

Как выбрать инфракрасный прожектор для Вашей охранной системы видеонаблюдения?

1. Введение

Большинство систем видеонаблюдения оснащено прожекторами видимого света, где в качестве осветителя используются лампы накаливания, галогенные, газоразрядные лампы и прочие.

Однако в последние годы, в системах видеонаблюдения все более широкое применение находят светодиодные прожектора, где в качестве осветителей используются светодиоды инфракрасного (ИК) спектра излучения. Как показала практика, достаточно важными для потребителя являются такие преимущества ИК подсветки перед подсветкой видимого диапазона, как скрытность наблюдения, сохранение комфорта в жилых домах при освещении их ИК подсветкой в ночное время, вандалоустойчивость, многолетний срок службы и низкое энергопотребление.

В целом, всё это позволяет значительно увеличить надежность охранных систем, уменьшить расходы на их монтаж и обслуживание.

2. Термины и определения

2.1 ИК-прожектор, ИК-осветитель

Здесь и далее под ИК-прожектором, ИК-осветителем понимается устройство, излучающим элементом которого являются светодиоды инфракрасного спектра излучения.

2.2 Длина волны излучения

Лампы накаливания имеют широкий спектр излучения, охватывающий не только всю видимую часть спектра, но и также ИК – область. Светодиоды, применяемые в ИК – прожекторах, излучают в узком спектральном диапазоне (рис. 1). Поэтому излучение светодиодных прожекторов принято характеризовать одной длиной волны, соответствующей максимуму спектра излучения. В основном в прожекторах используются светодиоды с длинами волн 800 нм, 845 нм, 870 нм и 940 – 950 нм. Таким образом, основная часть излучения прожектора лежит в невидимой для глаза ближней ИК – области спектра (человеческий глаз воспринимает свет с длиной волны лишь до 780 нм.), однако небольшая доля энергии излучается и в видимой, в основном в красной области. (см. рис. 1).

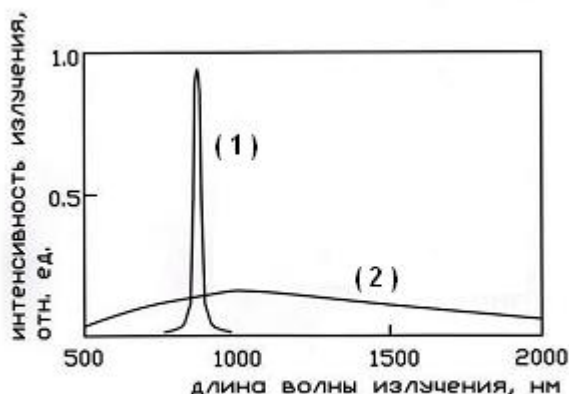


Рис. 1

Спектры излучения

(1) - светодиоды с длиной волны излучения 870 нм

(2) – лампы накаливания

2.3 Сила излучения ИК – прожектора.

Сила излучения прожектора определяется как поток излучения, приходящийся на единицу телесного угла в заданном направлении. Основная единица силы излучения - ватт на стерадиан (Вт\стер). Характерные значения силы излучения ИК – прожекторов лежат в интервале от нескольких Вт\стер для подсветок с дальностью действия 2 – 5 м до 100 и более Вт\стер для прожекторов, освещающих объекты, удаленные на несколько сотен метров. Именно сила излучения прожектора является одним из главных факторов, определяющих дальность обнаружения объектов при видеонаблюдении ночью с использованием ИК осветителей.

2.4 Угол излучения ИК – прожектора.

Угол излучения прожектора характеризует распределение ИК - излучения в пространстве. Для светодиодных прожекторов, как правило, он имеет симметричную колоколообразную форму, т.е. основной поток излучения сконцентрирован в центральной области «светового» пятна, а по краям плавно спадает до нуля (рис. 2).

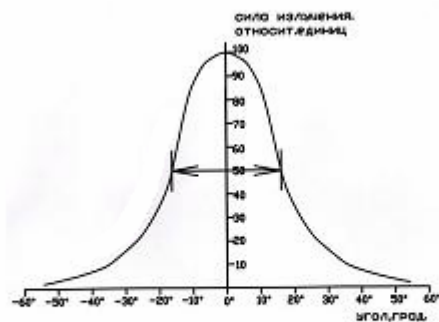


Рис. 2

Пространственное распределение силы излучения прожектора.
Стрелками отмечена полуширина диаграммы направленности излучения.

Для однозначного описания осветителей с таким пространственным распределением излучения в светотехнике используется понятие полуширины диаграммы направленности излучения. Полуширина диаграммы направленности измеряется в угловых единицах (градусах) на половине максимального значения силы излучения. Именно этим определением пользуются фирмы – изготовители светодиодов при определении угла излучения.

Очевидно, что для качественного освещения всего поля наблюдения TV – камеры угол освещения прожектора должен быть не меньше угла объектива.

2.5 Спектральная чувствительность ТВ – камеры.

Чувствительность ТВ - камер различна в разных областях спектра. Она максимальна в видимой части спектра и плавно уменьшается в инфракрасной области по мере увеличения длины волны излучения. Как правило, изготовители камер указывают чувствительность аппаратуры в видимой области спектра. Для некоторых типов камер приводится также спектральная зависимость чувствительности. Для большей части CCD камер спектральная чувствительность имеет вид, приведенный на рис. 3.

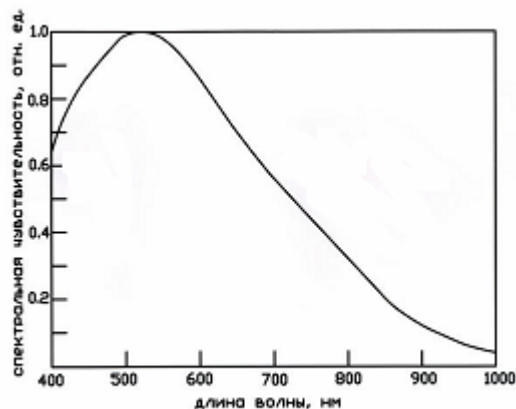


Рис. 3

Типичная спектральная зависимость чувствительности ТВ – камеры

3. Основные потребительские характеристики прожекторов

Основные характеристики прожекторов – дальность обнаружения, угол излучения, длина волны излучения, область обнаружения. К важным характеристикам прожектора следует также отнести напряжение питания, ток потребления и дополнительные функции: наличие вмонтированного устройства, автоматически включающего \ выключающего прожектор в зависимости от уровня освещенности (фотореле), а также защиту от бросков напряжения, перегрева и др.

3.1 Зависимость дальности обнаружения от длины волны излучения прожектора.

Элементной базой современных инфракрасных осветителей являются светодиоды длиной волны излучения 790-820 нм; 840-850 нм, 870-880 нм, 940-950 нм, более 950 нм

На первый взгляд кажется, что наиболее рационально использовать инфракрасные прожекторы, работающие на базе светодиодов с длиной волны 790-820 нм - наиболее близкой к максимуму чувствительности ТВ камеры, но находящейся за границей видимого спектра. Однако, работающий на такой длине волны включенный прожектор хорошо заметен глазом практически с любого расстояния, на котором он используются. Дело в том, что глаз человека не восприимчив к инфракрасному излучению, но отлично воспринимает ту небольшую долю излучения, которую светодиоды 790 – 820 нм излучают в видимой, в основном в красной области спектра.

Излучение светодиодов 870-880 нм в видимой области в ночное время значительно менее заметно, и практически глаз способен воспринять слабое свечение прожектора только после адаптации к темноте.

Полностью невидимым является лишь излучение светодиодов с длиной волны 940-950 нм и более. Однако в этой области происходит резкое снижение чувствительности камеры. Паспортная характеристика чувствительности камеры стандартизована в видимой области; в ИК области чувствительность камеры производителем, как правило, не объявляется и не стандартизируется. Натурные испытания камер разных производителей с одинаковой паспортной чувствительностью показали, что при применении светодиодов с длиной волны излучения 950 нм снижение чувствительности камеры в этой ИК области (в нашем случае дальности обнаружения объекта), по сравнению с чувствительностью в области 880+/-10 % нм, в среднем составляет от 30 до 50 и более процентов. В связи с этим результат использования на объектах прожекторов дальнего действия с длиной волны, равной или более 940 нм мало предсказуем.

Увеличение длины волны излучения прожектора уменьшает демаскирующий эффект подсветки. С другой стороны, падение чувствительности камеры по мере увеличения длины волны приводит к уменьшению дальности обнаружения. Поэтому, на наш взгляд, для решения основной задачи – скрытного наблюдения на больших дальностях - оптимальной длиной волны будет 880+/-10 % нм.

В то же время светодиоды с длиной волны 940-950 нм широко применяются при изготовлении прожекторов коротких дальностей (до 5-10-ти метров) в силу того, что на этих дистанциях скрытность наблюдения зачастую носит приоритетный характер, а 30-ти или 50-ти процентное отклонение в дальностях работы прожектора не имеет столь существенного практического значения. Так, светодиоды с длиной волны 950 нм используются в прожекторах короткой дальности ПИК 23: «Пластина», «Шпилька», «Болт», « 23К» и др.

Таким образом, натурные испытания различных камер и прожекторов на базе светодиодов различной длины волны излучения показали, что оптимальным по критерию дальность \ скрытность является излучение светодиодов длиной волны $880 \pm 10\%$ нм. В связи с этим, все прожекторы средней и большой дальности производства НТФ «Тирэкс» изготавливаются на базе светодиодов с длиной волны излучения: $880 \pm 10\%$ нм. Под заказ, возможно изготовление прожекторов на базе светодиодов длиной волны излучения: 820нм, 850нм, 950нм.

3.2 Зависимость дальности обнаружения от силы излучения прожектора.

Дальность обнаружения человека определяется чувствительностью и разрешающей способностью системы наблюдения, а также освещенностью объектива камеры ИК - излучением, отраженным от наблюдаемого объекта. Эта освещенность определяется освещенностью ИК - излучением объекта наблюдения и его отражающей способностью, а также расстоянием до объекта наблюдения.

По мере увеличения расстояния R между осветителем и объектом наблюдения энергетическая освещенность объекта E уменьшается как $E \sim I_0/R^2$ (здесь I_0 - сила излучения прожектора). Поскольку одежда и кожа лица человека рассеивают излучение диффузно, освещенность ПЗС - матрицы E^* с ростом R будет уменьшаться, как $E^* \sim I_0/R^4$. Поэтому в первом приближении, при достаточно больших R дальность обнаружения будет увеличиваться с ростом силы излучения I_0 как $I_0^{1/4}$.

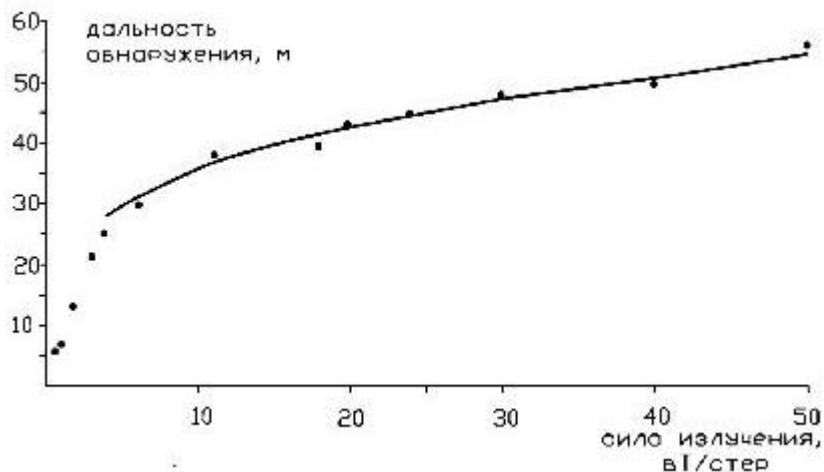


Рис.4

Сопоставление измеренной зависимости дальности обнаружения от силы излучения прожектора с расчетной зависимостью

(•) — измеренные значения дальности,
(—) — расчетная зависимость.

Не смотря на то, что эта зависимость не учитывает ряда второстепенных факторов, она хорошо описывает изменение дальности обнаружения с изменением силы излучения прожектора (см. сравнение с экспериментальными определенными значениями дальности обнаружения на рис. 4.)

Дальность обнаружения вначале резко возрастает по мере увеличения силы излучения прожектора, а затем «насыщается» и изменяется очень слабо с ростом силы излучения. Так, для системы телекамера – прожектор, находящейся в область «насыщения» увеличение количества светодиодов в три раза (от 100 до 300) приводит к увеличению экспериментально определенной дальности обнаружения лишь на 30% (от 26 м до 34 м), что соответствует расчету по формуле $R \approx I_0^{1/4}$. Попытка увеличения дальности обнаружения в области «насыщения» системы в два раза потребовала бы увеличения силы излучения в 16 раз.

Какой практический вывод можно сделать из сказанного выше? Увеличение силы излучения прожектора за счет увеличения количества светодиодов или увеличения тока через светодиоды приводит к увеличению дальности обнаружения лишь до определенного предела (до перехода системы телекамера – прожектор в область «насыщения»), после чего дальнейшее увеличение потока излучения бессмысленно с практической точки зрения, так, как приводит к неоправданному увеличению стоимости осветителя без существенного увеличения дальности обнаружения. Дальнейшее увеличение дальности обнаружения можно получить либо увеличивая чувствительность и разрешающую способность системы наблюдения, либо концентрируя поток излучения прожектора в более узкий телесный угол.

3.3 Зависимость дальности обнаружения от угла излучения прожектора.

Прозрачный купол светодиода выполняет роль оптической системы и позволяет концентрировать излучение полупроводникового кристалла в заданный угол. Изменяя форму купола можно уменьшать угол излучения и, соответственно, увеличивать силу излучения, а, значит, и дальность обнаружения прожектора. На рис. 5 приведена зависимость дальности обнаружения от угла излучения прожекторов, использующих светодиоды с простой формой купола.

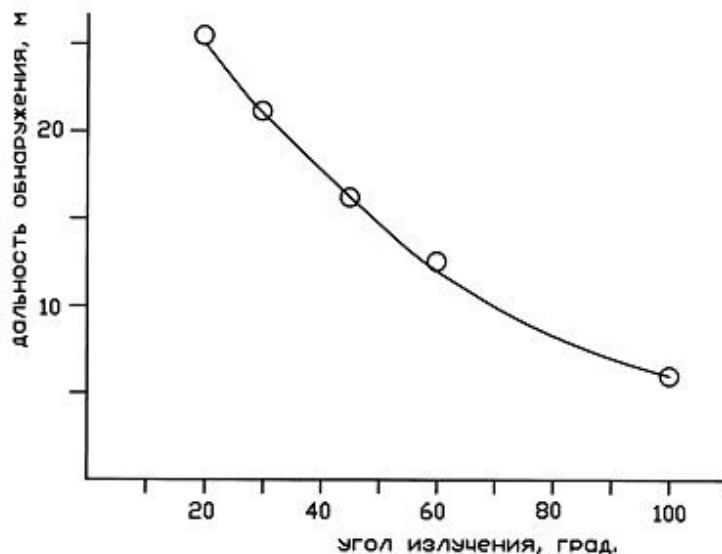


Рис. 5. Зависимость дальности обнаружения от угла излучения прожектора.

При малых углах (10 – 20 град. и меньше) способность концентрировать излучение у светодиодов с простым куполом падает, и для прожекторов с углами меньше 10 град. мы используем светодиод с параболической формой купола либо светодиоды со сложным двухлинзовым куполом.

3.4 Зависимость дальности обнаружения от чувствительности ТВ камеры.

Одним из основных факторов, определяющих дальность обнаружения является чувствительность камеры. Следует отметить, что несмотря на обилие на рынке камер с разной заявленной чувствительностью, фактически мы постоянно сталкиваемся с двумя классами камер – с камерами стандартной чувствительности (КСЧ), не имеющими в основе матриц с системой ExView, ExWave, Sony, и камерами высокой чувствительности (КВЧ) на базе матриц SONY с использованием технологии ExView, ExWave. Камеры с матрицами такого типа способны более эффективно регистрировать световой поток по сравнению с камерами со стандартными матрицами и, как правило, имеют заявленную чувствительность порядка 0,003 лк. Многократные практические испытания при сравнении камер из этих 2-х классов показывают, что дальность обнаружения инфракрасного прожектора с КВЧ примерно в два раза превышает дальность обнаружения того же прожектора с КСЧ. Именно в связи с этим в паспортах на ИК осветители ПИК мы приводим 2 диапазона дальностей – с КСЧ и КВЧ.

Кроме того, дальность обнаружения прожектора зависит от таких факторов, как:

- Разрешение камеры. Чем выше разрешающая способность камеры, тем проще визуально идентифицировать фигуру человека.
- Относительное отверстие объектива. Чем больше относительное отверстие объектива (т.е. чем больше его способность пропускать свет), тем больше света попадает на матрицу ТВ камеры, тем больше в конечном итоге будет дальность обнаружения человека при работе с ИК прожектором.
- Разрешающая способность монитора. Чем больше разрешающая способность монитора, тем проще визуально идентифицировать фигуру человека.
- Величина изображения на мониторе. Изображение на мониторе не должно быть слишком маленьким, когда изображение фигура человека становится сравнимой с шириной строки экрана монитора. С другой стороны, при слишком больших размерах изображения, сравнимых с размерами экрана, падает контрастность изображения, что также приводит к уменьшению дальности обнаружения. В случае, если изображение выводится на монитор через делитель, квадратор или мультиплексор дальность обнаружения человека так же падает (вне зависимости от типа освещения).

- Правильная настройка яркости и контрастности монитора будет так же оказывать влияние на дальность обнаружения.
- Фон наблюдения и светоотражающие свойства объекта. Чем более контрастным является фон наблюдения по отношению к определяемому объекту, тем больше будет дальность обнаружения. Кроме того, при идентификации человека, большое значение будет играть одежда и её светоотражающие свойства в инфракрасной области - чем они выше, тем проще визуальнo идентифицировать фигуру человека.
- Наличие на переднем плане ярко освещённых объектов. В случае если на переднем плане в поле зрения камеры находится ярко освещённый объект (конструкции, деревья и т.д.), то, как правило, у камеры включаются механизмы компенсации (изменяется режим работы электронного затвора, включаются функции, аналогичные Back Light Compensation, прикрывается диафрагма АРД объектива и т.д.). При этом чувствительность камеры резко снижается, что значительно снижает дальность обнаружения.

4. Процедура определения дальности обнаружения фигуры человека по методике НТФ Тирэкс. Используемая аппаратура.

Используемые ТВ камеры:

4.1 Камеры стандартной чувствительности (далее, КСЧ).

Под камерами стандартной чувствительности мы имеем в виду камеры с заявленной чувствительностью 0.1-0.05 лк в видимой области спектра и снабженных матрицами $\frac{1}{3}$, дюйма с разрешением 380 - 400 ТВЛ. При этом, как показывает практика, в инфракрасной области чувствительность таких камер практически одинакова.

4.2 Камеры высокой чувствительности (далее, КВЧ).

В камерах высокой чувствительности используются матрицы SONY($\frac{1}{3}$, дюйма), изготовленные по технологии ExView, ExWave, разрешением 380 - 400 ТВЛ. Камеры с матрицами такого типа способны более эффективно собирать световой поток, по сравнению со стандартными матрицами и, как правило, имеют заявленную чувствительность порядка 0,003 лк. Чувствительность этих камер в ИК области может сильно меняться в зависимости от типа камер.

Таким образом, при каждом измерении определяются 2 диапазона дальностей – с камерами обычной чувствительности и с высокочувствительными камерами на базе матриц SONY ExView, ExWave.

4.3 Выбор объективов.

Для прожекторов ПИК 11, 21, 41 с углами излучения 30 градусов дальности определяются при работе с ТВ камерой, с объективом F=8 мм., (угол зрения 30 гр.) и относительным отверстием $f = 2,0$.

Для прожекторов ПИК 22, 42, 12 с углами излучения 80 градусов дальности определяются при работе с ТВ камерой, с объективом F=3,6 мм., (угол зрения 70 гр.) и относительным отверстием $f = 2,0$.

4.4 Условия проведения измерений.

- Изображение от камеры выводится на монитор с экраном 14 дюймов и разрешением 800 ТВЛ.
- Измерения дальностей для прожекторов ПИК 21, 22, 41, 42, а так же для прожекторов 23-й серии проводятся в закрытом помещении длиной 50м., полностью изолированном от света.
- Измерения дальностей для прожекторов ПИК 11, 12, 10, а так же для прожекторов белого света проводятся вне помещений. При этом соблюдаются следующие условия:
- Измерения проводятся вне границы города для снижения общей освещённости территории и для уменьшения эффекта обратной освещённости от облаков в пасмурную погоду.
- Измерения проводятся в лесном массиве, что дополнительно снижает общую освещённость на территории.
- Исключается попадание посторонних источников света в поле зрения камеры для предотвращения засветок, которые могут увеличить освещённость объектов наблюдения.
- Измерения согласуются с фазой луны, так как при полной луне проведение испытаний нецелесообразно в связи с сильной освещённостью на месте. Исключением являются условия пасмурной погоды, когда освещённость территории от луны надёжно экранируется.
- Исключается проведение испытаний в дождливую погоду, так как капли дождя создают сильные засветки от прожектора.

- Исключается проведение испытаний при наличии снега на местности, так как при этом создаётся белый светоотражающий фон, и дальность обнаружения фигуры человека значительно увеличивается.

Для оценки качества изображения фигуры человека на экране монитора мы вводим естественный, на наш взгляд, критерий «дальность обнаружения фигуры человека» (сокращенно «дальность обнаружения») – дальность, при которой сигнал от фигуры человека, превышает уровень шумов на экране монитора и позволяет провести визуальную идентификацию. При этом измерения производятся в полной темноте (закрытое помещение), а прожектор и ТВ - камера находятся рядом.

На больших дальностях обнаружение объекта происходит на фоне шумов ПЗС - матрицы. Поэтому при испытаниях наблюдатель субъективно оценивает момент появления фигуры человека из хаоса шумов на экране монитора. Процедура измерения должна максимально компенсировать неоднозначность субъективного восприятия. Для уменьшения субъективного фактора мы измеряем ряд дальностей обнаружения при разных токах, питающих прожектор (рис.6) . Паспортное значение дальности обнаружения определяется из графика при рабочем токе.

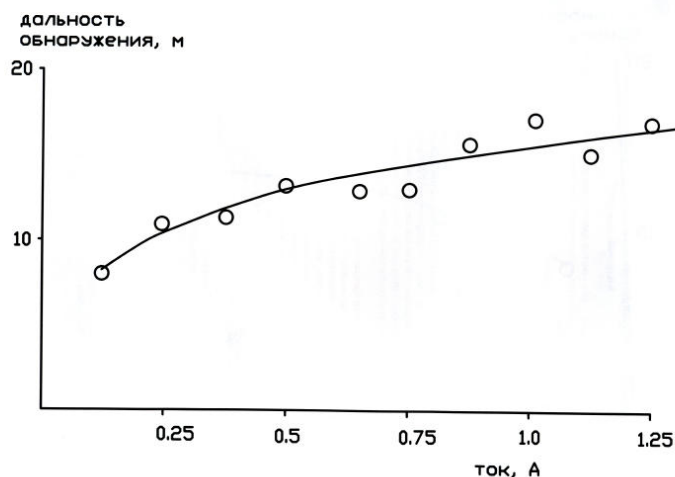


Рис. 6.

Усреднение результатов измерения дальности обнаружения фигуры человека в зависимости от силы тока при использовании излучающих элементов прожектора ПИК 22

- – измеренные в полной темноте значения дальности обнаружения;
- (-) – усредненное значение дальности обнаружения.

Представление зависимости дальность – ток через прожектор в графическом виде позволяет усреднить результаты измерения и тем самым уменьшить фактор субъективной оценки дальности. Определенная с помощью графического усреднения дальность обнаружения хорошо воспроизводится при измерениях, выполненными разными наблюдателями.

Предложенная методика определения дальности обнаружения воспроизводима, максимально приближена к условиям наблюдения на охраняемых объектах и позволяет проводить сопоставление различных типов прожекторов.

5. Факторы повышения надёжности прожекторов

5.1 Выявление скрытых дефектов светодиодов.

В первую очередь, надёжность инфракрасных прожекторов определяется надёжностью используемой в них элементной базой. Для выявления скрытых дефектов светодиодов на фирме НТФ Тирэкс осуществляется комплекс мероприятий:

- Производятся периодические термоэлектроциклические испытания светодиодов. Во время испытаний через светодиоды пропускается ток, в 1.5 – 2.5 раза превышающий номинальный, а тепловое сопротивление светодиод – радиатор искусственно увеличивается на 40 %.
- Проводится выборочное многократное термоциклирование светодиодов и готовых изделий в интервале температур минус 60 – плюс 50 град. С. Результаты испытаний анализируются с целью выявления скрытых дефектов и совершенствования технологии производства.

Эти мероприятия позволяют выявить скрытые дефекты светодиодов и оперативно внести коррективы в процесс изготовления светодиодов.

5.2 Требования к источникам питания ИК прожекторов

Поток излучения прожектора пропорционален току через светодиоды. Поскольку вольт - амперная характеристика светодиодов существенно нелинейна, даже небольшое уменьшение напряжения питания приводит к значительному ослаблению ИК - излучения.

Для иллюстрации этого факта были взяты излучающие элементы прожектора ПИК 41, а именно, 4 соединенных параллельно линеек светодиодов, причем каждая линейка в свою очередь состоит из 5 последовательно соединенных светодиодов.

Для такой сборки нормальное напряжение питания (без системы стабилизации прожектора) составляет 8 В. Был использован нестабилизированный блок питания. При экспериментальном падении напряжения на входе блока питания от 220 до 193 В (12 процентов) выходное напряжение нестабилизированного блока питания составило уже 7В. При этом, дальность обнаружения снизилась в 2 раза - от 22 м до 10 м. (рис. 8). Особенно актуальным это становится в загородной местности, где перепады напряжения могут превышать 20% в течение суток.

Очевидно, что необходимо использовать стабилизированные блоки питания, которые до определённого предела, поддерживают постоянным напряжение на выходе при скачках напряжения в сети.

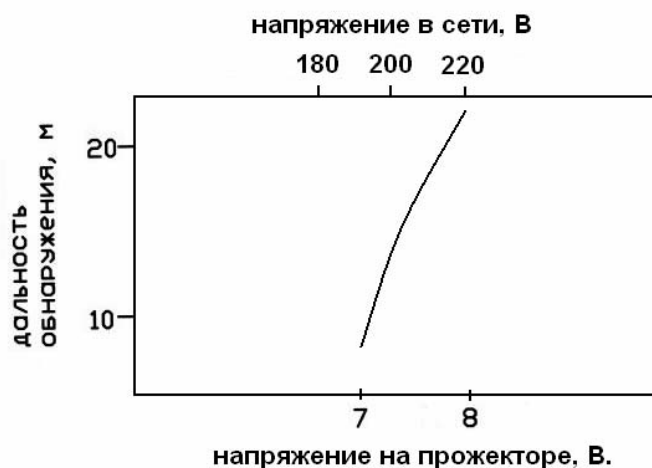


Рис. 8

Зависимость дальности обнаружения от напряжения питания прожектора.

Однако, стабилизированный блок питания не позволяет компенсировать падение напряжения на подводящих проводах блок питания – прожектор. Следует иметь в виду, что это падение напряжения и, соответственно, уменьшение дальности обнаружения может быть значительным.

5.3 Применение расширенного диапазона питания на ИК прожекторах «ПИК».

Для предотвращения уменьшения дальности обнаружения прожектора при падении напряжения на проводах питания на все 12-вольтовые прожекторы, большой и средней дальности, производимые НТФ Тирэкс, устанавливается система расширенного диапазона питания, позволяющая прожектору работать без снижения эффективности в диапазоне от 10,5 В до 14 В. С одной стороны, это компенсирует падение напряжения на

подводящих проводах, а с другой позволяет использовать для питания прожекторов источники бесперебойного питания с напряжением на выходе от 13 В до 14 В.

5.4 Роль температуры окружающего воздуха. Применение защиты от перегрева.

При высокой температуре окружающего воздуха в летнее время возможен перегрев работающего прожектора, что приводит к резкому сокращению срока службы светодиодов. Для предотвращения этого эффекта на прожекторы ПИК устанавливаются радиаторы охлаждения увеличенной площади, и применяется электронная защита от перегрева. Функцию защиты от перегрева в прожекторах нашей компании выполняет также стабилизатор напряжения, автоматически уменьшающий ток через прожектор при перегреве. В дополнение к этим системам функцию защиты от перегрева выполняет встроенный фотодатчик, отключающий питание прожектора в светлое время суток.

5.5 Применение защиты от бросков напряжения

Для увеличения надёжности и срока службы прожекторов устанавливается система защиты от кратковременных бросков напряжения. Так, на всех прожекторах серии ПИК, кроме прожекторов ПИК 23, где применение данной системы невозможно из-за малых габаритов корпуса эта система позволяет прожекторам выдерживать броски напряжения до 50В.

6. Рекомендации по применению на объектах ИК-прожекторов серии «ПИК»

Лестничные площадки, входные двери

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время с помощью источников ИК излучения, в случае, если обычный источник света (лампа накаливания) выведен из строя.

Особенности объекта и оборудования:

ИК прожекторы должны быть камуфлированы либо должны иметь вандалозошитный корпус. Излучение не должно восприниматься глазом.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 23К, ПИК 23 «Пластина», ПИК 23 «Болт», ПИК 23 «Шпилька»

При необходимости вести наблюдение только непосредственно перед дверью, рекомендуется установка прожектора ПИК 23 «Пластина», который обеспечивает наблюдение в зоне до полутора метров перед дверью (с КСЧ). Осветитель имитирует пластину для установки номера квартиры, имеет место для размещения камеры. Кроме того, возможно применение ПИК 23 «Болт», «Шпилька». При необходимости полностью осветить лестничную площадку, рекомендуется использовать прожектор ПИК 23К. Прожектор устанавливается на металлическую дверь, имеет зону освещения до 5 метров с КСЧ и является одним из наиболее ударозащищённых прожекторов на рынке ИК осветителей.

Внутренние жилые помещения

Цель установки:

Обеспечить надёжную и в то же время скрытую работу систем видеонаблюдения в ночное время с помощью источников ИК излучения. ИК прожекторы могут быть камуфлированы по требованию заказчика.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 22, ПИК 21, ПИК 23 «Пожарный датчик»

Особенности объекта и оборудования:

На объекте, где нет необходимости в скрытой установке ИК прожекторов, рекомендуется использовать прожектор ПИК 22 с углом 80 градусов. Создаёт зону освещения до 15 метров (КСЧ) и до 30 метров с КВЧ.

При необходимости скрытой установки рекомендуется ИК прожектор ПИК 23 «Пожарный Датчик». Прибор снабжён камерой высокой чувствительности (с углом 70 градусов), расположенной в корпусе пожарного датчика, позволяет вести наблюдение скрыто. Излучение диодов не воспринимается глазом.

Коридоры жилых и офисных помещений.

Цель установки:

Обеспечить надёжную, по необходимости - скрытую работу систем видеонаблюдения в ночное время с помощью источников ИК излучения. ИК прожекторы могут быть камуфлированы по требованию заказчика.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 21, ПИК 51

Особенности объекта и оборудования:

Рекомендуется использовать прожектор ПИК 21 с углом 30 градусов. Создаёт зону освещения до 17 метров (КСЧ) и до 30 метров с КВЧ.

При необходимости скрытой установки рекомендуется ИК прожектор ПИК 51. Прибор имитирует табличку для расположения надписи (напр. «Выход»). Обеспечивает зону освещённости до 15 метров (КСЧ)

Театры, кинотеатры, концертные залы.

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения во время показа фильма/во время действия.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 10, 11, 12, 21, 22, 41, 42,», ПИК «Пожарный Датчик»

Особенности объекта и оборудования:

Как правило, в таких объектах нет требований по скрытному размещению оборудования. Прожектора для освещения зала располагаются в верхней части, рядом с ТВ камерами, с софитами, при необходимости, на поворотных устройствах, вместе с ТВ камерами.

При выборе прожектора необходимо учитывать, что охране необходимо видеть не только фигуру человека, но и мелкие детали. В связи с этим, рекомендуется 2-х кратное уменьшение расчетной дальности работы прожектора. Так, например, если при наружном наблюдении дальность прожектора ПИК 11 составляет 35 метров (КСЧ) и 70 метров (КВЧ), то рекомендуемая дальность наблюдения за залом с помощью этого же прожектора составляет примерно 17 метров и примерно 36 метров с КВЧ.

При необходимости вести наблюдение на дальние дистанции – порядка 100 метров - в больших концертных залах при помощи камер на поворотных устройствах, рекомендуется использовать мощные прожекторы типа ПИК 10. Прожектора скрытой установки – ПИК 23 «Пожарный датчик» рекомендуется устанавливать лишь в местах, где наблюдение идёт на короткие дистанции.

Ночные клубы, рестораны, казино.

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения во время работы клуба в условиях недостаточной освещённости

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 21, 22, ПИК «Пожарный Датчик», ПИК 51, ПИК 23К, ПИК 23 «Болт», ПИК 23 «Шпилька»

Особенности объекта и оборудования:

Особенностью таких объектов является, как правило, необходимость вести наблюдение на средних и коротких дистанциях. Часто видеонаблюдение должно вестись скрыто. Как правило, во всех ночных клубах существуют системы наблюдения за танцполом. Именно в этой зоне требований по скрытому размещению прожекторов нет. Достаточно стандартным решением является установка одного, либо нескольких прожекторов ПИК 22. Рекомендуется 2-х кратное уменьшение расчетной дальности работы прожектора, так, как в данном случае не только необходимо вести наблюдение за деталями происходящего на танц-поле, но прожектора должны создать равномерное поле освещённости– для того, что бы яркий свет от стробоскопических систем

освещения танц-пола не создавал засветок камеры видеонаблюдения. Аналогичным способом освещаются залы ресторанов, при их недостаточном освещении – рекомендуются прожектора типа ПИК 22. В небольших помещениях и коридорах ночных клубов рекомендуется использовать прожектора скрытой установки, желательно вандалозащищённые. Так, широко применяются прожектора скрытой установки: ПИК «Пожарный Датчик», ПИК 51, ПИК 23К, ПИК 23 «Болт», ПИК 23 «Шпилька». В значительной степени выбор прожектора определяется дизайном помещения.

Особенностью видеонаблюдения в казино являются то, что обязательной особенностью видеонаблюдения на таких объектах является получение цветного изображения – для того, что бы охрана могла чётко видеть цвет фишек. ИК освещение носит при этом вспомогательный характер и призвано осветить те зоны, где необходимо вести контроль за перемещением людей и достаточно получение чёрно-белого изображения с камер наблюдения.

Коттеджи

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: необходим комфорт - отсутствие света в окна владельцев коттеджа в темное время суток.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12, 10, 23

Особенности объекта и оборудования:

Оборудование ИК прожекторами коттеджей – одно из основных применений ИК прожекторов. При их применении объект наблюдения ярко освещён для камеры, и соответственно, охраны коттеджного посёлка, и не освещён для находящихся внутри коттеджа людей.

При выборе оборудования необходимо отталкиваться от необходимого угла и дальностей осветителя. Так, для наблюдения за периметром (за оградой коттеджа) используются прожектора с углом 30 градусов и менее – ПИК 41, 11, 10. Для наблюдения за территорией коттеджа – прожектора с широким углом – ПИК 42, 12.

Склады

Цель установки:

Обеспечить работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: вести скрытое наблюдение и запись происходящего на складе при подозрениях на хищения продукции.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 10, 11, 12, 21, 22, 41, 42, 23, 23К, 23 «Пожарный Датчик», ПИК 51

Особенности объекта и оборудования:

Достаточно частым требованием является скрытое наблюдение при подозрении на хищения со склада сотрудниками предприятия. Подбор оборудования зависит в первую очередь от размеров склада и типа расположения камер наблюдения. Так, при наружном наблюдении и значительной площади склада используются мощные прожектора типа ПИК 10, 11, 12, 41, 42. При этом камеру наблюдения стараются ставить незаметно, например, под козырёк крыши, предпочтение отдают камерам в гермокожухах небольшого размера.

При наблюдении на закрытых складах небольшого размера скрытность наблюдения играет значительно большую роль. Предпочтительнее использование камер скрытой установки, целесообразно использование прожекторов скрытого диапазона освещения: ПИК 23 «Пожарный Датчик», ПИК 23К, ПИК 51.

Внимание! На таких объектах необходимо распознавание лица человека. Необходимо минимум 2-х кратное занижение расчётной дальности прожектора. Целесообразно использовать камеры высокой чувствительности.

Автостоянки

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения. Специфичное требование: определение номера машины без ослепления водителя ярким источником света.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 23, 41

Особенности объекта и оборудования:

Применение ИК прожекторов необходимо в тех зонах, где идёт контроль номера машины при помощи системы видеонаблюдения при недостаточном освещении. Рекомендуется, в зависимости от дальности наблюдения использование либо прожектора ПИК 23 (как правило, дистанция применения в этом случае 3-4 метра), либо прожектора ПИК 41 (дистанция применения до 10 метров).

Посты ДПС**Цель установки:**

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: определение номера и марки автомашины без возможности ослепления водителя ярким источником света.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12, 10

Особенности объекта и оборудования:

Использование прожекторов в данном случае подразделяется на 2 категории: в составе мобильных компьютеризированных комплексов по определению номера и скорости машины и в составе стационарной системы видеонаблюдения.

При подборе оборудования в первую очередь необходимо учитывать дальность, на которой идёт наблюдение и расположение ТВ камеры. При дальностях, превышавших 50 метров, рекомендуется использовать прожектора типа ПИК 10. На дальностях до 30 метров рекомендуется использовать прожектора ПИК 11, ПИК 12, предпочтительно использование КВЧ.

Пункты пропуска и досмотра. Прилегающая территория контрольно-пропускных пунктов (КПП) в зонах локальных конфликтов и нестабильной политической ситуации.**Цель установки:**

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: определение номера машины при подъезде к пункту пропуска, без возможности ослепления водителя ярким источником света. Видеонаблюдение на самом пункте пропуска.

При оборудовании системой наблюдения КПП Специфичное требование: скрытность работы системы.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12, 10

Особенности объекта и оборудования:

При определении номера машины с использованием ИК осветителей подбор оборудования аналогичен разделу «Посты ДПС» (см. выше).

При организации наблюдения на контрольно-пропускном пункте ИК освещение, как правило, носит вспомогательный характер к основному освещению. При этом необходимо учитывать, что ведётся распознавание лица и мелких деталей, соответственно, необходимо заниженное значение диапазона дальности.

Как показал опыт оборудования федеральных объектов на территории Чеченской республики, при наблюдении за периметром объектов необходимо использовать ИК прожекторы, так, как обычные ламповые осветители слишком часто уничтожаются в ночное время. Кроме того, ИК прожекторы не освещают периметр объекта и сам объект видимым светом и не позволяют посторонним видеть, что происходит на его территории. Для наблюдения используются только мощные прожекторы типа ПИК 11, 12, 10 и только с камерами высокой чувствительности.

Промышленные предприятия.**Цель установки:**

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: Высокая надёжность системы освещения в сочетании с низкой стоимостью эксплуатации.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12, 10

Особенности объекта и оборудования:

Для этой категории клиентов особенно важна стоимость эксплуатации системы, Причём зачастую, это является определяющим при определении типа освещения. Поскольку в основе ИК прожекторов серии ПИК лежат светодиодные модули с низким энергопотреблением, это позволяет не только в десятки раз снизить расходы на электроэнергию, но и полностью окупить установленную систему освещения за 1-2 года. Так, по тарифам ОАО «МосЭнерго» на 2007г. система освещения, состоящая из 20 ламповых осветителей, мощностью 500 Вт, потребляет электроэнергии в год на 2 800\$*. В то же время прожекторы ПИК 11 (мощность 38Вт), в том же режиме эксплуатации будут потреблять электроэнергии на сумму 124\$ - то есть в 20 раз меньше. Реально же стоимость эксплуатации системы будет ещё ниже так, как нет необходимости замены перегорающих ламп. Таким образом, при розничной стоимости ПИК 11 порядка 280\$ срок окупаемости системы для конечного пользователя составит не более 2-х лет.

Сравнение стоимости эксплуатации ИК прожекторов и стандартных источников освещения

Название	Напр. питания	Потребл. мощность	Стоимость эксплуатации за период 1 мес., руб.	Стоимость эксплуатации за период 1 год, \$
ИК прожектор ПИК 21,22	12В	8,4 ВТ	5,14	2,35
ИК прожектор ПИК 41,42	12В	10,8ВТ	6,60	3,02
ИК прожектор ПИК 11, 12	12	38ВТ	23,48	10,75
ИК прожектор ПИК 10	12	30ВТ	18,34	8,40
Ламповый осветитель	220В	250 ВТ	152,87	70,01
Ламповый осветитель	220В	500 ВТ	305,73	140,03

Для расчета использован тариф ОАО «МосЭнерго» для организаций 169,85 коп./кВт/час. Курс перевода руб. в доллары 26,2 руб./\$ Расчёт выполнен на основе предположения о режиме эксплуатации 12 часов в сутки

Кроме того, для промышленных предприятий особенно важна надёжность работы системы освещения, так, как достаточно часто охрана предприятия сталкивается с проблемой внутренних хищений и ситуация, когда из-за перегоревшей или разбитой лампы осветителя камера наблюдения ночью «слепнет» является крайне нежелательной. Именно эти свойства реализованы в светодиодных прожекторах – сочетание надёжности и ударной стойкости прожектора.

Банки и банкоматы**Цель установки:**

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения.

Специфичное требование: чёткая идентификация лица клиента, снимающего средства в банкомате, полностью скрытый спектр излучения.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 23, ПИК «Шпилька»

Особенности объекта и оборудования:

Достаточно часто, при оборудовании банкомата системой видеонаблюдения камеры стараются располагать непосредственно в банкомате. В связи с небольшими размерами места, которое можно использовать для установки прожектора используются прожектора ПИК 23К, ПИК 23 «Шпилька».

Объекты в историческом центре города

Цель установки:

Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время. Специфичное требование: установка наиболее удобной для собственника здания системы освещения без необходимости согласований с ГИОП

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12

Особенности объекта и оборудования:

На объектах, относящихся к архитектурным памятникам, и на объектах находящихся в историческом центре города, как правило, тип освещения должен быть согласован с ГИОП (Государственная Инспекция Охраны Памятников). Установка инфракрасного прожектора, освещение которого является скрытым, позволяет организовать освещение наиболее целесообразным для работы системы видеонаблюдения образом, вне зависимости от требований ГИОП. Так, в Санкт-Петербурге в зданиях, выходящих на набережную Невы, в ночное время, по требованиям ГИОП, крыше не должна быть освещена. В то же время, в тех зданиях, где за крышей ведётся наблюдение, совместно с камерами устанавливаются ИК прожекторы, что позволяет вести наблюдение в ночное время.

Объекты с требованием к вандалоустойчивости и максимальной надёжности оборудования

Цель установки:

Специфичное требование: Обеспечить надёжную работу систем видеонаблюдения в ночное время в условиях, когда возможно механическое повреждение систем освещения. Исключить возможность «ослепления» камер в ночное время в результате выхода из строя элементов системы освещения.

Рекомендуемое оборудование:

ПИК 41, 42, 11, 12

Надёжность оборудования:

В отличие от ламп накаливания, цельнометаллический корпус инфракрасного прожектора и высокая ударная прочность светодиодов обеспечивают высокую вандалоустойчивость. Так, светодиоды такого конструктивного исполнения и технологического изготовления поставляются НТФ «Тирэкс» на предприятия России для применения в прицельных комплексах и системах; успешно выдерживают многократное кратковременное линейное ускорение 500 G. В сочетании с возможностью скрытого наблюдения в ночное время это делает установку такого оборудования оптимальной в местах, где возможны акты вандализма.

В то же время, на объектах с высочайшими требованиями к безопасности, (например, при оборудовании ИК осветителями предприятия АЛМАЗ – РОССИЯ – САХА) требование не допустить потерю изображения от камеры из-за выхода из строя лампы накаливания является настолько важным, что обычная система освещения в наиболее важных участках дублируется инфракрасными прожекторами, автоматически включающимися при падении освещённости.

Выводы.

1. При выборе прожектора следует ориентироваться на результаты испытаний, которые максимально учитывали реальные условия наблюдения на охраняемом объекте.
2. Следует четко определить требования к качеству изображения объекта на экране монитора: требуется обнаружить объект, либо получить детальное изображение, либо изображение должно позволить различить детали лица и одежды человека. В зависимости от задачи, необходимо выбирать ТВ камеры стандартного, либо высокого разрешения, а так же, камеры средней чувствительности или камеры высокой

чувствительности, и в итоге оценить максимальное расстояние между прожектором и наблюдаемым объектом. Так, в случае необходимости обнаружить объект, расстояние от объекта до прожектора может соответствовать дальности обнаружения. При необходимости распознавания деталей расстояния должны быть уменьшены в соответствии с требованиями наблюдения.

3. Необходимо помнить, что заявленная дальность обнаружения прожектора реализуется лишь с камерами, чувствительность которых не меньше, чем указанная в паспорте прожектора. При наблюдении на большие дистанции приоритетным является использование совместно с прожектором камер высокой чувствительности.