

# Инфракрасные датчики — на защите периметра

*С ростом количества коммерческих организаций и частных лиц, владеющих различными территориями, растет и интерес к периметровой охране. На рынке технических средств безопасности появилось большое количество датчиков (извещателей), работа которых основана на разных физических принципах. В данной статье мы расскажем о периметровых пассивных инфракрасных (ИК) извещателях.*

**В** настоящее время пассивные ИК-извещатели для внутреннего использования являются самыми популярными в системах объектовой охраны. Однако до последнего времени приборы с этим физическим принципом редко применялись на внешних периметрах. На это было несколько причин: первое — малый выбор, на рынке ТСО хорошо известны только две иностранные компании, выпускающие периметровые однопозиционные ИК-извещатели (Optex и Alarmcom), вторая причина — высокая цена на «дальнобойные» устройства этого типа, и третье — предвзятое мнение о невозможности четкого обнаружения малых перепадов температур на расстояниях более 20-25 м.

В основу работы пассивных ИК-извещателей заложен принцип регистрации теплового излучения в диапазоне длин волн примерно от 7 до 14 мкм, что соответствует «окну прозрачности» земной атмосферы, и выдают сигнал тревоги при попадании движущегося объекта, например человека, в зону контроля прибора. Уличные ИК-извещатели для охраны периметров отличаются высокой помехозащищенностью к внешним воздействиям (электромагнитные поля, солнечное излучение, осадки, перепады температур и т.п.). Специфической особенностью некоторых датчиков является возможность определения направления движения нарушителя, а также реализация функций компенсации помех от дождя, града, тумана и других неблагоприятных внешних воздействий.

Извещатели состоят из трех основных элементов:

- ★ оптической системы, формирующей диаграмму направленности датчика и определяющей форму и вид пространственной зоны чувствительности;

- ★ 2х-площадочного (реже 4х-площадочного) пироприемника, регистрирующего тепловое излучение;

- ★ блока обработки сигналов, функцией которого является выделение и обработка сигнала по специальным алгоритмам и, в конечном итоге, выдачи сигнала тревоги, а также дополнительные функции такие как: адаптация к тепловому фону, отслеживание неисправностей и т.д.

В качестве примера рассмотрим извещатели производства ООО «НПФ Полисервис» (Россия) и сравним с продукцией других компаний. Базо-



вым изделием серии ИД2 является извещатель ИД2-100. Главной особенностью этого прибора является оптическая система, основанная не на линзах Френеля, которую в основном применяют в объектовых извещателях, а на зеркальном объективе Кассегрена, благодаря чему дальность обнаружения достигла дистанции в 100м, что в общем, не является пределом для этого типа датчика. Зеркала объектива снабжены системой подогрева, для предотвращения их запотевания при перепадах температуры окружающей среды.

Рассмотрим, как работает извещатель. Чувствительным элементом является 2-х — площадочный PIR-элемент. Оптическая система формирует диаграмму направленности в виде двух объемных расходящихся лучей (рис.1).

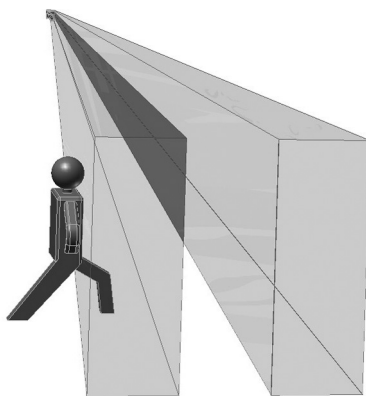


Рисунок 1.

В момент пересечения некоторым объектом (нарушителем) одного из лучей уровень энергии теплового излучения меняется за счет внесения дополнительной тепловой энергии постороннего тела. Возникает разность измеренных уровней на чувствительных площадках PIR-элемента. Эта разность тем больше, чем сильнее отличается температура объекта от температур-

ного фона. При дальнейшем движении нарушитель выходит из первого луча, проходит небольшую зону нечувствительности, и начинает пересекать второй луч. На этот раз, возникшая разность уровней энергий будет иметь противоположное по знаку значение. Типовая форма сигнала с PIR-элемента приведена на рисунке 2.

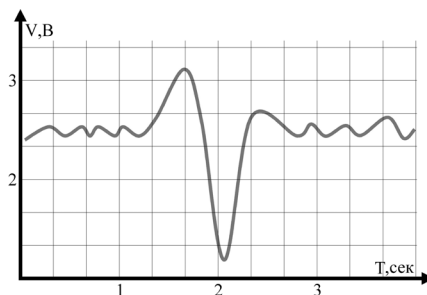


Рисунок 2.

Если быть точнее, то амплитуда сигнала зависит не только от температуры, но и от площади излучающей поверхности, а также от расстояния до прибора. Не вдаваясь в математические формулы, отметим, что уровень энергии падает пропорционально квадрату расстояния. Очевидно, что на уровень сигнала будет сильно влиять отношение площади излучающей поверхности объекта к площади сечения диаграммы направленности прибора, в которой движется нарушитель. Таким образом, для достижения максимальной чувствительности следует уменьшить площадь сечения, приблизить ее к размерам ожидаемого объекта. Иными словами — сузить диаграмму направленности.

Как уже говорилось, в датчиках серии ИД2 это достигнуто благодаря применению зеркального объектива Кассегрена. Зеркальная оптика позволила значительно увеличить дальность обнаружения при относительно небольших габаритах.

В извещателе ИД2-100 предусмотрено несколько режимов работы.

- ★ Двухпороговый основной режим — извещение «Тревога» формируется при пересечении нарушителем обоих лучей диаграммы направленности независимо от направления движения.

- ★ Двухпороговый с определением направления движения — извещение «Тревога» формируется только тогда, когда направление движения нарушителя совпадает с настройкой прибора.

★ Однопороговый – извещение «Тревога» формируется по достижению сигнала обнаружения хотя бы одного порога положительного или отрицательного. Позволяет фиксировать попытки преодоления охраняемого рубежа. Тревога сформируется, если нарушитель вошел в зону действия одного из лучей и повернул обратно.

Во всех режимах извещателя предусмотрен выход сигнала «Неисправность», формируемый в следующих случаях: выход напряжения питания из технологического диапазона, вскрытие корпуса извещателя, внутрисхемная неисправность.

**Таблица 1. Технические характеристики извещателя ИД2-100.**

Форма зоны обнаружения	коридор
Размеры зоны обнаружения	100 x 2,1 x 1,4 (м)
Напряжение питания	8 – 28В
Ток потребления	14 мА
Ток подогрева	30 мА
Выходное реле	Н.З. 220В, 130 мА
Габаритные размеры с кронштейном, дл. х ш. х в	165 x 115 x 80

Сравним извещатель ИД2-100 с приборами подобного типа, но других известных фирм. Среди компаний занимающихся разработкой ИК-датчиков для защиты периметра выделяются такие: «Optex» (Япония), «Crow» (Израиль), «Alarmcom» (Швейцария).

Фирма Optex выпускает широкий ряд моделей отличающихся дальностью и диаграммой. Серия LRP извещатели уличной установки на средние и дальние расстояния. Дальность обнаружения от 30 до 180м. Технические характеристики некоторых из них приведены в таблице 2.

**Таблица 2. Технические характеристики извещателей Optex серии LRP**

Модель	LRP-404S	LRP-100Q	LRP-180Q
Форма зоны обнаружения	штора	штора	штора
Размеры зоны обнаружения	40 x 4 x 1,5	100 x 3 x 1,5	180 x 4 x 1,5
Напряжение питания	12В...24В	12В...24В	12 В
Габаритные размеры с кронштейном, дл. х ш. х в	212 x 115 x 212	212 x 114 x 212	280 x 223 x 313

Фирма Alarmcom выпускает несколько моделей извещателей на приблизительно те же расстояния.

**Таблица 3. Технические характеристики извещателей Alarmcom**

Модель	IS-392	IS-402	IS-412
Форма зоны обнаружения	сдвоенная штора	штора	штора
Размеры зоны обнаружения	50 x 3,0 x 1,5	100 x 4,0 x 3,2	150 x 4,0 x 3,6
Напряжение питания	9...26 В	10,5...28 В	10,5...28 В
Габаритные размеры без кронштейна, дл. х ш. х в	328 x 200 x 100	90 x 242	90 x 330

Сразу следует отметить, что при относительно близких технических характеристиках, извещатель ИД2-100 значительно дешевле зарубежных аналогов, а значит доступнее более широкому кругу потребителей.

Опытная эксплуатация извещателя ИД2-100, в том числе, и на территории Украины подтвердила высокие характеристики прибора. При правильной установке и настройке прибор не требует никакого технического обслуживания в течение длительного времени. Отсутствуют

сезонные подстройки. Исключение составляет необходимость регламентной очистки входного окна оптической системы.

Юстировка прибора также не представляет собой никаких сложных операций. ИД2-100 настраивается с помощью вольтметра, который подключается к специальной клемме и общему проводу питания. Работы состоят из двух этапов. Первый – установка оптической системы извещателя в горизонтальной и вертикальной плоскостях, второй – настройка чувствительности.

Несколько слов о свойственных ИК – датчикам ложным срабатываниям. Как уже было сказано, диапазон чувствительности извещателя лежит в пределах 7-14 мкм, что соответствует «окну прозрачности» земной атмосферы. Это значит, что если прибор установить таким образом, чтобы поле его зрения было направлено в бесконечность, то процесс обнаружения будет происходить на фоне только собственных шумов усилителя. Иными словами, вероятность ложного срабатывания ничтожно мала. Но это идеальный вариант, которого на практике не бывает.

Реально в поле зрения прибора всегда находятся какие-нибудь предметы. Представьте себе следующую ситуацию, извещатель «смотрит» на сплошную стену, это может быть ограждение объекта или просто здание. Солнце нагревает всю поверхность стены, следовательно, изменение температурного фона для обоих лучей прибора одинаково, и «Тревог» никаких не будет. Но подул ветер... В этом случае поверхность стены остывает очень быстро и, что самое главное – неравномерно. Другой вариант. Ограждение выполнено из сетки, а снаружи движутся машины. Моторный отсек автомобиля имеет температуру и площадь излучения значительно выше, чем тело человека. Сигнал «Тревога» может быть дан извещателем, даже если транспортное средство находится на расстоянии, значительно превышающем дистанцию обнаружения.

Существует мнение, что инфракрасные пассивные датчики могут выдавать ложные срабатывания, если прямо в оптическую систему светит солнце. Это не так. Но для устранения отрицательных эффектов связанных с влиянием солнца, в извещателе ИД 2-100 применен ряд технических решений, включая специальный противосолнечный фильтр.

Если на периметре невозможно установить извещатель так, чтобы исключить возможные причины появления ложных срабатываний, рекомендуется устанавливать два извещателя навстречу друг другу. Выходы сигналов «Тревога» в этом случае подключаются к ППК по схеме «монтажное И», т.е. тревожное сообщение будет сформировано только в том случае, если сработают оба прибора. Такое решение позволяет избавиться почти от всех причин, вызывающих ложные срабатывания, и четко определить границу охраняемого рубежа.

Подводя итог вышеизложенному, можно с уверенностью сказать, что пассивный инфракрасный извещатель ИД2-100 является сравнительно недорогим и в тоже время надежным средством охраны периметра, на сегодняшний день успешно работающим на большом количестве объектов, обеспечивающих охрану периметра.

**Начальник отдела  
охраны периметра  
В.В.Самуткин  
Компания «Юго-Запад»  
Тел./факс (048) 777-66-11  
www.sw.odessa.ua  
yugo-zapad@optima.com.ua**