

# LED-свет для торговли

## Оптика LEDiL для горизонтального освещения

Сакен Юсупов,  
saken.jusupov@ledil.com

Заказчики систем освещения из сферы торговли выбирают профессиональное освещение, способное «продавать», «выставлять» их товары в наилучшем свете. Именно для такого высококачественного оборудования поставляет свою оптику компания LEDiL. В статье представлена оптика LEDiL, используемая для освещения горизонтальных поверхностей в сфере торговли.

Светодиодный свет в России «идет в массы» семимильными шагами. Прогресс безжалостно и неумолимо меняет старые технологии, даже несмотря на попытки некоторых депутатов вернуться к «сермяжным» истокам в виде неэкономичных и недолговечных лампочек накаливания. Светодиодные светильники типа «Армстронг» уверенно лидируют на рынке офисного освещения, все больше промышленных объектов освещаются светодиодными прожекторами и лампами. На рынке уличного освещения традиционные светильники с натриевыми лампами вот-вот дрогнут и капитулируют под напором новых светодиодных технологий. А в этом году



Рис. 7. Пример горизонтального освещения в магазине

Таблица 1. Нормы освещения в магазинах

Освещаемые объекты	Средняя горизонтальная освещенность, лк.
Торговые залы супермаркетов	500
Торговые залы магазинов без самообслуживания: продовольственных, книжных, готового платья, белья, обуви, тканей, меховых изделий, головных уборов, парфюмерных, галантерейных, ювелирных, электро-, радиотоваров, игрушек и канцтоваров	300
Торговые залы продовольственных магазинов и магазинов самообслуживания	400
И т.д. список длинный, его можно подробно изучить в СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03	

технологии и цены светодиодного освещения вышли на тот уровень, когда они стали интересны магазинам – как большим гипермаркетам, так и бутикам. Производить светильники для торговли заметно выгоднее, чем «Армстронги» для офисов, но, правда, и продавать их значительно сложнее. Заказчики из сферы торговли готовы платить не столько за «люксы на поверхности рабочего стола и люмены с ватта», сколько за профессионально поставленное освещение, которое «продает» их товары.

### Основные способы освещения торговых помещений:

- вертикальное освещение (освещение стен, вертикальных плоскостей витрин и рекламных площадок);
- горизонтальное освещение (освещение пола, полок, рабочих столов);
- акцентное освещение (освещение отдельных объектов для привлечения внимания и подчеркивания конкретных деталей);
- декоративное освещение (нестандартные приемы освещения помещений и товаров светильниками, встроенными в элементы интерьера);

**Горизонтальное освещение** – самое массовое, оно уже давно изучено и нормировано как «освещение внутренних помещений» (см. рис. 1). Основными нормируемыми показателями внутреннего освещения являются:

- освещенность на рабочем месте;
- общий индекс цветопередачи;
- коэффициент пульсаций освещенности.

Нормы освещения магазинов (см. табл. 1) установлены в документах СНиП 23-05-95. Санитарные правила и нормы СанПиН 2.21/2.1.1.1278-03.

Для расчетов за основу берет-

ся освещенность пола. При расчете освещенности торгового зала без торгового оборудования необходимо делать запас 25–30%, т.к. после установки стеллажей и прилавков уровень освещенности снижается на треть. Это происходит из-за того, что оборудование представляет собой преграды (падают тени), а полки с товарами отражают меньше света. Поэтому сетевые гиганты розничной торговли требуют от проектировщиков предусматривать 700...1000 лк для общего уровня освещенности магазина.

Кроме простого уровня освещенности важными параметрами света, с точки зрения продаж, являются психологические аспекты освещения. Психологическое воздействие освещения характеризуется несколькими факторами.

**Интенсивность освещенности:** ярко освещенные витрины и магазины привлекают больше покупателей. Ощущения комфорта и безопасности для человека создает уровень освещенности в пределах 500...2500 лк. Для сравнения, в пасмурный день на улице 2000 лк, в солнечный день – до 10 000 лк. Наиболее распространенные уровни освещения в проходах между оборудованием торгового зала составляют, в среднем, 750 лк, а освещение товара – около 1500 лк.

**Световой баланс** между интенсивностью общего освещения торгового зала и подсветкой тех зон, на которые необходимо обратить внимание покупателей. Обычно освещение в торговых залах строится по одним и тем же принципам – акцентная подсветка витрин, полок с товаром и общий свет. Люди инстинктивно тянутся к свету, поэтому

правильно построенное освещение торгового зала подсознательно проведет покупателя через весь магазин и максимально продемонстрирует ему весь товар. Для освещения магазинов непищевого сегмента рекомендуют световой баланс общего и акцентного освещения на уровне 1:2. Чем больше соотношение, тем лучше товар будет продемонстрирован покупателю. К примеру, результат соотношений светового баланса 1:3 и 1:4 будет наиболее эффективным, красивым и это приблизит покупателя к товару на эмоциональном уровне. Но важно и не ослепить покупателя! Возможно, будет разумнее снизить освещенность проходов между торговыми стеллажами до минимально достаточного.

**Цветовая температура света** (выражается в градусах Кельвина) – это тоже важный психологический фактор, воздействующий на покупателя. Шкалу цветовой температуры можно представить в знакомых образах: свеча – 2200...2500 К; лампа накаливания – 2700 К; небо днем – 6500 К. 4000 К – это нейтрально-белый свет (например, это стандартные офисные светильники в подвесном потолке типа «Армстронг»). Выбор цветовой температуры освещения небольших магазинов – это, скорее, субъективное решение светодизайнера, а для больших торговых залов чаще используют нейтрально-белый свет 4000 К.

**CRI или же коэффициент цветопередачи.** Этот параметр характеризует то, насколько цвет вещи, купленной в магазине, будет похож на цвет этой вещи на солнечной улице. Наглядно CRI можно пояснить такими примерами:

- желтый свет натриевой лампы уличного фонаря CRI менее 40;
- дешевый офисный светильник с люминесцентными лампами CRI 60–70;
- лампа накаливания CRI – около 90.

Чтобы избежать искажения цвета (особенно ярких цветов теплой части спектра – красного, желтого, оранжевого), рекомендуется применять светильники с коэффициентом цветопередачи 80 и выше.

**Комфорт для зрения.** Покупатели в магазине видят не только пол и полки с товарами, но и сами источники света. Поэтому и сами осветительные приборы должны быть комфортными для зрения. Основные факторы зрительного дискомфорта это – габаритная яркость и слепящее воздействие.

Габаритная яркость источника света – это отношение силы света, попадающего в глаза, к площади источника света (под тем же углом зрения). ГОСТ Р 54350-2011 ограничивает габаритную яркость светильников в рабочих помещениях общественных зданий значением 5000 кд/м<sup>2</sup> (близкие значения дает офисный светильник типа «Армстронг» с матовым рассеивателем). Но существует и множество небольших, но очень ярких светильников (светильники downlight, акцентные светильники). Их слепящее воздействие ограничивают, препятствуя попаданию света в глаза покупателя, при помощи элементов конструкции светильника. Шторки, рефлектор или линза загораживают сам источник света от зрителя, обеспечивая необходимый защитный угол. (Защитный угол светильника определяет тот сектор пространства, в котором глаз защищен от непосредственного воздействия «голой» лампы). При этом максимум света направляется на товар. Следует иметь в виду, что даже малая

часть прямого для глаз света, может быть дискомфортной.

Степень слепящего воздействия количественно оценивается обобщенным показателем дискомфорта UGR (unified glare rating). Показатель ослепленности – это безразмерная величина в пределах 10–40, которая регламентируется нормами в зависимости от точности зрительной работы: чем точнее работа, тем меньший показатель ослепленности допускается. Согласно ГОСТ Р 5430-2011 в рабочих помещениях общественных зданий (в магазинах) UGR не должен превышать 19.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ СВЕТОДИОДНЫХ СВЕТИЛЬНИКОВ В ТОРГОВЛЕ

Светодиодные светильники хороши для применения в сфере торговли тем, что они:

- энергоэффективные, что позволяет сделать яркое освещение недорогим (нужно учитывать как снижение прямых расходов

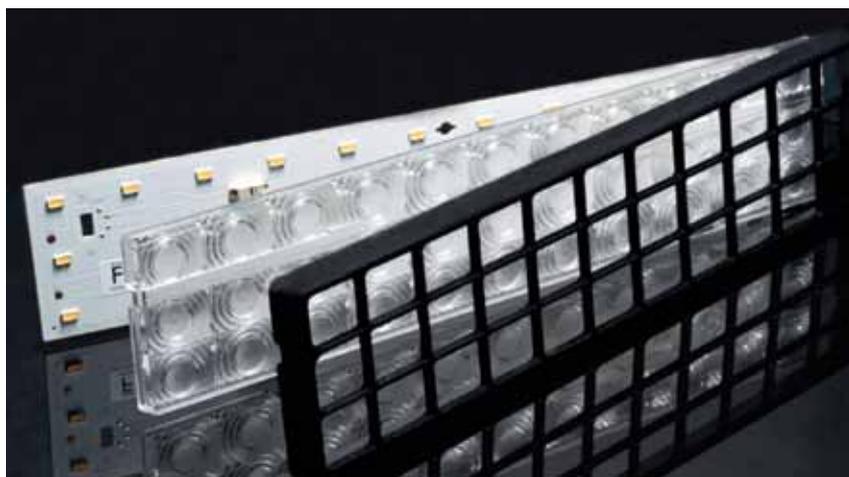


Рис. 2. Семейство линз Florence-3R

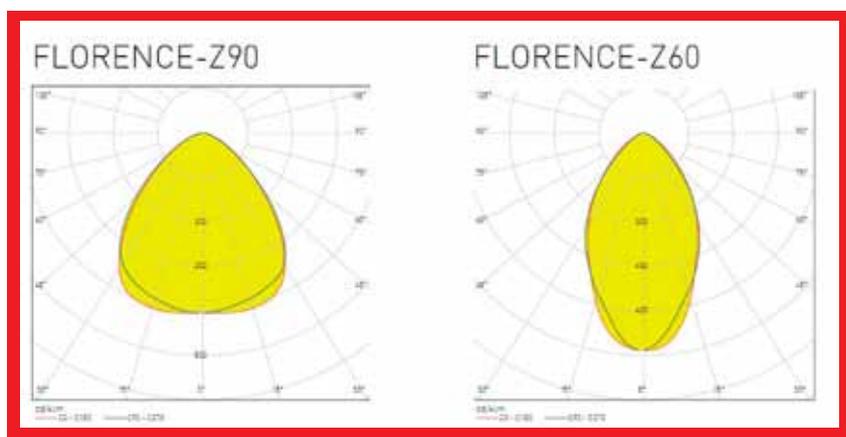


Рис. 3. КСС линз Florence-3R



Рис. 4. Линза F14454\_Florence-1R-0

- на электроэнергию для освещения, так и косвенное снижение затрат на кондиционирование (выведение на улицу лишнего тепла от нагрева светильников);
- долговечные и не требуют обслуживания, что позволяет не держать штат электриков для замены сгоревших лампочек;
- не нагреваются более 100°, что снижает пожароопасность;
- не излучают УФ-свет, что сохраняет дорогие шубы в витрине от выгорания;
- малогабаритные, что позволяет встраивать их в полки и элементы интерьера магазина;
- могут формировать любые диаграммы распределения света.

Для управления распределением света в светодиодных светильниках применяют линзы и рефлекторы. Компания LEDiL, как мировой лидер в разработке и производстве вторичной оптики для светодиодов, создала широкую «палитру» линз и рефлекторов для торговых LED-светильников.

Разные зоны магазина (витрина, пол в зале, полки с товарами, примерочные, кассы) требуют разных световых сценариев освещения и разных типов светильников. В освещении витрин чаще всего применяются светильники wallwasher и акцентные светильники. Выбор оптики LEDiL для этих приложений столь велик, что оставим его для следующей статьи.

#### ОСВЕЩЕНИЕ ПОЛА В ЗАЛЕ

Для создания «магистральных» светильников LEDiL разработал семейство линз Florence-3R (см. рис. 2). Разработаны варианты линз с различными кривыми силы света (КСС): угол

90° наиболее оптимален для создания светильников с высотой подвеса до 4 м; угол 60° подходит для светильников, установленных на высотах до 12 м. Линзы Florence работают с 0,5-Вт светодиодами, что позволяет снизить габаритную яркость, а специальная решетка в комплекте обеспечивает комфортный для глаз защитный угол (см. рис. 3).

#### ОПТИКА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПРОХОДОВ МЕЖДУ СТЕЛЛАЖАМИ И ПОЛОК С ТОВАРАМИ

Задача светильников, используемых для освещения проходов между стеллажами, заключается не только в целенаправленном освещении, но еще и в том, чтобы не тратить энергию попусту. Для этих целей необходима оптика с овальными или веерообразными диаграммами направленности света. Представим группу линз этого типа.

C13871\_Vanessa-B-0 – линза работает со светодиодами типа XPG, 5630. Размеры линзового модуля позволяют использовать его в большинстве узких алюминиевых профилей, из которых массово изготавливают корпуса линейных светодиодных светильников.

C13749\_NB-2X2-0. КСС этой линзы подобна вееру 120×30°, что позволяет одним светильником освещать длинный проход и экономить на количестве светильников в проекте. Популярный формат оптики в виде модуля 2×2 позволяет быстро создавать любые светильники (например, светильник для освеще-

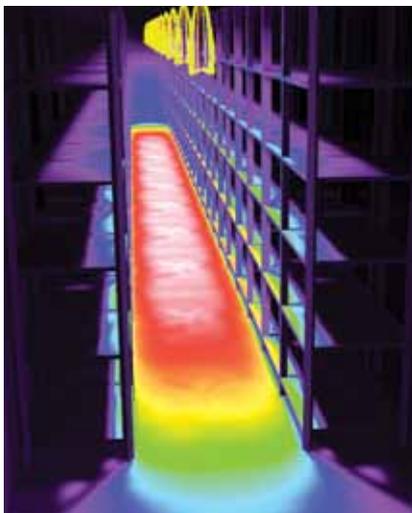


Рис. 5. Модель освещения стеллажа с использованием F14454\_Florence-1R-0

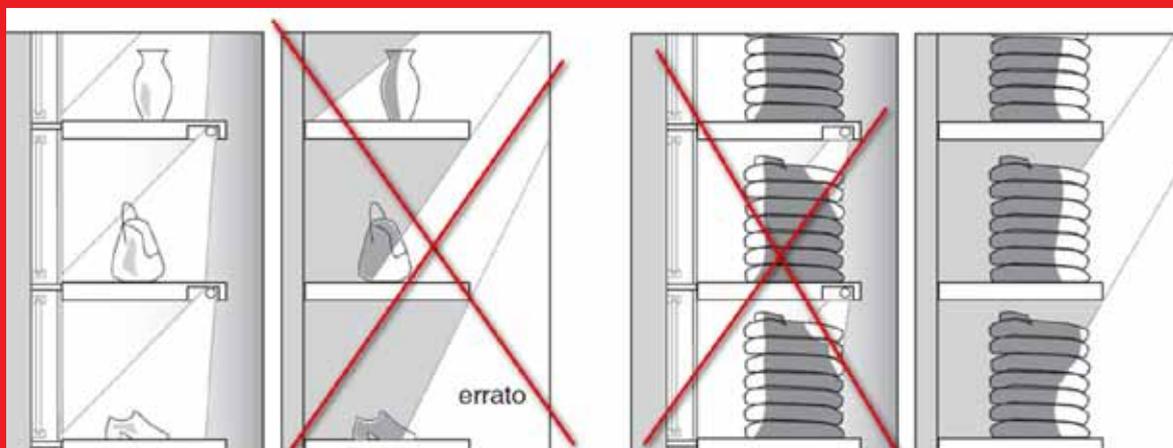


Рис. 6. Методы освещения полок



Рис. 7. Полка с подсветкой

ния склада), используя минимальный набор унифицированных комплектующих. Это, в свою очередь, позволяет значительно сократить производственные издержки.

F14454\_Florence-1R-0 (см. рис. 4) – это новое семейство линз, разработанное для использования с 0,5-Вт светодиодами. Линза линейна и работает с линейкой светодиодов, распаянных в один ряд. Это позволяет распределять габаритную яркость по площади и сделать освещение приятным для зрения (см. рис. 5). Для этой линзы разработана сопряженная с ней пластмассовая решетка, которая создает правильный защитный угол.

Товар на полках можно подсвечивать «с потолка», а можно размещать светильник на верхней полке (см. рис. 6, 7)

### ОПТИКА ДЛЯ ВСТРОЕННЫХ В ПОЛКУ СВЕТИЛЬНИКОВ

C12446\_Sophie – линейная линза, которая работает с любым количеством LED XPG, 5630, распаянных в один ряд. КСС асимметрична.

C14275\_Shelly-T-6X1-N и C14274\_Shelly-T-6X1-WAS (см. рис. 8) – новые линзы, разработанные специально для освещения товара на полках. Основные достоинства этой оптики – качественное и равномерное распределение света (см. рис. 9). Габариты – удобные для создания малогабаритных светильников на основе стандартных алюминиевых профилей.

### ОПТИКА ДЛЯ ОСВЕЩЕНИЯ ПОЛОК УДАЛЕННЫМИ СВЕТИЛЬНИКАМИ

Для симметричного освещения полок светильником, расположенным в центре прохода между стеллажами, LEDiL разработала оптику со специ-

альной КСС для освещения стеллажей.

F14170\_Florence-ZT25 (см. рис. 10, 11) – линза с уникальной КСС, которая, освещает стеллажи и бросает немного света на пол в проходе между ними. Линза работает с 0,5-Вт светодиодами, что позволяет снизить габаритную яркость, а специальная решетка в комплекте обеспечивает комфортный для глаз защитный угол.

Для асимметричной подсветки стеллажей разработана линза F14344\_Florence-1R-ZT25 (см. рис. 12, 13). Линза линейна и работает с линейкой светодиодов, распаянных в один ряд. Это позволяет распределять габаритную яркость по площади и сделать освещение приятным для зрения. И для этой линзы предусмотрена сопряженная пластмассовая решетка, которая создает комфортный защитный угол. Оптические характеристики подобны характеристикам предыдущей линзы, только с асимметричной КСС.

### ОСВЕЩЕНИЕ ПРИМЕРОЧНЫХ

Примерочная кабинка – одно из самых важных мест в магазине. Решение покупать или не покупать принимается именно там. И это решение во многом зависит от того, как примерочная кабинка освещена. Свет должен быть мягким и не слепящим, уровень освещенности может быть меньше, чем в торговом зале, но с высоким CRI и достаточно ярким для подробного изучения товара. Оптимальное световое решение в примерочной – сочетание верхнего основного света и фронтальной подсветки, которая размещается, как правило, вдоль зеркала и освещает самого посе-



Рис. 8. Линза C14274\_Shelly-T-6X1-WAS

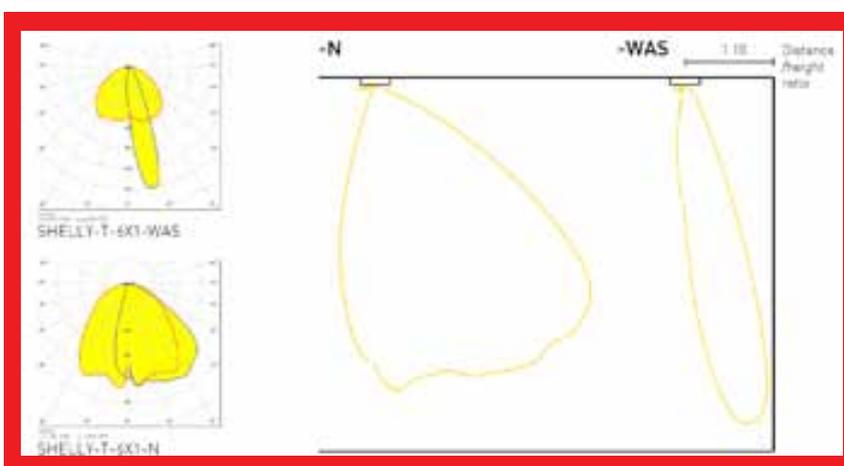


Рис. 9. Диаграммы линз Shelly



Рис. 10. Линза F14170\_Florence-ZT25

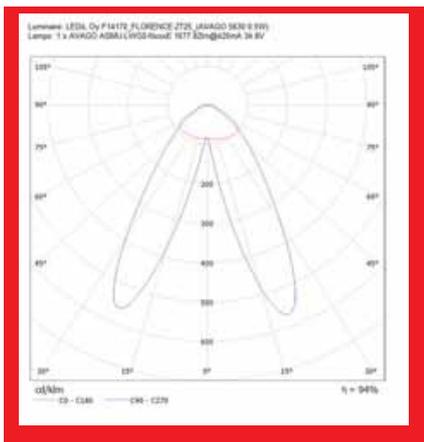


Рис. 11. Диаграмма линзы Florence-ZT25



Рис. 12. Линза F14344\_Florence-1R-ZT25

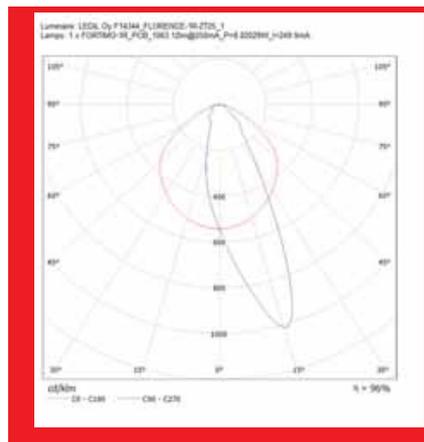


Рис. 13. Диаграмма линзы Florence-1R-ZT25



Рис. 14. Семейство рефлекторов Angela

тителя. Для основного света сверху зачастую используют светильники downlight, фронтальная подсветка требует не оптики, а матового рассеивателя светодиодного света. Светильники downlight часто используют и для освещения кассовых зон, где требуется экономичное и яркое освещение рабочего места кассира и кошелька покупателя.

Для светильников downlight компания LEDiL производит множество рефлекторов с широким выбором углов световых диаграмм. Наиболее популярны семейства рефлекторов – Angela (см. рис. 14) и Angelina. Эти рефлекторы совместимы с Zhaga – стандартными держателями для LED CoB, что позволяет исключить ответственную технологическую операцию пайки во время сборки светильника и сделать производство дешевле, а ка-

чество выпускаемой продукции предсказуемым.

Линзы и рефлекторы подобны кисточкам для художника, которыми светодизайнер наносит свет на стены, пол и предметы. От качества «покраски светом» интерьера магазина и товаров во многом зависит, дойдет ли покупатель до кассы или пройдет мимо.

Компания LEDiL – лидер в области производства вторичной оптики для светодиодов, и у нас есть понимание того, как следует освещать магазины и полки. Наши знания и компетенции мы воплощаем в оптике и предлагаем вам использовать нашу оптику в конструкциях ваших светильников. Используя наши продукты, вы сможете легко и быстро создавать лучшие светильники для применения в сфере торговли.