

Опыт эксплуатации инфракрасных датчиков обнаружения в системах охраны периметра

В данной статье продолжается тема публикаций журнала «Бизнес и безопасность» за № 2, 3, 4, относительно обмена опытом по применению в системах охраны периметра датчиков обнаружения. Статья основана на опыте эксплуатации, полученного АИБ «Юго-Запад», г. Одесса при строительстве объектов периметровой охраны.

Исторически появление инфракрасных (далее ИК) датчиков создало ситуацию полного вытеснения ультразвуковых датчиков, и значительного превышения в количестве применения относительно всех остальных типов существующих датчиков. Сегодня это пожалуй самые распространенные сенсоры применяемые в системах охраны.

Массовое использование ИК датчиков способствовало появлению новой элементной базы, возможности получения простого и малогабаритного сенсора с хорошими тактико-техническими данными и низкой ценой. Однако все положительные стороны этого датчика относятся к использованию их внутри помещений, а вот при «выходе на улицу» возникает большое количество непонятных явлений, проблем и нюансов, где основной причиной без сомнения является солнечный свет и температура окружающей среды, а также атмосферные осадки в виде снега, дождя, тумана, падающие листья, качающиеся ветви деревьев, неугомонные животные, птицы и т.п. проявления жизни на Земле.

Принято делить инфракрасные датчики на пассивные и активные (ИК - барьеры). И те, и другие работают в инфракрасном диапазоне длин волн, но имеют совершенно разную природу выявления нарушителя в зоне контроля.

Пассивные ИК датчики бывают, как правило, однопозиционными и регистрируют тепловое излучение в среднем ИК диапазоне длин волн примерно от 8 до 14 мкм, обладают специальной линзовой или зеркальной оптикой, которая формирует пространственную диаграмму обнаружения нужной конфигурации. Т.к. датчик предназначен для обнаружения человека, то исполь-

зуется особенность различать пирозлементом разницу температуры человека (его одежды) и окружающей среды, что, и является основой для обнаружения. Другими словами датчик реагирует на изменение инфракрасной картины, которая зависит от температуры предметов и скорости передвижения их в зоне действия сенсора. Обычно для охраны периметра применяют пассивные датчики с зоной обнаружения в виде прямой линии луча («шторы»), с дальностью действия до 100 метров.

Активные ИК датчики (их часто называют линейными оптикоэлектронными извещателями) состоят из приемника и передатчика, располагаемых друг против друга в зоне прямой видимости. Последние обладают узкой зоной обнаружения, определяемой размером используемых в оптических блоках линз, и позволяют получать дальность действия до 300 метров. Работают в ближнем ИК диапазоне от 0,88 до 0,94 мкм. Принцип обнаружения активных датчиков основан на перекрытии нарушителем ИК - луча, направленного от передатчика к приемнику на время больше заданного, а в многолучевых и при перекрытии двух или более лучей. В ИК-барьерах обеспечивается автоматическая синхронизация передатчика и приемника между собой, что создает устойчивую работу барьера в случае попытки саботажа системы.

Необходимость применения на объектах защиты периметра ИК датчиков основывается на следующих особенностях:

для ИК пассивных:

★ необходимо получить абсолютную маскируемость датчика на периметре (невозможность его выявления по электромагнитному излучению);

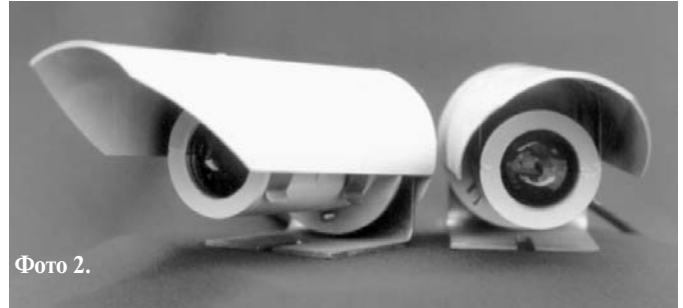


Фото 2.

★ существует необходимость создания пространственной диаграммы нужной конфигурации объема или зоны в виде луча («шторы» или «занавеса»);

★ на периметре требуется перекрыть датчиками короткие участки - зоны въезда транспорта, разрывы в ограждениях, ворота, оконные проемы и т.п., особенно когда нет возможности подвода кабельных коммуникаций для двухпозиционного средства обнаружения;

★ необходимо решить задачу защиты небольших участков периметра, где расположены зоны неуверенного обнаружения других датчиков (например, в зоне непосредственно у приемников и передатчиков радиолучевых извещателей);

★ существуют финансовые ограничения при строительстве небольших объектов защиты периметра;

для ИК активных:

★ необходимо создать узкую зону контроля из невидимых глазом человека лучей;

★ планируемый к оборудованию периметр имеет протяженный прямолинейный забор с ровными верхними краями, как в вертикальной, так и горизонтальной плоскости;

★ существует необходимость создания прямолинейного барьера высотой в 2 и более метров;

★ на предполагаемой территории применения датчиков, частота и длительность туманов, а также их плотность незначительна;

★ планируется закрыть стены или наружные окна здания, составляющие внешний периметр.

Самыми известными и распространенными среди ИК - пассивных наружного применения считаются датчики фирмы Ortex (Япония): такие как «LX-40» («объемный») и «LX-80N» («шторочный» до 24 метров) и их новые модификации LX-402/ LX-802N, а также датчики фирмы Alarmcom, (Швейцария): «IS392», «IS402» и «IS412» формируемые зону чувст-

вительности в виде занавеса длиной 50м, 100м, 150м соответственно и высотой до 4-х метров.

Среди активных лучевых хорошо известны также датчики Ortex серии AX-70T, 130T, 100/200plus; Alarmcom, серии IS 443, 444, 445; извещатели серии СПЕК, ЗАО «СПЭК», г. Санкт-Петербург», «СПЕК-8» (Фото 1) и серии МИК, ЗАО «Охранная техника», г. Заречный, Россия, «МИК-02» (Фото 2).

Основная проблема ИК - датчиков, это ложные выдачи тревожных извещений, во-первых, от солнечного света, а во-вторых, от погодных и окружающих условий. Для того чтобы понять, как бороться с этими явлениями при установке на внешнем периметре, давайте вспомним основные работы этих датчиков.

Хотя принцип функционирования пассивных и активных датчиков различен, однако проблемы остаются общие, и самая главная, это борьба с солнечной засветкой (как прямого попадания света в фото-приемник, так и отраженного). Здесь надо понимать, что прямые лучи солнца в ясную погоду дают порядка 110000 люкс и выше, в зависимости от географической широты места, а отражение от белой стены могут достигать и уровня 50000 люкс. Для примера лампа 100Вт на расстоянии 20см даст засветку примерно 2000лк. Если посмотреть на технические данные ИК датчиков фирм производителей, то, как правило, это значение находится в интервале от 10000 до 50000 люкс. Если в паспорте указано 10000 лк, это будет вполне нормально при правильной установке датчика. Существенна зависимость ложных «Тревог» и от температурных перепадов. Производитель вынужден вводить разные системы температурной компенсации, устанавливать переключаемые системы адаптивного порога декодирования (у Alarmcom это ATD), что позволяет

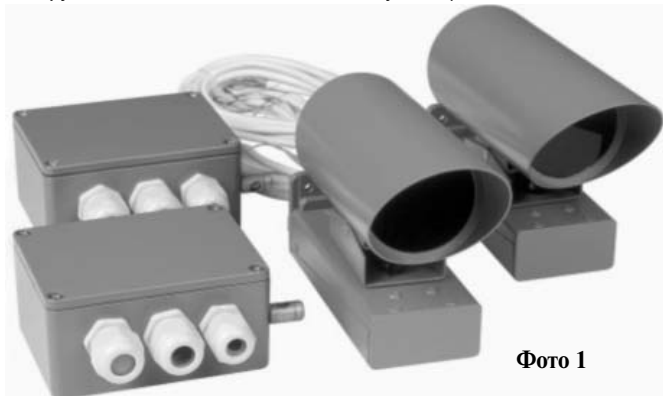


Фото 1

уменьшать влияние на датчик потоков холодного и теплого воздуха, качающихся ветвей деревьев и изменений лучей света, поступающих в фотоприемник.

В активных ИК датчиках для борьбы с засветками, производитель вынужден был ввести модуляцию передающего сигнала, но и она не всегда спасает. Особенность проблемы зависит от реализованной электронной схемы: при определенной интенсивности света фотодиод входит в насыщение или начинает выдавать шумы. В обоих случаях фотоприемник теряет свою чувствительность, и может либо не видеть свой передатчик и, как следствие нарушителя, либо выдать ложный сигнал «Тревога». Если ИК - барьер работает на отслеживание «своего» модулированного сигнала, к примеру, по периоду, он тоже может не выдать сигнал «Тревога», т.к. возникает практически сплошное шумовое заполнения цепей фотоприемника.

Замечено на практике, что у активного Ортех, при прямом попадании на приемник солнечных лучей, перекрытие излучения от передатчика может не привести к сработке извещателя, невзирая на его модуляцию. Такое явление наблюдалось на действующем объекте, днем, при ярком солнце, угол падения солнечных лучей на приемник составлял около 70 градусов.

Резюме: При проектировании периметра, где предполагается использовать ИК - датчики надо устанавливать фотоприемники спиной к солнцу (югу) и учитывать расположение светоотражающих поверхностей, с которых на фотоприемник могут попадать отраженные лучи. Желательно над блоками устанавливать бленды (козырьки) для защиты от солнца.

Второй немаловажной причиной ложных тревог является погодные условия, в виде атмосферных осадков. Особенно снег и туман реально уменьшают возможные рубежи обнаружения нарушителя, из-за рассеивания и поглощения ИК энергии, что приводит к частичной или полной потери работоспособности

датчиков. Сам производитель вынужден указывать в технических характеристиках извещателей то, что при плохих погодных условиях, дальность обнаружения может снижаться: «при видимости менее 100 метров ИК-барьер работает на расстоянии существующей видимости плюс 50%». В целях компенсации потерь сигнала при большой интенсивности атмосферных осадков, тумане, пыли, задымлении воздуха, схемы сенсоров снабжают автоматической регулировкой усиления. В случае снижения допустимой принимаемой мощности некоторые излучатели имеют возможность выдавать сигнал дисквалификации.

Резюме: При проектировании и установке ИК - датчиков необходимо учитывать климатические особенности территории, наличие больших рядом расположенных водоемов. В общем, стараться не использовать датчики на максимальной заявленной производителями дистанции зон контроля. Мощность ИК луча передатчика должна превышать в десять раз минимально необходимый уровень мощности для обеспечения указанной производителем дальности действия ИК - барьера. Из опыта эксплуатации извещателей можно сделать вывод, что для устойчивой работы извещатель должен иметь коэффициент запаса не менее: при дальности до 15 метров - больше 10; при 30-50м - больше 50; 50-100м - больше 100 соответственно.

Еще одна общая проблема у пассивных ИК датчиков, это зависимость от температуры окружающей среды. При ее снижении, особенно ниже - 20°C явно наблюдается резкая потеря чувствительности, иногда в два и более раз. А при достаточно высокой температуре (более 32°C), в жаркие летние месяцы возможно полное отсутствие детектирования человека. Опыт показывает, что данное явление проявляется в особо жаркую погоду, когда фоновом зоне контроля был песчаный берег - при этом наблюдалась полная потеря чувствительности пассивного датчика - отсутствовало выявление нарушителя.

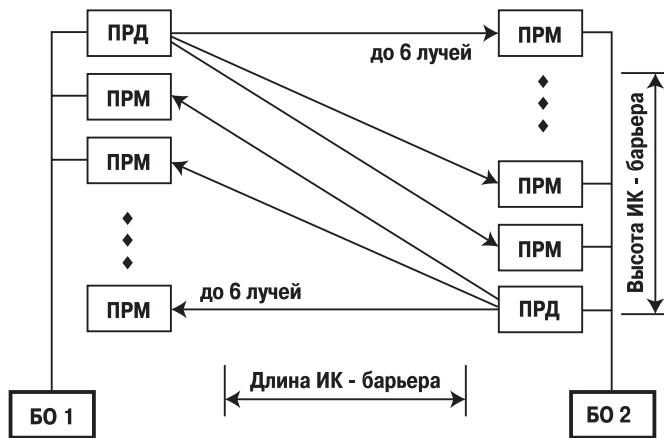


Схема 1.
ПРД - излучатель; ПРМ - приемник; БО - блок обработки.

Резюме: На европейской территории, где характерны низкие температуры в зимний период, на ответственных участках надо применять датчики с дополнительным внутренним подогревом. Необходимо чтобы входные окна датчиков оснащались обогревателем для устранения конденсации влаги на оптике. Для южных широт надо учитывать наличие высоких температур летнего периода в месте расположения пассивных датчиков, которые отвечают за важные рубежи охраны.

При установке активных ИК - барьеров работающих на большие (200 - 300 метров) расстояния, необходимо проводить точную юстировку, как по встроенным видискателям, так и по контрольным измерениям. Очень важно качественно крепить блоки приемников, и особенно передатчиков ИК - лучей.

Резюме: При монтаже активных датчиков необходимо проверять стой-

кость конструкций, на которые будут устанавливаться извещатели. Обязательно учитывать возможные сдвиги конструкций как сезонного, так и временного типа. Регулярно проводить регламентные работы (не менее 2-х раз в год: весной и осенью).

При установке активных ИК датчиков в узком длинном проходе, на периметре вдоль забора с хорошими отражающими свет стенами, на приемник могут попадать не только прямые ИК-лучи, но и переотраженные от стен (поверхности забора). Подобное явление свойственно для рубежей в 150-300 метров и дополнительно может проявляться и в виде инфракрасного «ореола» у приемника за счет переотражений от взвешенных в атмосфере частиц воды (пыли). При этом пересечение прямого ИК луча может не привести к срабатыванию датчика.

Резюме: При выборе места установки активных ИК-барьеров необходимо учитывать через какую



Фото 3.

КОМПЛЕКСНОЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ

Лицензия ДСТСЗИ СБУ АА-123135 от 16.10.2001г., Лицензия на выполнение специальных видов работ ОД №1368 от 07.08.00г.



АГЕНТСТВО
ИНФОРМАЦИОННОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ

- ★ Периметровые системы безопасности объектов.
- ★ Системы контроля и управления доступом.
- ★ Интегрированные системы видеонаблюдения.
- ★ Обнаружение и подавление работающих диктофонов.
- ★ Оказание услуг в области защиты информации:

- проверка помещений, телефонных линий и транспортных средств на наличие подслушивающих устройств;
- аппаратура для поиска и блокирования каналов утечки информации в линиях связи и офисном оборудовании.

e-mail: sw@eurocom.od.ua, http: www.sw.odessa.ua

65059, Украина, г. Одесса, ул. Краснова, 6, офис 38 тел./факс: (0482) 66-11-67, 69-72-29, (048) 777-66-11

среду и как будут проходить лучи от приемника к передатчику, стараться правильно выбирать тип оборудования, принимать во внимание рекомендуемую производителем дальность и мощность конкретного излучателя.

Для борьбы с ложными срабатками производители применяют в паре с ИК датчиками и СВЧ датчик, конструктивно объединяя их в один корпус. Примером такого удачного совмещения активного ИК луча и СВЧ поля является извещатель охранного комбинированный «ФОРМАТ-2», производства ЗАО «Охранная техника». Последний обеспечивает длину зоны обнаружения от 5 до 50 м, имеет дистанционный контроль работоспособности изделия, работает при напряжения питания от 9В до 30В и температуре от -40°C до 50°C. (Фото 3).

Для всех ИК сенсоров, очевидно, что при работе на улице они подвергаются воздействию самых разнообразных помех. Сегодня производитель все больше начинает применять в ИК датчиках микропроцессорную обработку сигнала, что позволяет получать не только высокую помехоустойчивость, но и высокую вероятность обнаружения нарушителя. Например, фирма Alarmcom отказалась от порогового анализа в пассивных датчиках и стала применять процессор для сравнения, полученного сенсором сигнала с заложенным в память эталоном.

Примером использования микропроцессора в активных ИК-барьерах может служить извещатель активный оптико-электронный инфракрасный «МИК-3». Схема расположения его блоков и прохождение лучей показано на схеме 1.

Данная система с микропроцессорной обработкой сигнала позволяет получать барьеры с числом лучей до 12 и высотой до двух метров. Извещатель имеет визуальный контроль операции юстировки по встроенному индикатору, простой и надежный в узлах крепления.

При оборудовании конкретных объектов наряду с проблемами выбора сигнализационных средств, неизбежно встают вопросы и о типе пультовой аппаратуры. В следующем номере мы поговорим о приемно-контрольных приборах и специфичных требованиях к ним предъявляемых системами периметровой охраны.

**Технический директор АИБ
«Юго-Запад»
Ткачук Александр
Иванович**