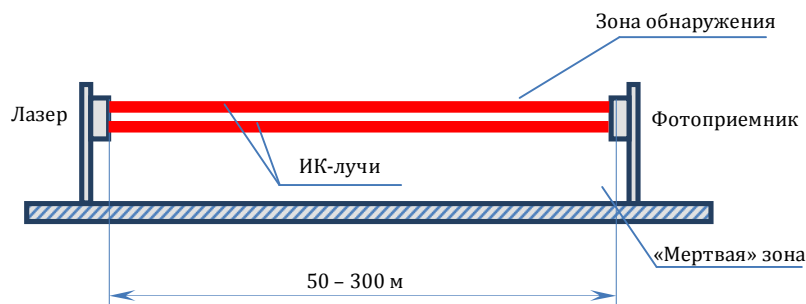


Рис. 9. Активный ИК-извещатель

### **Пассивные (однопозиционные) ИК-датчики**

Принцип действия этих приборов основан на регистрации изменения во времени разницы между интенсивностью инфракрасного (теплового) излучения от человека и фонового теплового излучения.

Пассивные ИК-датчики состоят из трех основных элементов:

1. Оптической системы, формирующей диаграмму направленности датчика и определяющей форму и вид пространственной зоны чувствительности.
2. Пироприемника, регистрирующего тепловое излучение человека.
3. Блока обработки сигналов, выделяющего тепловые сигналы от человека, на фоне помех естественного и искусственного происхождения.

Зона чувствительности датчика представляет собой набор лучей различной конфигурации, расходящихся от датчика по радиальным направлениям в одной или нескольких плоскостях (рис. 10).

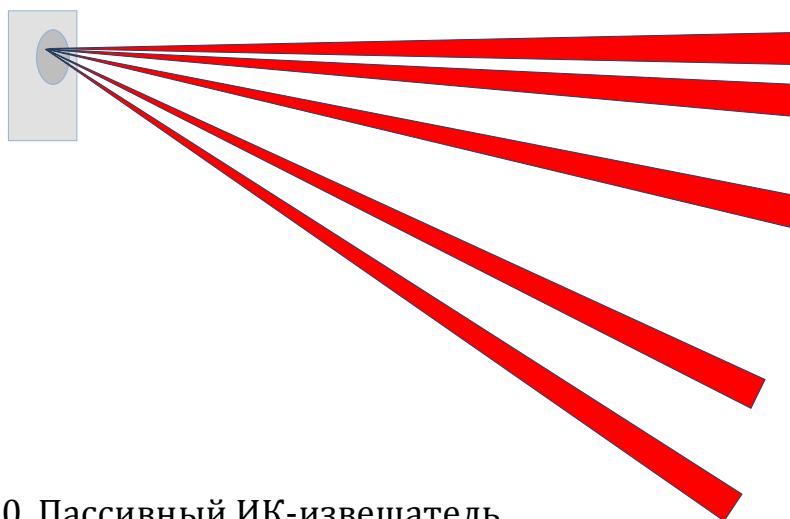


Рис. 10. Пассивный ИК-извещатель

Конфигурация зон бывает различной — «штора» (пересечение поверхности), «луч» (линейное движение), «объем» (перемещение в пространстве) и т.д. Длина блокируемого участка зависит от типа зоны обнаружения и варьируется от 30 до 80 м.

Пассивные ИК-датчики используются для защиты небольших участков периметра, крыш зданий и перекрытия «мертвых зон».

### **Вибрационные средства обнаружения**

Следующий класс сигнализационных средств — вибрационные, воспринимающие колебание или деформацию элементов ограждения при попытке его преодоления (рис. 11).

В качестве чувствительного элемента используются трибоэлектрический, электретный, магнитострикционный или волоконно-оптический кабель, закрепляемый по верху ограждения или в его средней части. Деформация (смещение кабеля на 1-2 см), а также вибрация ограждения вызывают появление избыточных зарядов в трибоэлектрическом или электретном кабеле или изменение характеристик лазерного излучения в волоконно-оптическом. Очевидно, что вибрационные системы подвержены воздействию самых разнообразных помех (ветер, град, микросейсмические сотрясения почвы от проезда транспорта и т.п.). Поэтому для отстройки от помех в них используются сложные алгоритмы распознавания, реализуемые с помощью встроенных микропроцессоров. Еще одна трудность — низкая ремонтопригодность чувствительного элемента — кабеля.

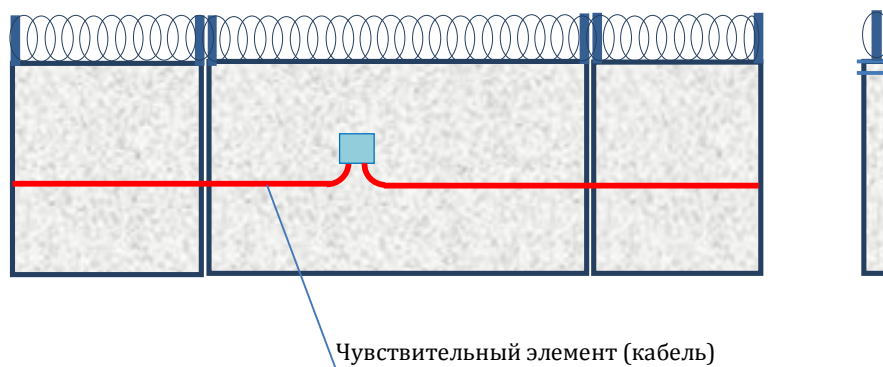


Рис. 11. Вибрационное средство обнаружения установленное на железобетонном ограждении

### **Емкостные системы**

Емкостные средства обнаружения для охраны периметра используются в основном в виде козырька ограждения и создают объёмную зону обнаружения. Принцип работы систем этого класса — изменение параметров электрического поля при приближении или прикосновении нарушителя. Технически система представляет собой электрический контур (система проводников, сетка и т.п.),

подключенный к контрольному устройству. При изменении емкости относительно земли (например, касание проводника или приближение к нему человека) оно подает сигнал тревоги. Обычно емкостные системы используются на протяженном ограждении.

Конструкции антенной части могут быть самыми различными. У металлических оград для создания единого стиля козырьковая часть должна соответствовать рисунку основной ограды. Для оград из железобетонных плит это может быть декоративно-секционный или упрощенный проволочный вариант (рис. 12).

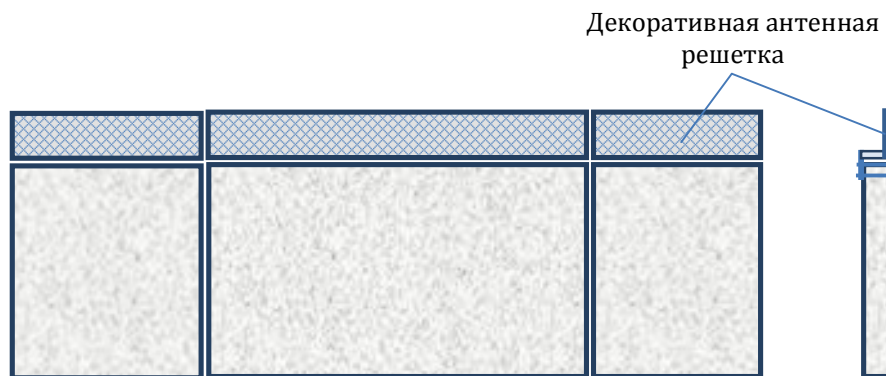


Рис. 11. Емкостное средство обнаружения установленное в виде декоративной решетки на железобетонном ограждении

Емкостные средства обнаружения критичны к изменению погодных условий и влажности воздуха, а также требуют регулярного технического обслуживания.

### **Радиотехнические средства обнаружения на основе «линии вытекающей волны»**

В излучающих кабельных линиях (или "линиях вытекающей волны" – ЛВВ) чувствительный элемент представляет собой специальный коаксиальный кабель, металлическая оплетка которого по всей длине имеет перфорацию (отверстия) или специально прорежена (Рис. 12).

Два таких кабеля укладываются в грунт на глубину 10-15 см на расстоянии 2,8-3 м друг от друга. К одному кабелю подключается генератор УКВ-диапазона, к другому – приемник.

Принцип действия ЛВВ основан на индикации возмущения электромагнитного поля при пересечении объектом объемной зоны обнаружения, формируемой излучающим кабелем. В передающем кабеле устанавливается режим, близкий к режиму бегущей волны, и часть электромагнитной энергии проникает в приемный кабель, в котором наводится опорный сигнал (сигнал связи). Отраженная от объекта обнаружения электромагнитная волна также принимается приемным кабелем, вследствие чего происходит низкочастотная модуляция амплитуды и фазы сигнала связи. Частота излучаемого зондирующего электромагнитного импульса выбирается исходя из требования к минимальной длине волны  $f_{\min} > 3L_{\max}$ , где  $L_{\max}$  –

максимальный линейный размер объекта обнаружения. Таким образом, диапазон рабочих частот определяется в пределах 40...80 МГц, обеспечивающих контрастность сигналов от человека на фоне мелких и средних животных.

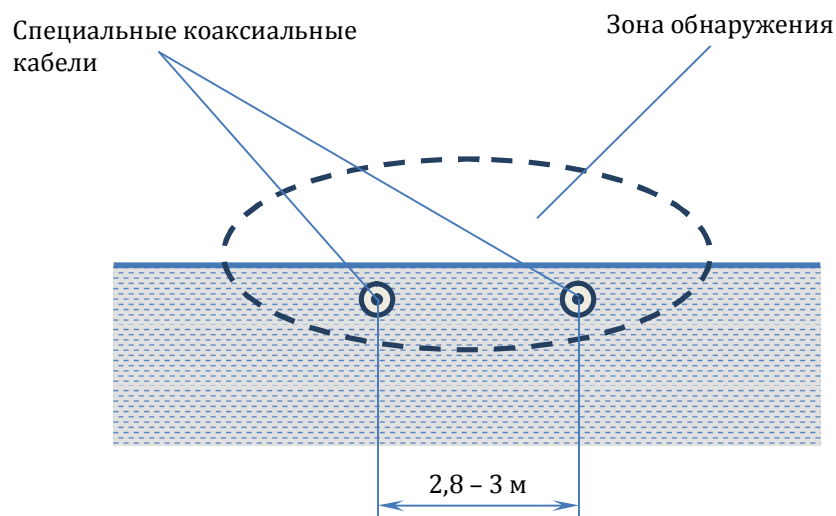


Рис. 12. Зона обнаружения датчиков ЛБВ.

Потенциальными источниками ложных тревог для ЛБВ являются движущиеся металлические предметы и проточная вода. Другой проблемой является то, что неподвижные металлические предметы и стоячая вода могут искажать электромагнитное поле до такой степени, что возникают "слепые" зоны. Поэтому ЛБВ нельзя использовать вблизи металлических предметов (решеток, опор) или подземных коммуникаций (водопроводов, линий связи). Главное применение перфорированных кабелей — усиление других средств охраны для обнаружения ползущего нарушителя и создания полновысотной объемной зоны от земли до высоты в несколько метров.

### **Сейсмические средства обнаружения и датчики давления**

Применяются для оборудования периметров объектов не имеющих ограждений, а также в качестве противоподкопных средств.

Сейсмические датчики и датчики давления – скрытые устройства. Они устанавливаются под землей и реагируют на возмущения в грунте, вызванные перемещающимся нарушителем. Датчик давления состоит из шланга, заполненного жидкостью - антифризом и соединенного со специальным сенсором, измеряющим давление. Сенсор содержит высокочувствительные мембраны и микропроцессор для преобразования и анализа сигналов, которые сравниваются с типовыми образами, характерными для реальных вторжений. Система с уравновешенным давлением содержит два таких шланга, что позволяет обнаруживать разность давлений, уменьшая тем самым вероятность ложных тревог. Гидравлические датчики можно устанавливать в различные грунты, под асфальт или тротуарные плиты. Высокая

чувствительность датчиков требует, чтобы деревья или крупные кустарники находились не ближе 3–4 м от шлангов. Ширина зоны обнаружения составляет 2,5–3,5 м; система позволяет обнаруживать нарушителя, который пересекает защищаемый рубеж шагом, бегом, скачками, перекатыванием или с помощью подкопа.

Сейсмический датчик представляет собой линию сейсмоприемников, каждый из которых содержит проводящую катушку и постоянный магнит. Один из этих элементов фиксируется, другой — свободно колеблется при сейсмических возмущениях. При этом в катушке генерируется электрический ток, регистрируемый анализатором. Известны и сейсмодатчики, основанные на другом принципе работы — пьезоэффекте. Датчики собирают в так называемую сейсмокошу и помещают под землю или прикрепляют к ограде. Высокая чувствительность этих датчиков позволяет регистрировать весьма слабые сигналы и обнаруживать нарушителя, преодолевающего, например, массивную бетонную или кирпичную стену. Чувствительность сейсмодатчиков и глубина их расположения существенно зависят от состава и плотности грунта. Для оптимизации характеристик системы на их основе необходим компромисс между высокой вероятностью обнаружения при малой ширине зоны обнаружения для мелкозаглубленных датчиков и меньшей вероятностью обнаружения при большей ширине зоны обнаружения для датчиков на большой глубине.

Датчики давления и сейсмические датчики теряют чувствительность в промерзшей почве. Поэтому в регионах с суровой зимой необходимо проводить сезонные настройки этих приборов. Таким типам датчиков свойственны ложные тревоги, вызываемые естественными или искусственными сейсмическими шумами. Основной естественный источник ложных тревог — энергия ветра, передаваемая в грунт ограждениями, столбами и деревьями, источники ложных тревог антропогенного происхождения — транспорт и тяжелое промышленное оборудование. Для борьбы с ложными тревогами, возникающими в датчиках давления и геофонах, используются микропроцессоры, использующие принцип распознавания образов и сравнения их с эталонными, записанными в памяти анализатора. Подобные системы можно "обучать" непосредственно на объекте, сохраняя в памяти процессора как "тревожные", так и "ложные" сигналы.

### **3. Основные характеристики извещателей**

Обычно выделяются следующие характеристики периметральных извещателей:

- Уязвимость. Данный параметр определяет возможность преодоления рубежа без возникновения сигнала тревоги, в том

числе с использованием специальных методов и средств или устройств блокирования системы.

- Вероятность обнаружения, то есть вероятность выдачи сигнала тревоги при пересечении человеком зоны действия датчика. Этим параметром характеризуется «тактическая надежность» рубежа охраны, поэтому его величина должна составлять не менее 90–95 %. Однако при различных условиях эксплуатации он может варьироваться в достаточно больших пределах.
- Частота ложных срабатываний. От этого показателя во многом зависит общая эффективность всего комплекса безопасности. Приемлемая частота ложных срабатываний для современных систем – не более одного за 10 суток работы на участке длиной 250 м. Однако следует учитывать, что значительное воздействие на величину этого параметра оказывают климатические и промышленные помехи, поэтому при проектировании периметровой системы охраны в сильно «зашумленной» зоне необходимо дублировать систему сигнализации (использовать системы сигнализации с разным принципом действия).
- Универсальность и гибкость средств обнаружения. Определяет возможность работы системы в различных климатических условиях и на разнообразных объектах.
- Маскируемость (визуальная и техническая) средств обнаружения является особенно актуальной для городских объектов (банков, административных учреждений). С одной стороны, скрытая система не дает нарушителю информации о наличии охранной сигнализации, с другой – позволяет не нарушить архитектурный облик исторических зданий.
- Надежность, долговечность, простота монтажа и эксплуатации. Немаловажные параметры системы, определяющие не только затраты на организацию самого периметра, но и на восстановление и эксплуатационное обслуживание.
- Стоимость погонного метра рубежа охраны, то есть суммарная стоимость аппаратуры, чувствительных элементов, их монтажа и наладки, приходящихся на 1 м длины периметра.

#### **4. Выбор извещателей для построения системы охраны периметра**

Существуют различные способы построения системы охраны периметра в зависимости от категории и места расположения объекта:

- с применением одного рубежа охраны;
- с применением двух и более рубежей охраны.

Однако, при построении системы охраны периметра с применением двух и более рубежей охраны необходимо учитывать, что

принцип работы датчиков применяющихся в системе должен быть обязательно различным. Применение датчиков, работа которых основана на различных принципах действия позволяет уменьшить риск преодоления нарушителем периметра объекта скрытым способом.

Для построения периметральной системы охраны прежде всего нужно определить необходимую степень защиты объекта, проанализировать возможные действия потенциального нарушителя и возможность тех или иных угроз. До начала проектных работ следует пройти вдоль предполагаемого расположения основного контура периметра, осмотреть местность и особенности ландшафта (холмы, овраги, болота и т. д.). Кроме того, необходимо иметь данные метеонаблюдений, в том числе о возможности сильных ветров, снежных заносов, резком изменении температуры, вероятности туманов и их плотности. При выборе системы сигнализации следует учитывать, что расположенные вблизи от охраняемого объекта промышленные предприятия, магистрали и пр.) сильно «шумят» и могут оказывать значительное влияние на количество ложных срабатываний системы. Окончательный выбор системы организации защиты периметра должен быть основан не только на учете первоначальных затрат на оборудование, но также исходя из стоимости ее последующей эксплуатации, поддержания ее в рабочем состоянии. Поэтому, перед построением периметровой системы охраны необходимо:

- проанализировать возможные угрозы и способы преодоления рубежа и разработать модель потенциального нарушителя;
- произвести осмотр местности, уточнить особенности конструкции основного ограждения (материал, высота, изгибы, повороты);
- произвести анализ климатических и погодных условий, возможность образования снежных заносов, их возможную высоту (прежде всего, у сигнализационного ограждения), узнать диапазон изменения температур и вероятность сильных ветров со скоростью более 25 м/с;
- произвести оценку «зашумленности» территории (наличие различного вида промышленных помех, близость высоковольтных линий электропередач);
- выяснить сведения о пересечении периметра подземными и надземными магистралями (трубопроводами, эстакадами, канализационными и кабельными линиями и т. п.);
- определить количество и виды разрывов в ограждении (автомобильные проезды, ворота, калитки, водопропуски и т. п.);
- определить требования к маскируемости системы сигнализации и эстетические требования;
- оценить возможности службы безопасности, обслуживающей периметровую систему, квалификацию персонала.

На основании полученных данных можно будет осуществить выбор извещателей для построения системы охраны периметра с учетом следующих факторов:

- высота и тип основного ограждения объекта;
- наличие или отсутствие внутреннего ограждения объекта;
- ширина запретной зоны;
- длина периметра объекта;
- ландшафт объекта (наличие ручьёв, рек, водных акваторий, растительности и т.п.);
- климатические условия расположения объекта;
- наличие помех, влияющих на эффективную работоспособность применяемых датчиков, таких как:

индустриальные помехи (работа прессового оборудования, движение тяжёлого транспорта, низко пролетающие самолёты, источники мощных электромагнитных помех, ж/д транспорт);

природные помехи (грозовые разряды, снегопады, туман, ливни, град, порывы ветра, растительность - кустарник, трава, вспучивание почвы);

крупные животные, грызуны.

Средства обнаружения в различной степени чувствительны как к видам вторжения, так и к источникам помех, что обуславливает их дифференцированную эффективность при разных условиях применения.

Проблема выбора заключается в том, что декларируемые важнейшие технические характеристики периметральных средств обнаружения не в полной мере соответствуют действительности по двум основным причинам:

1. Некоторые производители извещателей зачастую завышают их основные технические параметры, пользуясь тем, что корректная проверка указанной в рекламных проспектах информации технически сложна или даже невозможна. Практически всегда, можно квалифицированно «отфутболить» претензии к качеству работы извещателя заявлением, что монтаж извещателя выполнен с нарушением требований к его установке (так как формализовать и прописать все требования в инструкции по монтажу невозможно), что нарушены технические условия эксплуатации («не то» ограждение, плохо спланирован участок, не скошена трава), что линии связи и питания подвержены действию помех и т.д. С другой стороны, при проведении испытаний даже ответственные производители не могут проверить извещатель во всем комплексе условий, которые могут существовать на реальном объекте.
2. Каждый извещатель имеет свои ограничения по обнаружению того или иного вида вторжения, однако в технических условиях это «затушевывается» фразой типа «надежное обнаружение



обеспечивается при ...», далее следует перечисление условий. Но реальный нарушитель не робот, он может преодолевать охраняемый рубеж как хочет (например, очень медленно), а умный подготовленный нарушитель, выявив вид извещателя, попытается его преодолеть способом, выходящим за рамки технических условий.

Поэтому, перед проектированием системы охраны целесообразно проводить предварительные испытания выбранных датчиков в реальных условиях конкретного объекта.

При выборе датчиков для охраны периметра следует избегать (в случае отсутствия необходимости обязательного сокращения лучей охраны) датчиков рубеж охраны которых более 300 м, так как в этом случае теряется оперативность реагирования сил охраны, потому что, при протяженности действия одного датчика, например 500 м силам охраны сложнее будет прореагировать и узнать в какой точке произошло проникновение. Поэтому качественная система защиты периметра обязательно должна включать систему видеонаблюдения (теоретически система будет работать и без системы видеонаблюдения, но как показывает опыт, охрана не реагирует на сигналы тревоги если не уверена на 100%, что это нарушитель, а не собака или ветер. Кроме того система видеонаблюдения – это прекрасный инструмент выявления источников ложных тревог и контроля работы службы охраны).

В системе может быть предусмотрен аппарат реакций на срабатывание сигнализации на участках периметра – включение освещения; включение сирены; поворот видеокамер в сторону участка, откуда поступил сигнал тревоги; включение записи с видеокамер на сработавшем участке и т.п.

При выборе оборудования для приема и обработки сигналов (концентратора) также необходимо предусмотреть резервные лучи, так как в дальнейшем возможно расширение системы охраны и при добавочной установке каких-либо датчиков будет возможность подключить эти датчики к уже существующей приемно-контрольной аппаратуре.

Приёмное оборудование периметральной системы обязательно должно иметь электронный журнал событий (протокол событий) – это связано в первую очередь с большим количеством потенциальных помех и меняющейся окружающей средой которая вызывает эти помехи. Наличие этого журнала поможет выявить источники ложных тревог на этапе наладки и во время эксплуатации.

В условиях протяженного периметра промышленных объектов, приёмно-контрольное оборудование также должно иметь возможность графического отображения сработавшего участка, что позволит оператору наглядно увидеть на каком участке произошло срабатывание датчика (Рис. 13).

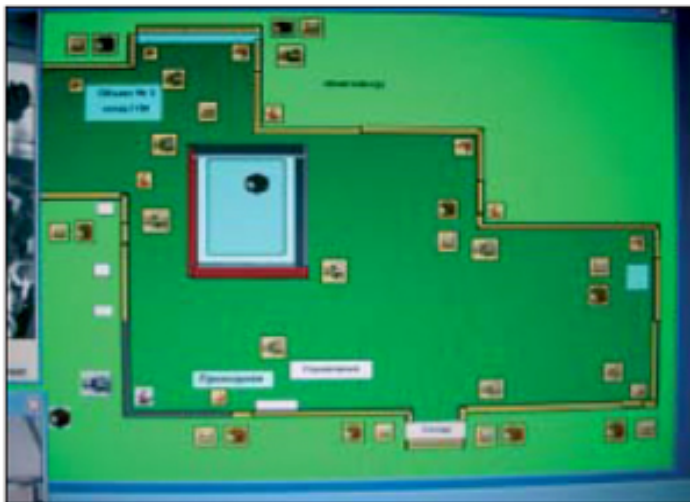


Рис. 13. Графическое изображение периметра на мониторе.

## **5. Основные этапы построения периметровой системы**

### **Этап 1. Предпроектная работа**

На данном этапе проводится обследование и изучение функционирования объекта с точки зрения его безопасности (особенности функционирования объекта, его местоположение, рельеф местности, климатические условия, окружающая обстановка, наличие существующей системы безопасности, характеристика системы электроснабжения, помеховая обстановка и т. д.), а также аналитические работы по оценке угроз, выделению по степени важности отдельных зон, разработке модели нарушителя и выбору схемы взаимодействия технических средств защиты и личного состава охраны. На этом же этапе производится разработка технико-экономического обоснования или технического задания на проектирование, в котором подробно описывается структурная схема комплекса, выбор номенклатуры, количества аппаратуры, вспомогательного оборудования, подбор типов кабелей, способов прокладки, укрупненные сметные расчеты затрат с учетом работ по проектированию, приобретению и изготовлению, монтажу и наладке оборудования.

### **Этап 2. Рабочее проектирование**

Производится разработка полного комплекта рабочей проектно-схемной, проектно-конструкторской и сметной документации. На данном этапе заказчик и исполнитель также должны определить порядок демонстрации исполнителем полного соответствия спроектированной системы предъявленным требованиям, то есть порядок проведения приемо-сдаточных испытаний. На этом этапе также можно (и нужно) провести предварительные испытания оборудования. При оснащении объекта, расположенного в местах жестких климатических условий, рекомендуется проводить испытания

оборудования не менее полугода, чтобы суметь адекватно определить поведение оборудования при резкой смене температуры воздуха, влажности и пр. Во время испытаний следует вести запись всех изменений, а также производить видеосъемку. Это поможет оценить происходящие события и выявить причины, например, ложного срабатывания системы.

### **Этап 3. Оснащение объекта**

На данном этапе производится закупка аппаратуры, кабельной продукции, коммутационных изделий, монтажных материалов (при необходимости – изготовление нестандартного оборудования) и т. п. Комплектование и поставка на объект. Далее производится техническое укрепление объекта, устройство закладных элементов, деталей, строительно-планировочные работы, установка и монтаж аппаратуры, оборудования, соединительных кабелей, кроссового оборудования, очагов заземления, наладка аппаратуры, комплексная проверка и опробование. После проведения комплексной проверки следует некоторое время поэксплуатировать систему в тестовом режиме и лишь потом проводить приемо-сдаточные работы. Приемо-сдаточные испытания проводятся по специальной программе, оговаривающей последовательность отдельных проверок, методику проведения проверок и ожидаемый результат. Программа должна быть согласована с разработчиком системы, монтажной организацией, эксплуатационщиками и заказчиком с самого начала работ. По завершении испытаний программа послужит ценным документом при возникновении разногласий. Весь ход испытаний и результаты проверок должны быть надлежащим образом запротоколированы и подписаны представителями заказчика, поставщика, монтажной организации и независимыми экспертами. Все недостатки включаются в перечень замечаний и определяются сроки их устранения. После испытаний документация по ним включается в состав документации на систему. Параметры системы, измеренные в ходе испытаний, будут служить в качестве основы для измерений в ходе ее эксплуатации.

### **Этап 4. Подготовка персонала**

На данном этапе производится подбор кадров, формирование службы эксплуатации, а также обучение обслуживающего персонала правилам эксплуатации систем комплекса и разработка практических мер и сценариев действий личного состава службы безопасности и сотрудников предприятия при штатных и нештатных ситуациях с использованием современных методов анализа и моделирования ситуаций. Для получения максимального эффекта от вложенных в систему контроля периметра средств необходимо позаботиться о солидной подготовке операторов системы. Следует изготовить специальные пособия по эксплуатации системы, возможных сбоях и

неполадках и расписать действия каждого оператора в тех или иных штатных и нештатных ситуациях. Кроме того, необходимо примерно раз в месяц проводить практические занятия и учебные нарушения защиты.

### **Этап 5. Эксплуатация**

Для того чтобы система контроля служила как можно дольше, необходима грамотная техническая и оперативная эксплуатация комплекса. Обязательно следует предусмотреть проведение планово-предупредительных работ и текущего технического обслуживания в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на аппаратуру. Планово-предупредительные работы обычно осуществляются в режиме проверок, измерений и регулировок установленного оборудования. Они позволяют выявить любое ухудшение параметров системы и могут предусматривать проведение восстановительных работ, доводящих систему до приемлемого состояния. Процедуры планово-предупредительного обслуживания разрабатываются поставщиком оборудования и включают в себя перечень проверок, методику проверок, состав используемого для проведения проверок оборудования, критерии отказов и меры по их устранению. Кроме того, поставщик по согласованию с заказчиком устанавливает сроки проведения планово-предупредительных работ. Обычно их проводят часто в первый год эксплуатации системы, а затем интервал проведения работ устанавливается в зависимости от полученных результатов первого года эксплуатации. Текущее обслуживание предусматривает проведение работ, которые не могут быть заранее определены: восстановление повреждений, замены вышедшего из строя оборудования и т. п.