**Три единства рекламоносителя**

Александр Чистяков

Классическая вещь – это что-то образцовое, проверенное по производимому эффекту и вместе с тем простое по сути. Как это ни забавно звучит, но в сфере размещения наружной рекламы тоже есть своя классика: биллборд, сити-формат и другие. Светодиодные экраны к ним пока не относятся. Поэтому нередко возникают вопросы, связанные как с технологией в общем, так и с частностями эксплуатации.

Есть темы, не требующие подтверждения актуальности, они на устах, они в жизни, они часть объективной реальности. Светодиодные экраны, казалось бы, – одна из таких тем. Несмотря на это, в предыдущие годы, чтобы написать статью, затрагивающую данное направление, всегда приходилось придумывать какое-нибудь объяснение: чаще всего публикация вызывалась необходимостью присмотреться к отдельному аспекту технологии или появлением новинки. И лишь в последние полгода-год сформировалось стойкое ощущение, что дополнительные объяснения больше не требуются.

Использование светодиодных экранов в наружной рекламе привлекательно тем, что в отличие от обычных установок на экранах возможно отображение текстовой, графической, динамической информации, а также оперативное обновление рекламных материалов в кратчайшие сроки.

С точки зрения производства наружной рекламы экран интересен тем, что здесь взаимосвязь технических и эксплуатационных характеристик высока как никогда. Приведем аналогию. У всех нас, живущих в самой читающей стране в мире, из курса литературы должны были сохраниться воспоминания о трех классических единствах – места, времени и действия. Нечто подобное существует и для экранов, только назвать их стоит единствами размещения, строения (технологии изготовления экрана) и картинки (решаемых задач трансляции).

**Азы технологии**

Историю этого рекламоносителя стоит вести с 1993 года, когда стало возможным появление СИД голубого, красного и зеленого цветов. Теперь светодиоды освоили практически весь видимый световой спектр, что позволило проектировать экраны, способные отображать 16,7 млн оттенков, и существенно расширило области их применения.

Различают несколько наиболее популярных технологий изготовления светодиодных экранов (табл. 1). Различия между ними заключаются в применении диодов разной конфигурации.

Первым шагом в развитии экранов стала технология поверхностного монтажа SMD (табл. 2 на с. 74), по которой светодиод всегда исполняется в корпусном варианте: подложка, светоизлучающий кристалл, фокусирующая линза.

В технологии SMD 3 в 1 (табл. 3 на с. 75) пиксель экрана состоит всего из одного светодиода, содержащего три кристалла в одном корпусе, что позволяет добиться непревзойденного качества смешивания базовых цветов для получения всей палитры. Даже на очень близком расстоянии пиксель не рассыпается на красную, синюю и зеленую точки. Тем самым не теряется целостность «картинки». Однако качественное решение всегда дорого. Поэтому альтернативным решением стали экраны, произведенные под маркой SUB-SMD (табл. 4) с применением специально разработанных двухвыводных светодиодов в прямоугольной колбе.

Поскольку большинство светодиодных экранов состоят из отдельных блоков (светодиодных модулей) со светодиодами, смонтированными на печатных платах (например: 16Ч16 или 32Ч32 пикс.), то полный размер экрана и соответственно его разрешение определяются общим числом блоков (модулей) по горизонтали и вертикали. Чем больше шаг пикселя видеоэкрана, тем сильнее проявляется пикселизация. Расстояние между зрителем и видеоэкраном (дистанция наблюдения) должно стать основополагающим фактором при рассмотрении этих компонентов.

В полноцветных светодиодных экранах для использования на улице (табл. 5 на с. 76) применяется технология «виртуальный пиксель». Она наилучшим образом подходит для графики, в меньшей степени – для текста, так как искажения появляются в местах резких переходов одного цвета к другому, а в текстах их очень много. К тому же текстовая информация не слишком требовательна к высокому разрешению. К особенностям продукции можно отнести высокую яркость с возможностью регулировки для соответствия конкретным условиям эксплуатации и широкий угол обзора для лучшей видимости с любой точки. Влагозащищенный корпус и специальное климатическое исполнение разработаны непосредственно для внешнего применения.

В светодиодных экранах для помещений используются технологии SMD, SUB-SMD и SMD 3 в 1. Основное различие этих экранов – в качестве «картинки». Изготовленные в первом варианте конструкции применяются в средних и больших помещениях, при этом ориентированы на любые типы освещения. Они легче, чем экраны SUB-SMD, но менее яркие. Последние также подходят для средних и больших помещений с любым уровнем освещенности, но при плохом освещении изображение будет более ярким.

Экраны, изготовленные по технологии SMD 3 в 1, дают наилучшую «картинку» даже на небольшом расстоянии. Используются в небольших помещениях с любым уровнем освещенности.

Необходимо отметить преимущества и недостатки светодиодных экранов блочно-модульного типа.

Достоинства: ровное световое поле, отсутствие эффекта мозаики; высокие яркость и контрастность изображения; большой угол обзора (для outdoor – до 160° по вертикали и до 80° по горизонтали, для indoor – практически 180° во всех направлениях); высокое разрешение (максимальное разрешение, которого сегодня можно достичь при использовании SMD-светодиодов, – 333Ч333 пикс./м2 с шагом 3 мм); относительно небольшой размер по глубине (150– 160 мм и меньше); возможность «наращивания» экранов (увеличение размеров и разрешения); низкое энергопотребление (по сравнению с экранами на основе других технологий); высокая надежность и долговечность (до 100 тыс. ч); простота в обслуживании (при выгорании какого-либо пикселя требуется замена только сгоревшего светодиода или светодиодной матрицы, а не всего экрана); возможность объединения экранов в сеть и управления ими из единого центра. Недостатков два – относительно высокая стоимость и сложность монтажа.

**Красит ли место?**

Прежде чем приступить к выбору конкретной модели и типа электронного экрана, необходимо определиться с местом его установки. Половина успешности рекламоносителя зависит от того, насколько правильно выбрано место, ведь это напрямую влияет на эффективность рекламной кампании (то есть на то, какое количество людей сможет увидеть информацию на экране).

Основные факторы, влияющие на выбор расположения рекламной установки, как правило, включают в себя следующее: гармоничность встраивания экрана в городскую среду; минимальное и максимальное расстояние наблюдения; размер самого экрана.

Все это также влияет на стоимость экрана. При планировке бюджета хорошее правило – сначала определить тип информации для экрана и сделать образец в формате, в котором планируется осуществлять показы.

**Без «разрешения» никуда**

Независимо от размера экрана огромную роль в восприятии информации играют размеры отображаемых на экране символов (строк, знаков, деталей): даже на большом экране мелкие буквы будут читаться лишь с небольшого расстояния. Поэтому к формированию выводимой на экран информации следует подходить не менее основательно, чем к выбору размера самого экрана.

Разрешение светодиодного экрана определяется общим количеством вертикальных и горизонтальных пикселей (точек, формирующих целое изображение). Каждый пиксель состоит из нескольких СИД (обычно трех, но количество может доходить и до восьми). Стоит сказать, что помимо известной RGB-технологии в последнее время отмечается появление технологии с нестандартным расположением диодов в пикселе (табл. 6 на с. 78 и табл. 7 на с. 79).

Основополагающим фактором в создании экрана является выбор шага пикселя1 и габариты экрана. Именно эти характеристики определяют разрешение экрана (и, следовательно, его стоимость).

Логично утверждать, что в наружных экранах – обычно больших по размеру, чем их внутренние аналоги (в последних меньше зона обзора), – значительно больше и шаг пикселя. Для обычных светодиодов шаг между пикселями в 12 мм является пределом. При этом шаге видеоэкран имеет слабый контраст и выделяет много тепла. С появлением SMD-светодиодов стало возможным производить экраны с меньшим шагом. Например, использование шага 7,62 мм позволяет производить модули кратные одному метру. Обычно при выборе шага пикселя (а соответственно, разрешения и размера видеоэкрана) руководствуются следующими факторами: зона обзора и углы обзора; тип выводимой информации; предполагаемое минимальное расстояние наблюдения; физический размер экрана (чем он больше, тем с большего расстояния пользователь может воспринимать отображаемую информацию); бюджет конструкции (чем меньше шаг пикселя, тем дороже экран).

Таким образом, в идеале конечное решение всегда должно представлять собой золотую середину между стоимостью и разрешением видеоэкрана.

**Эксплуатационные параметры**

При рассмотрении пикселей вблизи RGB-светодиоды проявляются как независимые точки. Расстояние от экрана, на котором происходит преобразование трех отдельных цветов в один, известно как расстояние смешивания цветов. Способность к лучшему смешиванию цветов позволяет изображениям казаться ясными и четкими вблизи и является важнейшим показателем качества для внутренних видеоэкранов (в меньшей степени – для наружных).

Для внутренних светодиодных экранов расстояние смешивания цветов может быть вычислено по следующей формуле:

Lсм = Н Ч 250,

где Lсм – расстояние смешивания цветов, Н – шаг между пикселями. Например, для экрана с шагом 10 мм между пикселями расстояние будет равно 10 Ч 250 = 2,5 м. Для наружных экранов с обычными светодиодами формула приобретает следующий вид:

Lсм = Н Ч 500.

Минимальное расстояние наблюдения. Это значение может быть вычислено следующим образом:

D = Н Ч 1000,

где D – минимальное расстояние наблюдения, Н – шаг между пикселями.

На этом расстоянии будет наблюдаться сглаженное изображение. Более близкое рассмотрение приведет к эффекту распада «картинки» на отдельные точки. То есть потеряется целостность изображения. Например, для видеоэкрана с шагом между пикселями 19 мм оптимальное расстояние будет равно (19 Ч 1000) = 19 м, а для уже упоминавшегося экрана с шагом 10 мм – 10 м.

Максимальное расстояние наблюдения. Наряду с минимальным расстоянием существует и максимально допустимое, обычно это 20–30 высот экрана. Например, для видеоэкрана высотой 4,57 м максимальное расстояние составит 30 Ч 4,57 = 137 м.

Немаловажным фактором качественной работы светодиодного экрана является достаточная яркость и контрастность. Как правило, яркость для наружных экранов должна быть не менее 5 тыс. нит, для внутренних экранов – не менее 1 тыс. нит. Измеритель яркости называется хромометром (например, модель Minolta CS-100a). Цветовая температура видеоэкрана с белым полем должна быть 6500 °К для outdoor и 5000 °К для indoor. С установленной цветовой температурой изображение «белого поля» должно быть измерено в нескольких точках (обычно 12 – одно измерение в центре и равномерно по экрану) на расстоянии нормальной минимальной зоны обзора. Затем на экран подается изображение «черного поля» и измеряется яркость отраженного от экрана окружающего света (достаточно одного измерения в центре экрана). Яркость видеоэкрана – это среднее из 12 измерений «белого поля» минус яркость отраженного света на «черном поле».

Для управления светодиодами производители видеоэкранов могут использовать большие токи, указывая при этом значение яркости экрана свыше 8 тыс. нит. Но большие токи управления приводят к быстрой деградации светодиодов, и однородность яркости экрана может быстро измениться.

Если идти вдоль экрана, то будет заметно изменение его яркости. В определенной точке яркость экрана составит 50% от максимума. То существенное цветовое изменение, которое происходит прежде, чем яркость видеоэкрана понижается до этого значения, называется углом обзора. При измерении углов обзора желательно делать замеры трех основных цветов (голубого, красного, зеленого) и белого, чтобы убедиться в том, что цвет остается однородным под всеми углами обзора.

Светодиодные экраны имеют уникальную проблему – shouldering (от англ. «загораживать плечом»), когда изменение цвета вызвано тем, что один светодиод блокирует (загораживает) другой на критических углах обзора. Добавление козырьков между пикселями или рядами светодиодов уменьшает «засветку» видеоэкрана другими источниками света, увеличивая контрастность. Это также уменьшает вертикальный угол обзора, что не является проблемой для большинства случаев применения светодиодных видеоэкранов.

**Видеообработка изображений**

Стандартный видеосигнал не может быть показан на светодиодном экране без предварительной обработки, что нередко упускается из виду потенциальными покупателями. Здесь применимо первое правило для любой трансляции: шум на входе равен шуму на выходе. Видеоизображение состоит из множества горизонтально сканируемых линий (строк), но они появляются на телевизионном экране не сразу в одно и то же время. В первую 1/60 с (1/50 для PAL-SEKAM) показываются нечетные строки, во вторую 1/60 – четные строки и т.д. По этому принципу (чересстрочной развертки) работают все телевизоры.

Большинство экранов не использует непосредственно этот видеосигнал – им необходим чистый целостный импульс. Для достижения данной цели сначала убирают чересстрочную структуру и затем масштабируют изображение до соответствия разрешению видеоэкрана, которое обычно отличается от разрешения источника видеосигнала.

Самый простой путь в исправлении чересстрочной структуры – удвоить первый набор строк (называемый «полем») и показать его, игнорируя второе поле. Некоторые дешевые видеопроцессоры так и делают, отбрасывая половину первоначальной информации из изображения. Более сложные аппараты запоминают информацию в строках первого поля и затем объединяют ее с информацией в строках второго поля. Тогда на видеоэкране появляется полноценный кадр.

Однако если объект на экране перемещается быстро, он может оказаться в другом положении во втором поле, что приведет к недопустимым видеоэффектам: мерцанию или артефактам (искажению). Решение этой проблемы требует интерполяции двух наборов строк кадра из первого и второго полей в реальном времени.

Также важны функциональные возможности компьютера, поскольку информация обрабатывается сначала компьютером и только потом попадает на экран. В частности, сцены с большим количеством динамики и панорам, как правило, создают определенные проблемы для процессора видеообработки, если этого не учитывать на стадии изготовления, то есть во время компьютерной обработки.

Видеосигнал, который будет воспроизводить видеоэкран, имеет оригинальное разрешение приблизительно 486/576 (NTSC/PAL-SEKAM) по вертикали и примерно 240–720 по горизонтали (в зависимости от качества источника сигнала). Рассмотрим на примере, как он воспроизводится на видеоэкране.

Во избежание потери разрешения изображения необходимо минимальное разрешение видеоэкрана приблизительно 648Ч486 (NTSC) или 768Ч576 (PAL-SEKAM). Экраны с разрешением примерно 1/3 разрешения VGA могут обеспечить достаточное по качеству видеоизображение. Таким образом, экрана с разрешением около 200Ч150 пикселей вполне достаточно для получения приемлемого изображения. Например, чтобы достичь разрешения 640Ч480 (VGA) на экране среднего размера (3Ч2,25 м), понадобился бы экран с пикселями, расположенными друг от друга на расстоянии 4,5 мм.

Следовательно, комбинация всех процессов подготовки видеосигнала для воспроизведения его на светодиодном экране требует серьезной обработки, которая под силу только выделенным дорогостоящим видеопроцессорам. Есть значительные различия в том, как производители видеоэкранов обрабатывают видеосигнал источника для показа на экране, но получить эту информацию от изготовителя не всегда легко.

Важно отметить, что при трансляции изображений сами экраны не искажают информацию, честно отображая любое передаваемое изображение. А вот процессоры с недостаточными параметрами будут ухудшать качество. Поэтому при выборе экранов внимание в первую очередь стоит уделять процессорам, а сами носители должны быть с необходимым шагом и укладываться в бюджет. Правильный выбор процессора гарантирует качество изображений, а необходимый шаг пикселя и габариты экрана оптимизируют затраты.

**Финансовый вопрос**

В настоящее время на рынке присутствует немалое количество производителей и распространителей светодиодных экранов. Эволюция в данной сфере привела к большой конкуренции среди ее представителей. Технология изготовления светодиодной продукции сейчас более доступна, чем другие известные методы производства световых носителей (например, электронно-лучевых трубок). Одни эксперты оценивают сегодняшний рынок в 50 компаний, другие же утверждают, что только в Китае их не меньше 100. Отметим и неизбежный побочный эффект развития рынка: увеличение количества контрафактной продукции и появление «производителей-однодневок». Их существование заканчивается, едва начавшись: прежде чем навсегда прекратить свою деятельность, они успевают продать всего несколько систем.

Однако специалисты выделяют группу компаний, как зарубежных, так и отечественных, успевших показать себя с лучшей стороны. Назвать их все, естественно, не представляется возможным, поэтому приведем лишь некоторые из них: Clear Channel Outdoor (США), Daktronics (США), EKTA (Укpaинa), Global group (Россия), Lamar Advertising (США), Saco (Канада), Screen Agency (Россия), SiliconView (США), Tecnovision (Итaлия), Toshiba (Япония), Visioneered Image Systems (VIS) (США), Xtronx (США), YESCO (США), «Агонтех» (Тайвань), АТВ «АлексАрт» (Россия), АТВ «Наружные системы» (Россия), «Барко» (Бельгия), «Гелиотрон видеосистемы» (Россия), группа компаний RADES (Россия), «Инкотекс – Дисплейные системы» (Россия), «К-Системс» (Россия), «Лайтхаус» (Гонконг), НАТА ИНФО (Россия), НПП «Цифровые решения» (Россия), «Нью Лайт Технолоджи» (Россия), «Ситивидение» (Россия), «Три-Стар» (Россия) и др.

В последние годы доверие к экранам растет. На данный момент ситуация такова, что у пользователя мало способов влиять на все составляющие триединства светодиодных экранов. Конечную конструкцию экрана он выбирает из предлагаемых готовых решений. Качественное изображение на видеоэкране большого формата, которое можно достичь только благодаря наиболее высокому разрешению, ограничивается выделенным бюджетом. Зато при выборе места размещения конструкции можно проявить всю широту знаний и комплексный подход к решению данного вопроса.

Таблица 1. Обобщенные характеристики модулей для наружного применения и SMD 3 в 1, SUB-SMD, SMD

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр |  Значение\ |
| Масса, кг/м2  | Не более 60 |
| Регулировка яркости по каждому цвету  | 256 градаций |
| Количество отображаемых цветов |  Более 16 млн |
| Частота обновления экрана, кадр/с  | Не менее 60 |
| Класс защиты IP: |   |
| • лицевая поверхность |  IP 65 |
| • тыльная поверхность  | IP 43 |
| Срок эксплуатации, ч  | Не менее 50 тыс. |
| Время наработки на отказ, ч  | Не менее 10 тыс. |
| Коэффициент «слепых» пикселей  | Не более 0,0003 |
| Электропитание  | 185–250 В переменного тока, 47–64 Гц |
| Условия эксплуатации: |   |
| • температура, °С  | –30…+60 |
| • влажность без конденсации, % 10–90 |  |

Примечание. Данные взяты из открытых источников на май 2007 года.

**Список литературы**

Вывески № 7 (85), ИЮЛЬ, 2007 г.