

СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ПЕРИМЕТРА И ОБЪЕКТОВ

Джаббаров Турсунали Мамадалимович

Старший преподаватель кафедры подготовки войск Министерства
Внутренних дел Академии Вооруженных Сил Республики Узбекистан

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются общие требования к периметровым техническим средствам охраны, используемым при охране объектов, особенности применения периметровый систем охраны, классификации охранных датчиков и некоторых систем охранной сигнализации, используемых на объектах, и особенности их построения.

Ключевые слова: радио лучевые системы, радиоволновые системы, вибрационно-сейсмические системы.

ABSTRACT: This article discusses the general requirements for perimeter technical security equipment used in protecting facilities, the features of using perimeter security systems, the classification of security sensors and some security alarm systems used at facilities, and the features of their construction.

Key words: radio beam systems, radio wave systems, vibration-seismic systems.

Ведения

Современные электронные системы охраны весьма разнообразны и в целом достаточно эффективны. Однако большинство из них имеют общий недостаток: они не могут обеспечить раннее детектирование вторжения на территорию объекта. Такие системы, как правило, ориентированы на обнаружение нарушителя, который уже проник на охраняемую территорию или в здание. Это касается, в частности, систем видеонаблюдения; они зачастую с помощью устройства видеозаписи могут лишь подтвердить факт вторжения после того, как он уже произошел.

Квалифицированный нарушитель всегда рассчитывает на определенное временное “окно”, которое проходит от момента проникновения на объект до момента срабатывания сигнализации. Минимизация этого интервала времени является коренным фактором, определяющим эффективность любой охранной системы, и в этом смысле привлекательность периметральной охранной сигнализации неоспорима.

Граница периметра объекта является наилучшим местом для раннего детектирования вторжения, т.к. нарушитель взаимодействует в первую очередь с физическим периметром и создает возмущения, которые можно зарегистрировать специальными датчиками. Если периметр представляет собой ограждение в виде металлической решетки, то ее приходится перерезать или преодолевать сверху; если это стена или барьер, то через них нужно перелезть; если это стена или крыша здания, то их нужно разрушить; если это открытая территория, то ее нужно пересечь.

Все эти действия вызывают физический контакт нарушителя с периметром, который предоставляет идеальную возможность для электронного обнаружения, т.к. он создает определенный уровень вибраций, содержащих специфический звуковой “образ” вторжения. При определенных условиях нарушитель может избежать физического контакта с периметром. В этом случае можно использовать “объемные” датчики вторжения, обычно играющие роль вторичной линии защиты.

Датчик любой периметровой системы реагирует на появление нарушителя в зоне охраны или определенные действия нарушителя. Сигналы датчика анализируются электронным блоком (анализатором или процессором), который, в свою очередь, генерирует сигнал тревоги при превышении заданного порогового уровня активности в охраняемой зоне.

Общие требования к периметровым системам

Любая периметровая система охраны должна отвечать определенному набору критериев, некоторые из которых перечислены ниже:

- Возможность раннего обнаружения нарушителя — еще до его проникновения на объект.
- Точное следование контурам периметра, отсутствие “мертвых” зон.



- По возможности скрытая установка датчиков системы.
- Независимость параметров системы от сезона (зима, лето) и погодных условий (дождь, ветер, град и т.д.).
- Невосприимчивость к внешним факторам “нетревожного” характера (индустриальные помехи, шум проходящего рядом транспорта, мелкие животные и птицы).
- Устойчивость к электромагнитным помехам — грозовые разряды, источники мощных электромагнитных излучений и т.п.

Очевидно, что периметровая охранная система должна обладать максимально высокой чувствительностью, чтобы обнаружить даже опытного нарушителя. В то же время эта система должна обеспечивать по возможности низкую вероятность ложных срабатываний. Причины ложных тревог могут быть различными. Система может, например, среагировать при появлении в зоне охраны птиц или мелких животных. Сигнал тревоги может появиться при сильном ветре, граде или дожде. Кроме того, ложная тревога может возникнуть из-за “технологических” причин: неграмотный монтаж датчиков на ограде, неправильная настройка электронных блоков или просто неудовлетворительное инженерное состояние самой ограды, которая может, например, вибрировать при сильном ветре.

При выборе и проектировании системы нужно учитывать множество факторов — тип ограды, топографию и рельеф местности, возможность выделения полосы отчуждения, наличие растительности, соседство железных дорог, эстакад и автомагистралей, наличие линий электропередач.

Опыт показывает, что зачастую эффективность системы определяется не столько ее исходными техническими параметрами, сколько правильностью выбора и грамотностью ее монтажа.

Специфика применения периметровых систем

Особенность периметровых систем состоит в том, что обычно они конструктивно интегрированы с ограждением и генерируемые охранной системой сигналы в сильной степени зависят как от физико-механических характеристик ограды (материал, высота, жесткость и др.), так и от правильности монтажа датчиков (выбор места крепления, метод крепления,

исключение случайных вибраций ограды и т.п.). Очень большое значение имеет правильный выбор типа охранной системы, наиболее адекватно отвечающей данному типу ограждения.

Периметровые системы используют, как правило, систему распределенных или дискретных датчиков, общая протяженность которых может составлять несколько километров. Такая система должна обеспечивать высокую надежность при широких вариациях окружающей температуры, при дожде, снеге, сильном ветре. Поэтому любая система должна обеспечивать соответствующую автоматическую адаптацию к погодным условиям и возможность дистанционной диагностики.

Любая периметровая система должна легко интегрироваться с другими охранными системами, в частности, с системой видеонаблюдения.

Классификация охранных извещателей

Извещатели классифицируются следующим образом:

1. По назначению:

Для открытых площадок и периметра;

Для закрытых помещений;

2. По виду зоны, контролируемой извещателем:

Точечные;

Линейные;

Поверхностные;

Объемные.

3. По принципу действия:

Магнитоконтактные;

Ударноконтактные;

Пьезоэлектрические;

Емкостные;

Ультразвуковые;

Опико-электронные (активные, пассивные);

Радиоволновые;

Комбинированные;

4. По количеству зон обнаружения:

Однозонные;

Многозонные.

По дальности действия ультразвуковые, оптико-электронные и радиоволновые извещатели для открытых площадок и периметра бывают:

1. Малой – до 12 м;
2. Средней – от 12 до 30 м;
3. Большой дальности – с выше 30 м.

По дальности действия оптико-электронные и радиоволновые извещатели для закрытых помещений бывают:

1. Малой – до 50 м;
2. Средней – от 50 до 200 м;
3. Большой дальности – с выше 200 м.

По конструктивному исполнению ультразвуковые, оптико-электронные и радиоволновые извещатели делят на:

1. Однопозиционные – передатчик (излучатель) и приемник совмещены в одном блоке;
2. Двухпозиционные – передатчик (излучатель) и приемник выполнены в виде отдельных блоков;
3. Многопозиционные – более двух блоков (передатчики и приемники в любой комбинации).

Извещатели работают по принципу фиксации каких-либо изменений среды и делятся на:

1. Объемные для контролирования пространства запретных зон и помещений;
2. Линейные, или поверхностные, для контроля подходов к охраняемым объектом;
3. Локальные, или точечные, для контроля отдельных предметов.

Извещатели, используемые в системах охранной сигнализации

Радиолучевые системы

Такие системы содержат приемник и передатчик СВЧ сигналов, которые формируют зону обнаружения в виде вытянутого эллипсоида вращения. Длина отдельной зоны охраны определяется расстоянием между

приемником и передатчиком, а диаметр зоны варьируется от долей метра до нескольких метров.

Принцип действия таких систем основан на анализе изменений амплитуды и фазы принимаемого сигнала, возникающих при появлении в зоне постороннего предмета. Системы применимы там, где обеспечивается прямая видимость между приемником и передатчиком, т.е. профиль поверхности должен быть достаточно ровным и в зоне охраны должны отсутствовать кусты, крупные деревья и т.п.

Применяют радиолучевые системы как при установке вдоль оград, так и для охраны не огражденных участков периметров. Эти системы обычно рассчитаны на обнаружение нарушителя, который преодолевает рубеж охраны в полный рост или согнувшись.

Общим недостатком радиолучевых систем является наличие “мертвых” зон, т.к. чувствительность системы понижена вблизи приемника и передатчика, поэтому приемники и передатчики соседних зон должны устанавливаться с перекрытием в несколько метров. Кроме того, радиолучевые системы недостаточно чувствительны непосредственно над поверхностью земли (30 — 40 см), что может позволить нарушителю преодолеть рубеж охраны ползком.

Относительно широкая зона чувствительности системы обуславливает ограниченность ее применения на объектах, где возможно случайное попадание в зону обнаружения людей, транспорта и т.п. В таких ситуациях для предотвращения ложных срабатываний рекомендуется с помощью дополнительной ограды оборудовать предзона.

Блоки радиолучевых систем устанавливают либо на грунте (с помощью специальных стоек), либо на ограде или стене здания. При установке системы на грунте требуется подготовить охраняемую зону — спланировать территорию, удалить кустарники, деревья и посторонние предметы. При эксплуатации необходимо периодически выкашивать траву и убирать снег. При значительной высоте снежного покрова (более 0,5 м) необходимо изменить высоту крепления блоков на стойках и провести их дополнительную юстировку.

Двухпозиционное радиолучевое средство обнаружения для участков сложных конфигурации и рельефа.

Принцип действия:

Основан на создании в пространстве между передатчиками и приемниками электромагнитного поля и регистрации изменения этого поля при пересечении зоны обнаружения нарушителем.

Характеристика и параметры:

Вероятность обнаружения – 0,95

Напряжение питания: 12...30В постоянного тока;

Потребляемый ток: не более 8 мА;

Зона обнаружения: длина – 8 м;

Режим работы: непрерывный круглосуточный;

Рабочая температура: от -50°C до +50°C (от минус 60°C - специальный вариант исполнения);

Извещатели связаны по последовательному 2-х проводному интерфейсу RS-485 общей шиной с персональным компьютером с установленным программным обеспечением. Электропитание извещателей осуществляется по 2-х проводной линии.

Отличительные особенности:

Возможность блокирования участков любой конфигурации с перепадами высот до 5 м.

Устойчивая работа в зарослях травы, кустарника, в лесистой местности, при снежном покрове до 1 м.

Реагирует только на перемещение нарушителя.

Возможность использования для охраны как линейного, так и замкнутого «в кольцо» периметра.

Эффективная грозозащита.

Отсутствие «мертвых» зон.

Малозаметность средства обнаружения.

Выше перечисленные радиоволновые детектор являются “двухпозиционным” устройствами — в комплект входят передатчик и приемник. Более простыми и дешевыми являются “однопозиционные” устройства, представляющие по сути дела маломощные радары. Они могут применяться для защиты участков протяженностью до 20 м — ворота и площадки для проверки транспорта и т.п. Особенность

однопозиционных систем по сравнению с двухпозиционными — менее четкая граница чувствительной зоны, “размытость” ее краев.

Однопозиционные системы “Агат-3П” и “Агат-СПЗ” предназначены для применения в помещениях (рабочая температура от -5 до $+50$ °С). Электронный блок имеет размеры $260 \times 210 \times 60$ мм; напряжение питания 12 В, потребляемая мощность 0,5 Вт. Дальность обнаружения — 16 и 20 м соответственно, поперечные размеры чувствительной зоны — 5×5 м.

Однопозиционный прибор “Агат-СПЗУ” можно использовать и на улице (рабочая температура от -40 до $+50$ °С). Прибор отличается компактностью (размер блока $110 \times 80 \times 45$ мм) и малым энергопотреблением (менее 0,1 Вт при напряжении 12...30 В). Размер чувствительной зоны — $20 \times 5 \times 5$ м. Во всех приборах серии “Агат” обеспечены регулировка чувствительности и адаптивный порог срабатывания.

Радиоволновые системы

Чувствительным элементом такой системы является пара расположенных параллельно проводников (кабелей), 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.

При использовании радиоволновых систем на оградах, кабели устанавливают либо на специальных стойках на верхнем торце ограды, либо непосредственно на поверхности ограды.

Выпускаются модификации радиоволновых систем также для защиты неогражденных территорий. При этом кабели устанавливают в грунт на глубину 15 — 30 см. Такая система охраны является скрытой, но подвержена сильному влиянию погодных условий, снижающих стабильность ее параметров.

Преимущества радиоволновых систем перед лучевыми — независимость от профиля почвы и точное следование линии ограды.

Двухпроводная линия закрепляется на вертикальных или наклонных кронштейнах (консолях), выполненных из диэлектрика (входят в комплект

поставки). В качестве проводников используется провод полевой телефонной связи П-274М, обеспечивающий достаточную механическую прочность и стойкость к атмосферным воздействиям. Длина одной зоны охраны находится в пределах от 10 до 250 м. Расстояние между соседними кронштейнами обычно составляет 6...8 м, в районах с сильными ветрами его рекомендуется уменьшать до 3...4 м.

Для протяженных периметров используют несколько комплектов “Уран-М”. Для исключения влияния соседних зон предусмотрен режим взаимной синхронизации до 22 — 25 отдельных комплектов. Радиоволновые системы можно устанавливать практически на любых жестких оградах (кирпич, бетон, металл).

В состав системы “Уран-М” входят: задающий блок, подключаемый с одной стороны проводной линии, и блок обработки сигналов, подключаемый с другой стороны линии. Задающий блок формирует импульсный высокочастотный сигнал, создающий электромагнитное поле между проводниками. Зона обнаружения имеет в поперечном сечении вид эллипса, в фокусах которого расположены проводники. Расстояние между проводниками обычно составляет 0,4 м; при этом зона обнаружения имеет размер 0,5 x 0,8 м.

Система настраивается для детектирования объекта массой более 30 - 40 кг и не срабатывает при попадании в зону птиц или мелких животных. Система не срабатывает при движении транспорта на расстоянии более 3 м от чувствительных проводников.

Напряжение питания 20...30 В, ток питания — не более 100 мА.

Обеспечен режим дистанционного контроля работоспособности. Охранное устройство устойчиво к воздействию сильного дождя, снега, града и ветра со скоростью до 20 м/сек.

Электронные блоки имеют размеры 255 x 165 x 110 мм, они сохраняют работоспособность в температурном диапазоне от -40 до +40°С. Конструкция блоков обеспечивает защиту от внешних электромагнитных помех и высокой влажности.

Вибрационно-сейсмические системы

Эти системы, также как и системы с виброчувствительными кабелями, реагируют на колебания или деформации контактирующей с ними среды. Однако здесь обычно используются датчики, устанавливаемые

непосредственно в грунт или на массивные стены, и регистрирующие низкочастотные (сейсмические) колебания (смещения) почвы или стены.

Системы, как правило, обеспечивают скрытую установку и позволяют защитить как огражденные, так и неогражденные периметры.

Российская система Дуплет относится к сейсмоманнитометрическим средствам обнаружения. Чувствительным элементом устройства является специальный кабель КТПЭДЭП 10x2x0.5 с двойным экранированием, укладываемый непосредственно в грунт на глубине 30 - 40 см вдоль охраняемого периметра. Кабель регистрирует как сейсмические сигналы (колебания грунта), возникающие при прохождении нарушителя, так и локальные изменения магнитного поля при движении ферромагнитных предметов. Три линии кабеля располагаются параллельно на расстоянии 1 м друг от друга, обеспечивая зону чувствительности шириной 3 м; максимальная протяженность одной зоны равна 500 м.

Замаскированность подземных сенсоров делает систему невидимой для нарушителя. При необходимости под землей можно установить и электронные блоки, поместив их в специальные контейнеры.

С помощью этой системы можно не только охранять поверхность периметра, но и исключить возможность подкопы.

Заключения

На сегодняшний день выбор охранных извещателей очень большой. Эффективность всей охранной системы зависит от правильно выбранного типа охранных извещателей. При выборе и установке извещателей необходимо учитывать различные параметры, такие как, например зона детектирования и угол обзора датчика, в зависимости от конкретного участка периметра или помещения. Для уличных датчиков важен диапазон рабочих температур и наличие антивандальной защиты. При необходимости установить извещатели там, где прокладка линий связи невозможно или нежелательна, например, на объектах с завершённым ремонтом, используются беспроводные извещатели. При выборе беспроводных устройств необходима учитывать важные характеристики, такие как дальность связи, помехоустойчивость, срок работы от элементов питания и т.д. основные

преимущество беспроводных устройств гораздо выше и для эксплуатации беспроводных извещателей необходимо своевременно заменять источники питания датчиков.

Литература

1. Л.А. Полякова, В.Г. Прожерин, Я.И. Савченко «Средства инженерно-технического обеспечения охраны объектов»/учебное пособие/Санкт-Петербург. 2014 г.
2. Djabbarov T.M. Texnik qo'riqlash vositalari (birinchi kitob)/ Djabbarov T.M. - T: O'R QKA. 2023.– 156 b.
3. Djabbarov T.M. SECURITY SENSORS // Journal of Advanced Scientific Research (ISSN:0976-9595). – 2023. – Т. 3. - №.6.
4. Djabbarov T.M. “Qo'riqlash tizimida foydalaniladigan integratsiyalashgan muhandislik va texnik qo'riqlash vositalarining tizimlari va komplekslari” ERUS Educational Research in Universal Sciences. Scientific Journal Impact Faktor: 5.564//ISSN:2181-3515//2023/10.2023.
5. Pazilova Sh. A. Electronics and its Role in Modern Science // Open Herald Periodical of Methodical Research 2(3), pp 68-71 2024.

Research Science and Innovation House