

Владислав Чайка | чайка\_v@microlight.ru

# Улыбнитесь, вас снимают,

## или Практическое применение инфракрасных светодиодов

Представить современный мир без видеонаблюдения практически невозможно. Видеокамеры окружают нас повсюду — в банках и аэропортах, магазинах и супермаркетах, школах и детских садах, офисах и заводах. Еще бы, ведь системы видеонаблюдения имеют немаловажное значение при решении задач обеспечения безопасности, будь то человек или его жилище, публичное или рабочее место. С помощью правильно построенной системы видеонаблюдения человек за пультом может заменить не один десяток сотрудников охраны.

Но эффективность любой системы видеонаблюдения резко снижается в условиях недостаточной освещенности, будь то темное время суток или просто закрытое помещение без окон с выключенным освещением. В этом случае на помощь может прийти установка прожекторов для подсветки объекта.

В настоящее время на рынке представлено множество прожекторов для систем видеонаблюдения, и основная задача — сделать такой

выбор среди разнообразия этих аксессуаров, чтобы максимально эффективно использовать возможности систем видеонаблюдения. Рассмотрим данный вопрос подробнее.

Все прожекторы для видеонаблюдения условно можно разделить на две группы — обычного (видимого) света и инфракрасные. Безусловно, прожекторы видимого света понятнее обычному человеку, но даже если опустить все аргументы «за» и «против» в техническом и экономическом аспектах выбора между обычной и инфракрасной подсветкой, несомненно одно:

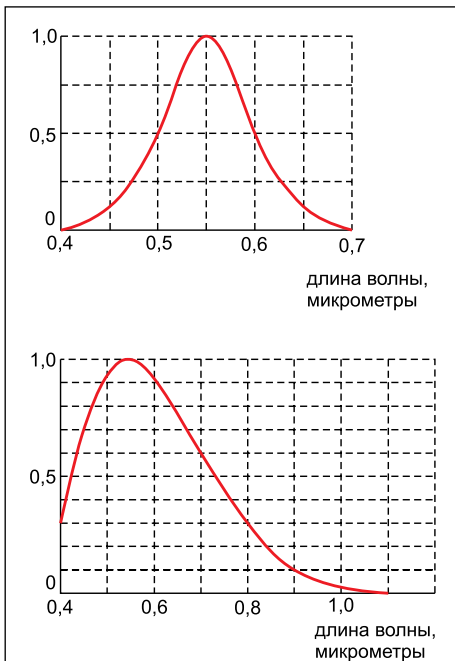
только инфракрасное излучение решает задачу организации по-настоящему скрытого видеонаблюдения, ведь установить прожектор видимого света — это почти то же самое, что написать крупными буквами «ВЕДЕТСЯ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ». Кроме того, есть такое понятие как «световое загрязнение», которое, например, в скандинавских странах запрещено законодательством.

Итак, выбор сделан — инфракрасный прожектор. Принцип его работы построен на том, что инфракрасное излучение, невидимое человеческому глазу, воспринимается ПЗС-матрицей видеокамеры и позволяет получать изображение вполне приличного качества.

На графиках (рис. 1) показаны оптимизированные спектральные чувствительности человеческого глаза и некоторых ПЗС-матриц компании Sony. Как видно, пик чувствительности глаза приходится на излучение с длиной волны примерно 550 нм, а ПЗС-матрица видеокамеры сохраняет чувствительность в области излучения, длины волн которой лежат за пределами 700 нм, то есть в инфракрасной части спектра. Кстати, по диаграмме чувствительности ПЗС-матриц можно сделать вывод о том, что чем меньше длина волны инфракрасной области спектра, тем лучше такое излучение воспринимается видеокамерой (рис. 2).

Современные инфракрасные прожекторы разделяются на две категории по типу светового излучающего элемента: в одних используется галогенная лампа, другие построены на основе инфракрасных светодиодов. В галогенном прожекторе установлена мощная лампа, а инфракрасное излучение получается при помощи специального светофильтра, отсекающего весь спектр излучения, кроме инфракрасного. Такая конструкция, наверное, имеет право на существование и подкупает, в первую очередь, своей простотой и дешевизной, но... Впрочем, давайте для начала подробно рассмотрим светодиодный инфракрасный прожектор.

В светодиодном прожекторе инфракрасный спектр излучения создается непосредственно светодиодами. Угол подсветки формируется либо теми же диодами, либо с помощью специальных оптических систем. Конечно, для одного такого прожектора, как правило, требуется не один и не два светодиода (в самых мощных прожекторах компании «Микролайт» их количество приближается к тысяче), что,



**Рис. 1.** Характеристика спектральной чувствительности: а) матрица, оптимизированная по кривой чувствительности глаза; б) некоторых ПЗС-матриц фирмы SONY



**Рис. 2.** Различные варианты освещения: а) обычное освещение; б) отсутствие освещения; в) освещение ИК-прожектором



**Рис. 3.** Варианты освещенности различными прожекторами: а) инфракрасный галогенный прожектор с потребляемой мощностью 500 Вт; б) прожектор Микралайт IR-16; в) IR-1 Гелиос

боты же светодиодного ИК-прожектора необходимо 12 В постоянного тока, т. е. при его установке возможно использовать уже подведенную к видеокамере сеть. Во-вторых, потребляемая мощность галогенного ИК-прожектора может достигать 500 Вт. Для сравнения: самый мощный прожектор компании «Микралайт» имеет потребляемую мощность 84 Вт. По фотографиям (рис. 3) можно сравнить освещенность, создаваемую инфракрасным галогенным прожектором потребляемой мощностью 500 Вт и прожекторами Микралайт IR-16 (5,4 Вт) и IR-1 Гелиос (4 Вт). Таким образом, расходы на электроэнергию при использовании галогенного ИК-прожектора будут на порядок выше. Далее. Средний срок службы одной галогенной лампы — примерно полгода. То есть два раза в год предстоит расходы на покупку лампы и работы по ее замене. Срок службы светодиодного ИК-прожектора при правильных условиях эксплуатации может составлять до десяти лет, то есть так часто дополнительных работ по обслуживанию он не потребует, это треть. И, наконец, в-четвертых. Различия в принципах формирования потока излучения обуславливают преимущества светодиодного ИК-прожектора над галогенным при подсветке в плохих погодных условиях — во время дождя, снега или тумана, т. е. тогда, когда в воздухе присутствуют капельки воды или кристаллики снега, каждый из которых представляет собой миниатюрную линзу, отражающую или преломляющую свет.

Таким образом, получается, что хотя светодиодный ИК-прожектор изначально дороже прожектора с галогенной лампой, затраты на обслуживание и эксплуатацию легко компенсируют разницу в стоимости. Да и в эксплуатации светодиодный прожектор оказывается лучше и безопаснее галогенного (де-факто стандартом электропитания прожекторов на светодиодах, как уже было сказано выше, является напряжение 12 В постоянного тока, что значительно снижает последствия от возможного поражения электричеством).

Теперь, когда появилась ясность в том, что светодиодный инфракрасный прожектор выгоднее галогенного, можно подробнее остановиться на его конструкции и основных направлениях его проектирования. Светодиодный ИК-прожектор представляет собой построенный на основе светодиодов излучающий элемент,

который установлен в массивный корпус, служащий одновременно радиатором для отвода тепла (как известно, перегрев — самая большая опасность для любого светодиода). Перед излучающим элементом устанавливается светофильтр из специального полимера, адаптированного под максимальное пропускание в инфракрасной части спектра. Эта конструкция является классической. Различия в проектировании начинаются в выборе способа формирования угла излучения прожектора (угла подсветки). Требуемый угол можно получать двумя способами — при помощи оптической системы (для стандартных светодиодов с широким углом излучения) либо используя светодиоды со встроенной формирующей оптикой. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки. Применение внешней оптической системы позволяет использовать множество светодиодов, предназначенных для поверхностного монтажа (SMD), который, несомненно, более технологичный, нежели монтаж в отверстие (PHT), но необходимость использования дополнительной оптики для формирования угла излучения усложняет конструкцию прожектора. Инфракрасные светодиоды со встроенной формирующей оптикой, как правило, предназначены для монтажа в отверстие. Их применение позволяет отказаться от использования внешней оптики. Таким образом, самое главное при определении стратегии проектирования — подбор элементной базы, т. е. определение золотой середины между оптическими свойствами светодиодов и технологичностью производства.

Есть ли будущее у светодиодных инфракрасных прожекторов? Несомненно. Пока существуют системы видеонаблюдения, этот продукт будет востребован. Дальнейшие направления развития светодиодных ИК-прожекторов — это, во-первых, улучшение их технико-эксплуатационных показателей в связи с развитием технологии производства светодиодов и применением дополнительных систем отвода тепла от них, например термоэлектрических модулей Пельтье. Во-вторых, оптимизация конструкции самих прожекторов — будь то возможность регулирования угла излучения, использование технологии Power over Ethernet и интеграция протоколов управления прожекторами в сети Ethernet. ●

естественно, делает процесс изготовления прожектора более трудоемким, а сам прожектор более дорогим. Но так кажется только на первый взгляд.

Дело в том, что, во-первых, галогенный прожектор работает от сети переменного тока 220 В, и для его установки, скорее всего, потребуется проводить отдельную линию питания. Для ра-