

ОХРАНА ПЕРИМЕТРА КОТТЕДЖА – ТЕХНОЛОГИИ И РЕШЕНИЯ

Б. Введенский
кандидат физико-математических наук

Периметр загородного коттеджа, как объект охраны, обладает рядом характерных особенностей, которые нельзя не учитывать при выборе охранной системы.

- В отличие от промышленных или коммерческих объектов, периметральные ограды загородных домов отличаются большим разнообразием материалов и конструкций. Здесь, например, часто используются каменные стены с декоративными элементами. Для коттеджей весьма популярны деревянные ограды различных видов. Иногда используются сварные ограды из металлических элементов. Практически всегда ограды выполняются по индивидуальным проектам, поэтому для коттеджей трудно предложить универсальное решение по системе охраны периметра.
- Территория коттеджного участка, как правило, достаточно плотно занята растительностью и элементами ландшафтного дизайна. Это ограничивает возможности применения техники видеонаблюдения и требует тщательного подхода к выбору охранных датчиков, устанавливаемых на территории.
- Условия коттеджной застройки обуславливают высокие требования к эстетическому виду охранного оборудования, монтируемого на периметре и на территории. Оборудование должно быть, по возможности малозаметным, или, если это невозможно, датчики должны иметь привлекательный дизайн, чтобы в минимальной степени нарушать внешний вид жилого объекта.
- Для загородных коттеджей часто характерны ограничения возможностей прокладки сетевых и сигнальных кабелей по территории, где к началу монтажа охранного оборудования зачастую уже закончены общестроительные и ландшафтные работы. Это заставляет искать решения в области беспроводных технологий и охранных систем с автономным питанием.

Рынок периметральных охранных систем предлагает сегодня довольно широкий выбор. Цель данной статьи – проанализировать ситуацию на рынке современного оборудования применитель-

но к проблеме защиты периметров загородных домов или коттеджных поселков, а также попытаться дать рекомендации по выбору систем, наиболее оптимальных для таких применений.

Общие требования к системе охраны периметра

Высокая обнаруживающая способность. Система должна надежно регистрировать попытки вторжения. Здесь следует оговориться, что ни одна из систем не гарантирует 100-процентной вероятности обнаружения, если на объект попытается проникнуть хорошо подготовленный нарушитель, да к тому же еще и знающий, какая именно сигнальная система там установлена. Обычно предполагается, что потенциальный нарушитель не проходил специальной подготовки и его основная цель – как можно скорее преодолеть линию периметра.

Минимум ложных тревог. Охранная система, по возможности, не должна давать ложных срабатываний, вызываемых плохой погодой, животными, птицами, проходящими рядом людьми и т.п. Особенно актуально это тогда, когда в доме и на участке нет никого, кто мог бы проверить обстановку, а сигнал тревоги вызывает охранника, дежурящего где-то неподалеку. Ясно, что после нескольких ложных сигналов тревоги энтузиазм охранника и его желание являться по вызову заметно ослабнут.

Независимость от климата и погоды. Система должна надежно работать летом и зимой, при снегопаде и прямом солнце. Очень желательно, чтобы она не давала ложной тревоги при сильном ветре, дожде или граде и не требовала периодической настройки при смене сезона.

Незаметность системы. Любой заказчик всегда предпочтет охранную систему, которая была бы, практически, незаметной. Очень важно сделать ее невидимой для посторонних, находящихся за оградой, да и сам хозяин вряд ли захочет нарушать внешний вид территории всякими техническими предметами.

Простота обслуживания и надежность. Параметры охранной системы должны быть достаточно стабильными, чтобы система требовала минимального периодического технического обслуживания. Для периметральных систем это требование выполнить не всегда просто,

так как чувствительные элементы систем располагаются вне помещений и подвергаются постоянному воздействию атмосферы (осадки, пыль, солнечные лучи и т.п.). В соответствии с современными критериями, периметральная охранная система должна иметь ресурс непрерывной работы не менее 10 лет.

Пригодность системы именно для вашей ограды. В зависимости от типа охранной системы датчики вторжения монтируются либо на самой ограде, либо располагаются на территории участка. Для охраны коттеджа первый вариант предпочтительнее всего тем, что он требует минимума строительно-монтажных работ и, практически, не нарушает внешний вид ограды. Второй вариант требует, по сути дела, создания «полосы отчуждения» на территории, что далеко не всегда приемлемо. Поэтому может оказаться, что для охраны загородного дома или коттеджного поселка подходят далеко не все системы.

Разумная стоимость. Этот критерий зачастую является определяющим при выборе охранной системы. Принято считать, что стоимость системы безопасности может составлять от 5 до 20% от стоимости охраняемого имущества. В конечном итоге решение о приемлемой стоимости охранной системы должен принимать сам заказчик, учитывая все факторы, включающие криминогенную обстановку в регионе, возможности службы охраны и т.п.

При оценке периметральных систем обычно используют стоимость полного комплекта оборудования, приведенную к одному погонному метру периметра.

Минимальная стоимость периметральных систем западного производства, представленных сегодня на российском рынке, составляет около 15-20 долларов за погонный метр (без учета монтажных работ).

Как выбрать оптимальную систему охраны

В нашу задачу не входит подробное знакомство читателя с десятками разнообразных периметральных систем, технические и тактические характеристики которых описаны в ряде публикаций. Поэтому мы попытаемся проанализировать возможности некоторых систем, исходя из типичных условий их применения для охраны загородных домов.

Как выглядит характерная периметральная ограда загородного дома? Владельцы индивидуальных домов часто предпочитают сплошной деревянный забор высотой 2...3 м, сделанный из досок толщиной 20 – 30 мм. Иногда встречаются также легкие металлические ограды из сетки типа «рабица» или тонкой сварной решетки. Престижные дома часто окружают тяжелой сварной оградой из стальных конструкций. Не редкостью являются каменные и кирпичные ограды, на которых сверху ино-

гда устанавливают декоративные металлические барьеры.

Инфракрасные лучевые датчики

Лучевые инфракрасные (ИК) датчики состоят из передатчика и приемника, которые располагаются в зоне прямой взаимной видимости. Самым простым решением является установка таких датчиков вдоль верхнего торца ограды. ИК-датчик формирует сигнал тревоги при прерывании луча, попадающего на фотоприемный блок. Активные лучевые датчики позволяют сформировать очень узкую зону обнаружения, что особенно важно для периметров, вокруг которых невозможно создать «зону отчуждения», свободную от ветвей деревьев, кустов или другой растительности.

Наиболее простой ИК-датчик формирует два параллельных световых луча, расположенных на небольшом расстоянии друг от друга. Такой двухлучевой датчик формирует сигнальный барьер высотой примерно 60...200 мм (в зависимости от модели датчика). К недостаткам двухлучевых ИК-систем следует отнести возможность срабатывания при попадании в луч птиц, крупных листьев или других предметов. Двухлучевой датчик легко преодолеть, просто перешагнув через чувствительный луч.

Для повышения надежности и устойчивости ИК-систем их делают многолучевыми, снижая тем самым вероятность ложных тревог и увеличивая высоту сигнального барьера до требуемой величины. В качестве примера на *рисунке 1* показан многолучевой ИК-датчик серии «Фостер» (Италия), смонтированный вдоль кромки каменной стены. Датчик содержит несколько (от 2-х до 10-ти) лучевых модулей, с помощью которых можно сформировать сигнальный барьер высотой до 2,5 м. Датчик генерирует сигнал тревоги в соответствии с выбранным алгоритмом – при пересечении индивидуального луча, при пересечении двух соседних лучей или при пересечении любых двух лучей. Длина чувствительной зоны датчика – до 80 м. Модули датчика имеют небольшую массу, что позволяет крепить их на кронштейнах вдоль торца практически любой ограды.

Принципиальное ограничение для лучевых ИК-датчиков – сложность их использования на непрямолинейных участках периметра. Если ограда непрямолинейна и профиль почвы неровен, то лучевые датчики приходится устанавливать столь часто, что практичность их применения становится сомнительной. Дополнительной проблемой для загородных домов и коттеджных поселков является то, что лучевые ИК-датчики почти бесполезно устанавливать на периметрах с густой растительностью. Эти датчики достаточно эффективны на жестких стенах, которые можно преодолеть только мето-



Рис. 1. Многолучевой инфракрасный датчик «Фостер» (на стене)



Рис. 2. Многолучевой инфракрасный датчик «Перимбар» (на грунте)

дом перелезания. Если же устанавливать лучевые датчики на легких оградах, то они, к сожалению, не смогут обнаружить нарушителя, который проник на объект через отверстие в ограде, сделанное невысоко над землей.

Компромиссным решением для многолучевых датчиков является их применение не на оградах, а на открытых участках территории – вдоль пешеходных дорожек, на подходах к строениям и т.п. При этом датчики устанавливаются на грунте так, чтобы пространство между передающим и приемным модулями не было перекрыто растительностью или другими препятствиями.

На *рисунке 2* показан модуль многолучевого ИК-датчика серии «Перимбар» (Великобритания). Модуль конструктивно выполнен в виде стойки с жестким металлическим каркасом. Внутри располагаются оптические излучатели (передатчики или приемники), электронные блоки управления и электронагреватели.



Рис. 3. Радиолучевой датчик Medusa



Рис. 4. Радиолучевой датчик Coral



Рис. 5. Пассивный ИК датчик PIR-50NE

Рис. 6. Однопозиционный комбинированный датчик Karigis



Длина чувствительной зоны датчика – до 150 м. Как и в большинстве других многолучевых ИК-датчиков, здесь используется система индивидуальной синхронизации оптических лучей, которая позволяет избежать перекрестных помех между индивидуальными лучами, а также между соседними зонами охраны.

Радиолучевые системы

ИК-лучевые датчики обладают одним общим принципиальным недостатком – их эффективность снижается при сильном поглощении оптического излучения в атмосфере в условиях сильного дождя, снегопада или густого тумана.

Как альтернативу ИК-лучевым датчикам можно использовать радиолучевые датчики. Такие системы содержат приемник и передатчик СВЧ-сигналов, которые формируют зону обнаружения в виде вытянутого эллипсоида. Длина отдельной зоны охраны определяется расстоянием между приемником и передатчиком, а размер поперечного сечения зоны варьируется от долей метра до нескольких метров. Посторонний предмет, попавший в зону обнаружения, приводит к изменениям амплитуды и фазы принимаемого сигнала. Эти изменения регистрируются приемным модулем, генерирующим сигнал тревоги.

Отметим, что производители радиолучевых датчиков, ориентирующиеся на «коттеджный» сектор, много внимания уделяют внешнему виду радиолучевых датчиков, разработку которых часто поручают ведущим специалистам в области промышленного дизайна. На рисунке 3 показан датчик серии «Медуза» (Италия), разработанный специально для охраны периметров жилых объектов. Корпус датчика выполнен в форме типового садового светильника. В таком корпусе можно расположить два передающих или приемных модуля, упростив, таким образом, монтаж и настройку оборудования на периметре.

Если уж установка охранного оборудования становится неизбежной, то разработчики иногда стараются в максимальной степени смягчить связанные с этим «эстетические» проблемы. На рисунке 4 показан радиолучевой датчик «Корал» (Италия), предназначенный главным образом для охраны жилых объектов. Корпус датчика выполнен в виде кардиоиды, а все подходящие к датчику кабели спрятаны внутри опорной стойки. Датчики серии «Корал» обеспечивают зону охраны длиной до 220 м.

Все радиолучевые охранные системы применимы только там, где обеспечивается прямая видимость между приемником и передатчиком, т.е. им свойственны все ограничения лучевых ИК-систем. Дополнительной особенностью радиолучевых систем является сравнительно широкая зона обнаружения, требующая организации вдоль охраняемого периметра зоны отчуждения шириной до нескольких метров.

Однопозиционные датчики

Как альтернатива лучевым датчикам (оптическим или радиочастотным) для охраны отдельных участков периметра иногда можно использовать пассивные ИК-датчики, а также однопозиционные СВЧ или комбинированные (СВЧ + ИК) датчики, предназначенные специально для использования вне помещений.

На рисунке 5 показан пассивный ИК-датчик типа PIR-50NE (Япония). Этот датчик регистрирует тепловое излучение нарушителя, попавшего в чувствительную зону. Конфигурация чувствительной зоны определяется параметрами фокусирующей линзы, установленной перед регистрирующими излучение пироэлементами. Показанный на рисунке 5 датчик формирует чувствительную зону в виде «луча» длиной 50 метров и шириной не более 3 м. Такие датчики используются для охраны подходов к зданиям, внутренних проездов на территории объекта и т.п.

Однопозиционные пассивные ИК-датчики позволяют решить проблему защиты отдельных участков периметра, но они обладают недостаточной устойчивостью к влиянию внешних атмосферных факторов. В последние годы появились так называемые комбинированные однопозиционные датчики, или датчики двойной технологии. В таком датчике конструктивно объединены пассивный ИК-датчик и однопозиционный СВЧ-датчик (передатчик и приемник). Комбинированный датчик генерирует сигнал тревоги только тогда, когда нарушитель одновременно регистрируется в обоих каналах – инфракрасном и радиолучевом. Пример такого комбинированного датчика показан на рисунке 6 – это датчик Karigis (Франция). В верхней части корпуса установлен пассивный ИК-модуль; радиолучевой однопозиционный сенсор, работающий на частоте 24 ГГц, расположен в нижней части корпуса. Конфигурации чувствительных зон обоих модулей практически совпадают друг с другом. Датчик обеспечивает регулировку длины чувствительной зоны в пределах от 15 до 50 м. При этом ширина зоны по горизонтали остается практически неизменной – 3...4 м. Датчик снабжен встроенной памятью на 100 тревожных событий и интерфейсом для системы сбора данных.

На рисунке 7 показан комбинированный однопозиционный датчик серии PIRAMID (США), применяемый обычно для охраны отдельных участков периметра или подходов к объектам. Особенностью датчиков этой серии является применение так называемой стерео-доплеровской технологии, при которой используются два приемных канала. Это позволяет определить направление движения постороннего объекта – приближение к датчику или удаление от него. На базе этой технологии выпускаются специализированные датчики типа PIRAMID LT для охраны лестниц (LT –



Рис. 7. Однопозиционный комбинированный датчик серии Piramid



Рис. 8. Пассивный ИК-датчик SIP-3020 со встроенной видеокамерой



Рис. 9. Беспроводной пассивный ИК-датчик системы «Автогارد»

Ladder and Tower). В зависимости от выбранного режима датчик реагирует только на приближающегося или удаляющегося нарушителя. В датчике имеется регулятор для установки длины чувствительной зоны, максимальная протяженность которой составляет 17 м.

Современные технологии позволяют конструктивно совместить однопозиционный датчик и видеокамеру для наблюдения за участком периметра. Примером такого охранного устройства является датчик SIP-3029CAM (Япония), показанный на рисунке 8. Устройство содержит 2 чувствительных пирозлемента, формирующих 2 чувствительные зоны (длиной 15 и 30 м соответственно). В верхней части корпуса установлена цветная видеокамера типа «день/ночь» с вариофокальным объективом, позволяющим перекрывать зону чувствительности ИК-датчика.

Беспроводные датчики

В тех случаях, когда возможности прокладки кабелей питания и сигнализации на периметре ограничены, может встать вопрос об использовании беспроводных датчиков охраны периметра с автономным питанием и радиоканалом для передачи сигналов тревоги.

Современные пассивные ИК-датчики могут быть весьма экономичными, потребляя в «дежурном режиме» ток не более нескольких микроампер. Это позволяет создавать миниатюрные датчики со встроенными батареями, обеспечивающими продолжительную работу. Такие датчики, например, используются в охранных системах фирмы Sensor Security (Великобритания). Одна из наиболее известных систем носит название AutoGuard («Автогарт»). Датчик такой системы (рис. 9) выполнен в ударопрочном полистироловом корпусе, герметизированном по нормам IP66. Датчик работает в диапазоне температур -40° до +70° С. В корпус датчика встроен миниатюрный радио-

передатчик (частота 174 или 433 МГц, мощность до 10 мВт), который включается на 1...2 с при появлении сигнала тревоги. ИК-датчик в дежурном режиме потребляет ток около 5 мкА, что при использовании двух встроенных литиевых батарей обеспечивает работу датчика в течение нескольких лет. Зона чувствительности датчика имеет длину до 25 м; ширина зоны на максимальном удалении от датчика – около 2 м. Датчи-

ки можно крепить с помощью кронштейнов на элементах ограды, деревьях и т.п. Сигналы тревоги от датчиков подаются на 8-зонную контрольную панель со встроенным приемником. Протяженность радиоканала составляет до 1,5 км в открытом пространстве и до 300 м в районах застройки. Выходные реле панели тревоги используются для управления внешним охранным оборудованием (видеокамеры и т.п.).

ПЕРИМЕТР - первая линия защиты

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ОХРАННАЯ ТЕХНИКА

Производство, проектирование и монтаж технических средств охраны для ПЕРИМЕТРА



НАДЕЖНО

ПРИЗРАК

Радиоволновой встраиваемый

Конструкция разработана специально для скрытой установки извещателя в элементы декора помещений или улицы.

БАРЬЕР-200/100/50

Радиоволновой

Модификации: 200, 100, 50 м.

ДОСТОИНСТВО: узкая зона обнаружения позволяет значительно уменьшить ширину „зоны отторжения“. Это повышает устойчивость к помехам, т.к. они будут „собираться“ с меньшей площади.



КРАСИВО

ФОНАРЬ

Радиоволновой

Совмещение охранной сигнализации с полноценным освещением сделает охрану Вашего дома незаметной для нарушителя.

СВЕТИЛЬНИК

Радиоволновой

Большой выбор корпусов светильников удовлетворит вкусам любого покупателя.

ДОСТУПНО

Мы ждем Вашего звонка !

442960, Пензенская обл., г. Заречный, а/я 45
+7 8412 60-81-16 (многоканальный)
www.FORTEZA.ru ot@forteza.ru ICQ: 455521446

Оптические сканирующие датчики

Из разработок последних лет можно отметить оптические сканирующие сенсоры. В качестве источника излучения здесь используется маломощный полупроводниковый лазер. На *рисунке 10* показан сканирующий датчик RLS-3060 (Япония). Излучение лазера сканируется в пределах угловой диаграммы 180°. Датчик формирует невидимый ИК сигнальный барьер радиусом 30 м. Датчик можно расположить так, чтобы плоскость сканирования располагалась параллельно стене здания. В этом случае он будет реагировать только на нарушителя, непосредственно приблизивше-

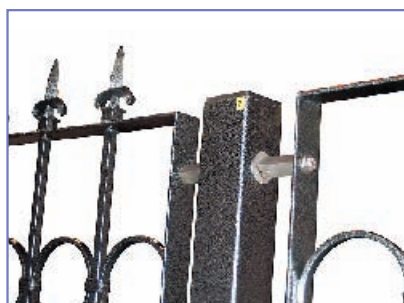


Рис. 10. Лазерный сканирующий датчик RLS-3060



Рис. 11. Сенсорный вибродатчик системы «Дефенсор» на деревянной ограде

Рис. 12. Ограда со встроенными датчиками давления



гося к зданию. Если плоскость сканирования установить горизонтально, то датчик будет обнаруживать посторонний предмет на расстояниях до 30 м. Датчик позволяет формировать до 4-х независимых чувствительных секторов с индивидуальными параметрами обнаружения в каждом секторе. Выходные сигналы датчика содержат информацию о размерах, расположении и скорости движения нарушителя.

Вибрационно-чувствительные системы

Принцип действия таких систем основан на регистрации механических вибраций или деформаций ограды, возникающих при попытках нарушителя разрушить или преодолеть периметр. Чувствительным элементом таких систем обычно является сенсорный кабель, преобразующий механические вибрации в электрический сигнал. Кабель чаще всего крепят к уже существующей ограде. Сигналы кабеля обрабатываются анализатором, который в соответствии с заданным алгоритмом, выдает сигнал тревоги.

В большинстве современных вибродатчиков периметральных систем в качестве сенсоров используются «пьезоэлектрические» коаксиальные кабели или специальные электромагнитные микрофонные кабели.

В вибродатчиковых охранных системах серии Defensor (Великобритания) используется сенсорный кабель, который представляет собой распределенный электромагнитный микрофон. Кабель содержит пару протяженных полимерных магнитов, в зазорах которых помещены подвижные проводники. При деформации или вибрациях кабеля подвижные проводники перемещаются в магнитном поле, и в них индуцируется напряжение подобно тому, как это происходит в обычных электромагнитных микрофонах. Для таких сенсоров характерно хорошее качество передачи звуковых сигналов вибрирующей ограды и высокое отношение «сигнал/шум». Анализаторы системы настраиваются на обнаружение двух основных типов вторжения: перелезания через ограду (продолжительное воздействие) или разрушения ограды (ударное воздей-

ствие). Анализаторы не требуют сезонной подстройки или адаптации к погодным условиям, так как электромагнитные микрофонные кабели генерируют сигналы достаточной интенсивности.

Вибрационные системы обладают общими чертами, которые делают их достаточно привлекательными для применения на периметрах загородных домов и коттеджных поселков. Сенсор крепят на существующей ограде, что позволяет минимизировать объем строительно-монтажных работ. Сам сенсор точно повторяет профиль ограды и при этом остается малозаметным для окружающих. Очень важно, что сенсор реагирует только на вибрации самой ограды и не срабатывает от проходящих мимо людей или проезжающих автомобилей. Работе вибродатчиковых систем не мешают деревья и кусты, растущие рядом с оградой (за исключением случаев, когда ветки трутся или стучат о саму ограду). Применение вибродатчиковых систем не требует организации полосы отчуждения вдоль ограды. Современные микрофонные сенсорные кабели обладают широкой полосой сигналов и достаточно высокой эффективностью преобразования. Это позволяет с успехом применять их даже на деревянных оградах, достаточно широко используемых на периметрах коттеджей (*рис. 11*).

Некоторые фирмы предлагают варианты сигнализационных ограждений с встроенными тензометрическими датчиками. Так, система DSF (Израиль), показанная на *рисунке 12*, представляет собой тяжелую металлическую ограду, секции которой механически соединены с тензодатчиками, помещенными в опорных столбах. Датчики, порог срабатывания которых регулируется в пределах 5...50 кг, регистрируют попытку перелезть через ограду. Датчики отличаются отсутствием движущихся частей, устойчивостью к перепадам температуры и невосприимчивостью к атмосферным факторам. Систему можно реализовать в различных конструктивных вариантах. Например, тензодатчики могут встраиваться в металлический «козырек», позволяя обнаруживать перелезание нарушителя даже через каменные или бетонные стены.

Заключение

Очевидно, что не существует такой охранной системы, которая была бы наилучшей для всех случаев и любых условий. Выбор охранной технологии и конкретных датчиков зависит от типа ограды, обстановки вблизи периметра и требований владельца загородного дома.

Очень важны подходы к построению системы сбора и обработки сигналов тревоги. Современные коммуникационные технологии предлагают различные варианты построения системы контроля и управления охранной системой, описание которых выходит за рамки данной статьи.

Однако при выборе охранных технологий для конкретного объекта всегда очень важно понимать особенности, возможности и ограничения современных систем безопасности.