

Сакен Юсупов | saken.jusupov@ledil.com
 Михаил Червинский | Mikhail_Chevinsky@cree.com

Искусство световых акцентов

В статье представлены новые компоненты и технологии для создания акцентных светильников. Новые матрицы Cree CXB1830 и новые семейства оптики LEDIL позволяют производить светильники с совершенно разными световыми характеристиками на основе одного стандартного конструктива. Возможность быстрой смены оптики дает возможность производителю оперативно подстраивать параметры светильников под требования заказчиков. А светодизайнеры могут быстро менять сценарии освещения в магазине или музее «на ходу» меняя и подбирая оптимальные световые диаграммы акцентных и трековых светильников.



Рис. 1

Наиважнейшее искусство современной эпохи — это искусство продаж. Потому как изобразительное искусство ради искусства давно потеряло связь со здравым смыслом. Вот, к примеру, в 1917 г. художник Марсель Дюшан (Marcel Duchamp) приобрел обыкновенный писсуар в магазине сантехники. Художник расписался на нем и представил в качестве экспоната под названием «Фонтан» (Fountain) на выставке Общества независимых художников в Нью-Йорке. А в декабре 2004 г., в результате опроса среди британских профессионалов по искусству, работа Дюшана «Фонтан» была признана самым великим произведением XX в. (рис. 2). Можно спорить с искусствоведами о художественной ценности этой работы, но в ноябре 1999 г. восьмая копия этого «Фонтана» была продана за \$1,7 млн долларов. Вот такая сделка — несомненный шедевр бытового искусства!

Как художник создает картины красками и кистями, так и мастер продаж использует разные инструменты в своем ремесле. Один из важных инструментов успешных продаж — это такое освещение товара, которое его продает. То есть мы говорим об акцентном освещении. Человек устроен так, что он обращает внимание в первую очередь на более ярко освещенные объекты. И поэтому с помощью акцентного освещения можно привлечь внимание покупателя даже к залежалому товару. Кроме того, акцентное освещение помогает спланировать, как покупатель будет двигаться по торговому залу (так называемый «покупательский трек») и, в конечном итоге, повысить эффективность торгового пространства и увеличить объем продаж. При всех расходах на освещение магазинов, акцентное освещение — наиболее выгодная инвестиция в торговый свет, потому что это увеличивает продажи чуть ли не на треть.

Нормативные требования к торговому освещению в целом определены в документах СНиП 23–05–95 и СанПиН 2.21/2.1.1.1278–03, но акцентное освещение, помимо соответствия скучным ГОСТам, требует творческого подхода, т. к. оно должно гармонично вписываться в интерьер магазина и формирует восприятие покупателем товаров.

Посмотрим на то, какие существуют рекомендации по освещению магазинов и сколько внимания уделяется в торговле именно акцентной подсветке.

Магазины с высокой, средней и низкой проходимостью должны освещаться по-



Рис. 2. «Фонтан» — самое «великое художественное произведение» XX в.

разному, соотношение уровней освещенности товара и торгового зала рекомендуется оптимизировать под цели и задачи магазина.

Так, для магазинов с высокой проходимостью (гипермаркеты с самообслуживанием) наиболее распространенные уровни освещения торгового зала, в проходе между оборудованием, составляют, в среднем, примерно 750 лк, а освещение товара — около 1500 лк. Коэффициент цветопередачи (CRI) акцентных светильников более 90. Для эффектной подачи продовольственных товаров свет должен быть «аппетитным», для этого желательно использовать светильники с разным цветовым спектром:

- фрукты и овощи — лампами с теплым белым спектром;
- свежую и замороженную рыбу — холодным белым светом, а дорогие сорта красной рыбы — теплым золотистым;
- хлеб, выпечку — теплым спектром;
- сыры — мягким и теплым желтоватым светом;
- мясо — светом ламп розового спектра;
- алкоголь — теплым белым светом с высоким CRI.

В магазинах со средней проходимостью (универмаг или книжный магазин, где можно позвать на помощь продавца) предпочтительнее создавать легкий уровень освещенности с акцентом на ключевых полках. Рекомендуемые уровни освещенности — около 200 лк для пола, около 750 лк для товаров и порядка 3000 лк для витрин. Соотношение яркости общего и акцентирующего освещения не должно превышать 5:1. CRI общего освещения может быть не очень высоким, порядка 80, а акцентная подсветка товаров должна быть теплой и с высоким CRI.

В магазинах с низкой проходимостью (бутики, ориентированные на прямое общение покупателя с продавцом) один из приемов создания атмосферы эксклюзивности товаров и исключительной важности покупателя — это «приглушенный» общий свет: 100 лк на полу и соотношение яркости акцентирующего и общего освещения не выше 5:1. Рекомендуется использовать светильники с теплым белым светом и CRI >85. Их используют для создания «downlights-дорожек», акцентного освещения товара, освещения ниш.

До недавнего времени для акцентной подсветки магазинов применяли светильники с металлогалогенными лампами (МГЛ). Сейчас на этот рынок активно выходят новые светодиодные светильники.

В рамках данной статьи мы покажем, как можно быстро и просто создать трековый светильник из доступных на рынке компонентов.

Рассмотрим возможные варианты источников света для трековых светильников на примере обновленной линейки светодиодных матриц Xlamp CXA2 компании Cree.

На сегодня именно это семейство обладает уникальным сочетанием эффективности и обновленной системы биновки Premium Color [1], включающей в себя широкий ассортимент сочетаний КЦТ и CRI. Модификации матриц CXA2 Premium Colors разработаны как ответ на рыночный спрос со стороны производителей светодиодных светильников на различные специальные оттенки белого света: для продуктового ритейла, музейных и выставочных экспозиций, ювелирных магазинов, художественных галерей, медицинских кабинетов и других применений, где точность цветопередачи имеет первостепенное значение.

Также следует отметить, что биновка Xlamp CXA2 Premium Color предусматривает возможность заказа отборных бинов с минимальным отклонением от заданного значения на хроматической диаграмме «цветность–насыщенность» до 2 шагов МакАдама. Примеры границ бинов EasyWhite-2 вместе с допустимым разбросом цвета по стандарту ANSI C78.377 показаны на рис. 3.

Такая высокая повторяемость цвета позволяет производителям светодиодного светильника заменять светильники на лампах накаливания (ЛН) и галогенных

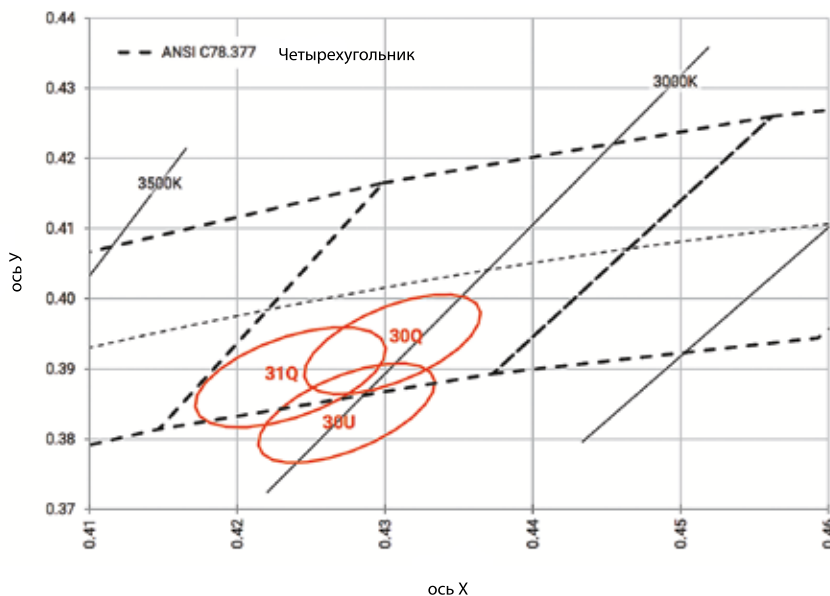


Рис. 3. Биновка EasyWhite-2 для матриц Xlamp CXA2 Premium Colors

Таблица 1. Коды для заказа матриц CXA2 со стандартным набором цветов и с опциями Premium Colors

	КЦТ	CRI	TM-30		Код цвета
	Ra	R9	Rf	Rg	
4000 K	97	95	91	99	L5A
3500 K	97	97	91	99	35H
3000 K	98	88	93	99	30H
2700 K	98	93	96	101	27H

	КЦТ	CRI	TM-30	Код цвета		Код цвета
	Ra	R9	Rf	Rg		
3100 K	91	56	90	100	31Q	
3000 K	84	16	83	96	L7B	
3000 K	92	58	89	99	30Q	
3000 K	92	60	89	101	30U	
3000 K	95	84	92	101	L7C	

3000K (30H)	Ток биновки	Максимальный ток	TM-30		Код цвета
	Размер источника света		LPW	lm	
CXB	9 мм	1 502	125	2 382	110
1512	12 мм	2 451	127	4 139	104
1830	14 мм	3 571	128	5 665	108
2530	19 мм	3 455	123	5 983	99
2540	19 мм	4 749	124	7 847	100
1520	9 мм	1 891	115	4 567	94

3000K (30H)	Ток биновки	Максимальный ток	TM-30		Код цвета
	Размер источника света		LPW	lm	
CXB	9 мм	1 355	109	2 067	96
1512	12 мм	2 127	110	3 592	90
1830	14 мм	3 098	111	4 916	94
2530	19 мм	2 998	107	5 191	86
2540	19 мм	4 121	108	6 809	87
1520	9 мм	1 705	104	4 117	85

ламп (ГЛ) без потери качества и видимой на глаз разницей цвета между отдельными источниками света. Это стало доступно благодаря улучшению существующей технологии биновки EasyWhite.

Важно отметить, что, помимо высокой однородности характеристик, бины EasyWhite-2 расположены непосредственно на кривой излучения абсолютно черного тела, т.е. максимально приближены к естественному освещению с высоким индексом цветопередачи.

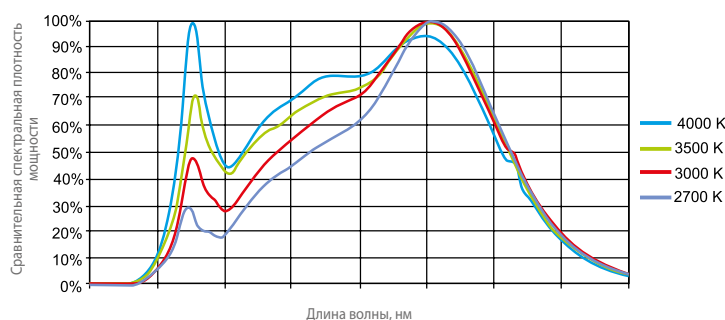
В таблице 1 показаны все возможные коды заказа для матриц CXA2 со стандартным набором цветов и с опциями Premium Colors.

Отдельно отметим опцию 3000 K 98 CRI, которая имеет лучшие показатели по качеству цвета и при этом рекордную для своего диапазона эффективность — до 110 лм/Вт. Данная опция доступна для матриц CXA2 с различной мощностью и размером: от модели CXB1520 (диаметр источника света 9 мм, диапазон светового потока 1355–2067 лм) до CXB2540 (19 мм, до 6800 лм). Такой ассортимент дает возможность производителям светильников проектировать качественную и эффективную замену таким традиционным лампам, как ЛН 100 Вт, ГЛ 50 Вт, МГЛ 70 Вт.

На рис. 5 показаны спектры матриц CXA2 с CRI 97/98 для различных значений КЦТ, а также показаны значения частных индексов цветопередачи.

Традиционным для компании Cree подтверждением надежности новой технологии являются регулярно обновляемые протоколы испытаний по стандарту LM-80 (на момент написания статьи для матриц CXA2 длительность испытаний превышает 11 000 ч). Оценочное время работы матриц по критерию L90 (деградация светового потока на 10% от начального уровня) составляет более 60 000 ч даже при жестких режимах эксплуатации (при +105 °C

CCT	CRI		TM-30		Bin
	Ra	R9	Rf	Rg	
4000 K	97	95	91	99	L5A
3500 K	97	97	91	99	35H
3000 K	98	88	93	99	30H
2700 K	98	93	96	101	27H



Bin	Ra	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15
L5A	97	98	99	98	96	97	96	96	96	95	99	98	76	99	98	97
35H	97	97	97	100	97	97	96	96	97	97	96	98	83	97	99	96
30H	98	99	100	98	98	98	98	97	94	88	98	100	85	100	98	97
27H	98	98	99	98	97	98	97	98	97	93	99	94	94	98	98	99

Рис.5. Спектры матриц CXA2xx

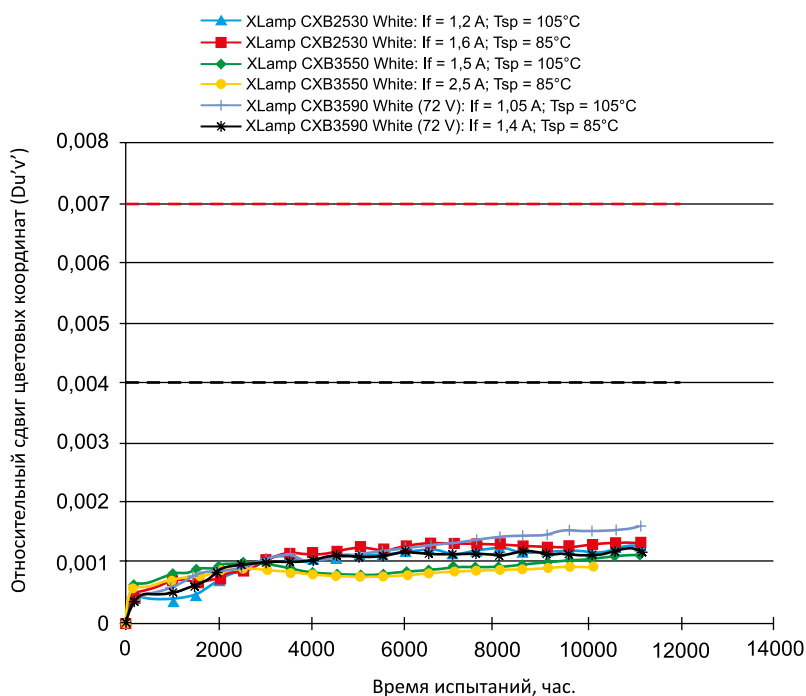


Рис. 6. Стабильность цветковых координат

		1512 (18V)	1512 (36V)	1816	1820	1830	2530	2540
LES (mm)		9		12		14	19	
Typ	Current (mA)	700	350	450	550	800	800	1100
	Vf @ 85°C (V)	17.2	34.3	35	35	35	35	34.8
	Flux @ bin. current, 3000K, 80 CRI, 85°C (lm)	1746		2236	2850	4152	4018	5522
	Power (W)	12		16	19	28	28	38
Max	Current (mA)	1200	600	900	1050	1400	1600	2100
	Power (W)	22		34	40	53	61	79

Рис. 7. Основные характеристики матриц CXA2

на подложке матрицы). Важно обратить внимание на высокую стабильность цветковых координат в таких режимах (график приведен на рис. 6), т. к. это является также ключевым преимуществом для конечного потребителя интерьерных светильников премиум-класса.

Напомним, что описанные выше матрицы наследуют конструкцию у матриц первого поколения CXA, что делает их совместимыми с широким парком вторичной оптики LEDiL для задач интерьерного освещения.

На рис. 7 показаны основные характеристики матриц CXA2, для которых доступны рекомендуемые для интерьерных применений опции Premium Colors.

В деле создания акцентного светильника светодиоды подобны краскам, которыми художник рисует на холсте интерьеров, а для нанесения света на стены и товары ему нужны кисти. В светотехнике аналог кистей — это линзы и рефлекторы. От формы их диаграмм распределения света зависят качество и параметры освещения и акцентной подсветки. Художнику нужны разные кисти, толстые и узкие, плоские и острые. И такую широкую палитру оптики разработала и производит фирма LEDiL. На рис. 8 представлены семь семейств различной оптики LEDiL, которые были созданы специально для освещения интерьеров. Все эти семейства линз



Рис. 8. Семейства оптики для акцентных светильников

и рефлекторов механически совместимы с унифицированным ZHAGA стандартным крепежным держателем HEKLA. Такая унификация позволяет производить акцентные и трековые светильники на базе одного конструктива, состоящего из радиатора, светодиодной матрицы, держателя HEKLA и драйвера питания.

Держатель HEKLA прижимает CoB к радиатору, плотный прижим нужен для эффективного отведения тепла от светодиодной матрицы. Внешняя сторона держателя служит механическим интерфейсом для крепления разных линз и рефлекторов. Для того чтобы избавиться от пайки проводов к светодиодной матрице в процессе сборки светильника, можно вставить в держатель контактные вставки (рис. 9), в которые можно вщелкнуть провода и которые обеспечат контакт со светодиодной матрицей. Держатели HEKLA совместимы с CoB с диаметром LES менее 14 мм.

Такая технология сборки светильников очень удобна для создания широкого ассортимента акцентных светильников, поскольку для создания новой модели светильника нужно поменять только декоративные элементы корпуса и вставлять нужную для конкретной задачи оптику.

Рефлекторы BARBARA-G2, MIRELLA-G2, BROOKE-G2 были разработаны для простых и недорогих акцентных светильников, основная задача которых — предоставить светодизайнеру набор светильников с симметричными лучами разной ширины (рис. 10).

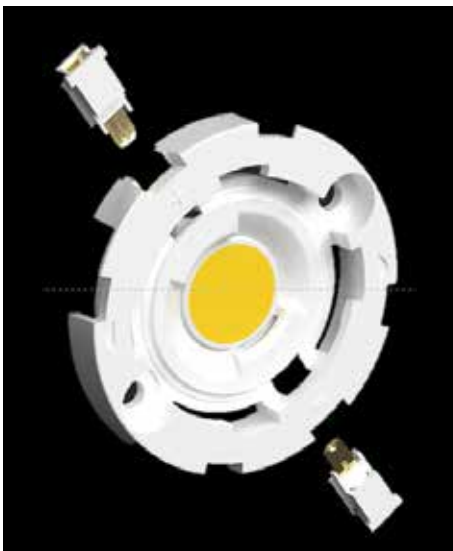


Рис. 9. Холдер NEKLA с контактными вставками

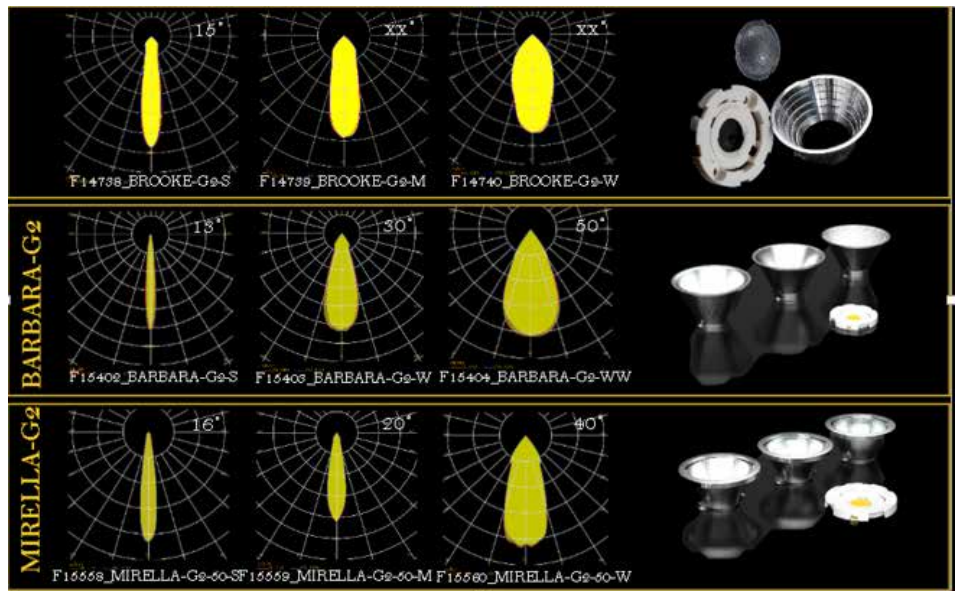


Рис. 10. Световые диаграммы рефлекторов BARBARA-G2, MIRELLA-G2, BROOKE-G2

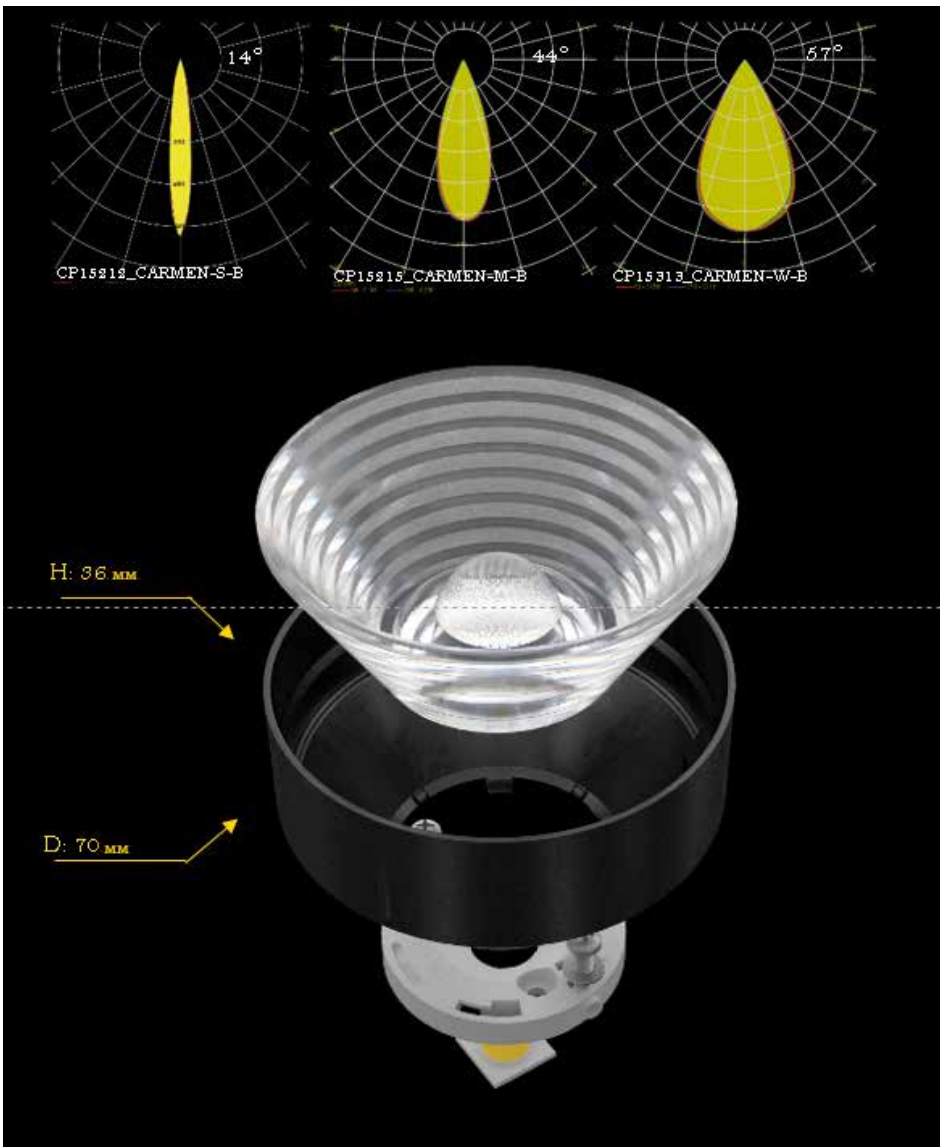


Рис. 11. Семейство рефлекторов CARMEN

Рефлекторы, как правило, дают световое пятно с достаточно резкими и контрастными границами и световым «галом» вокруг основного пятна света.

При освещении дорогих товаров в бутиках важно не только вызвать интерес покупателя к товару яркой акцентной подсветкой, но и удержать завоеванное внимание. Контрастные границы света и тени и дефекты равномерности световой заливки размывают фокус внимания покупателей и снижают объем продаж. Для того чтобы освещать товары безупречно, было разработано семейство оптики CARMEN (рис. 11).

Этот оригинальный гибрид прозрачного рефлектора и линзы работает на эффекте полного внутреннего отражения и формирует равномерно залитое светом пятно с мягко разгугируемыми краями, отсутствием гало и прочих дефектов. Оптическая часть CARMEN спрятана в глубокую бленду, что позволяет скрыть сам источник света от глаз зрителя и оставить только свет и его эффекты. Близкие по смыслу задачи решает линза для CoB семейства WINNIE. В конструкции ее холдера нет бленды, но оптические свойства линзы позволяют формировать более сложные световые диаграммы, показанные на рис. 12.

Для создания точечных светильников, которые встраиваются в потолок, финские разработчики LEDiL предлагают новое семейство оригинальных линз RONDA (рис. 13).

Оптика позволяет создавать светильники «кососветы» и светильники downlight,



Рис. 12. Линзы WINNIE и их световые диаграммы

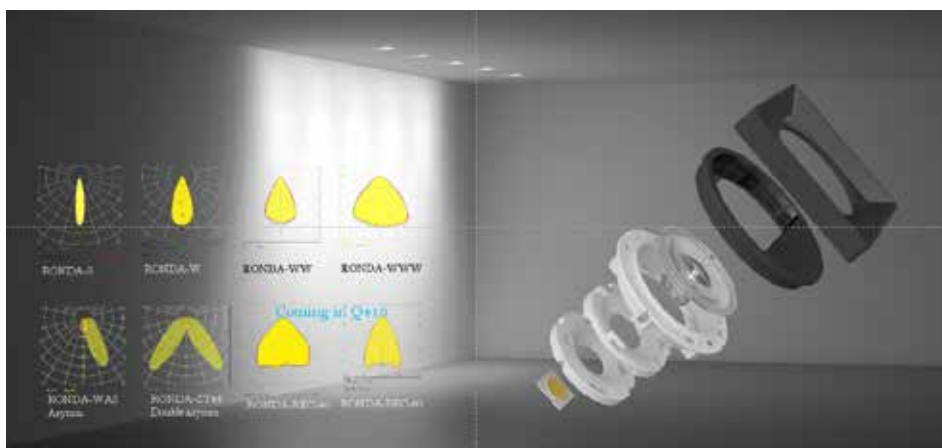


Рис. 13. Линзы Ronda и их световые диаграммы

которые не выступают из поверхности потолка. А линза RONDA-WAS оптимально подходит для заливки светом вертикальных стен, потому как она равномерно освещает стену, начиная от ее стыка с потолком.

Для создания декоративных светильников, равномерно распределяющих свет от плоской светодиодной матрицы в углах около 340° , была разработана специальная линза из оптического силикона ZORYA (рис. 14).

Вся рассмотренная оптика легко устанавливается на холдер НЕКЛА при помощи байонетного крепления. Это дает возможность менять световые диаграммы светильников как на производстве, перед отправкой заказчику, так и в самом магазине, где можно менять сценарии освещения путем смены оптической части.

В статье представлен краткий обзор самых современных компонентов и технологий, которые позволяют легко и просто собирать трековые, акцентные и встраиваемые в потолок светодиодные светильники. Новые светодиоды CXB1830-0000-000N0HU2L7B со световым потоком 5605 лм @ 1300 мА позволяют успешно заменять металл-галогенные светильники. А оптический конструктор с широким выбором съемных, унифицированных линз и рефлекторов позволяет производить светильники от-верточной сборкой при минимальных затратах.

Азиатские трековые светильники уходят с российского рынка из-за дешевизны рубля и роста зарплат на китайских фабриках. У отечественных производителей светильников появляется отличный шанс экспансии на рынки стран СНГ. Мы надеемся, что предложенные в статье решения помогут быстро начать производство и оперативно подстраивать ассортимент и параметры светильников под каждый новый объект. ●

Литература

1. <http://www.cree.com/led-components/cxa2premium>
2. <http://www.ledil.com/zorya-mini>
3. http://www.ledil.com/carmen_release
4. <http://www.ledil.com/node/1183>
5. http://www.ledil.com/ronda-rec_s_pr
6. http://www.ledil.com/ronda_pr
7. <http://www.ledil.com/winnie-o>

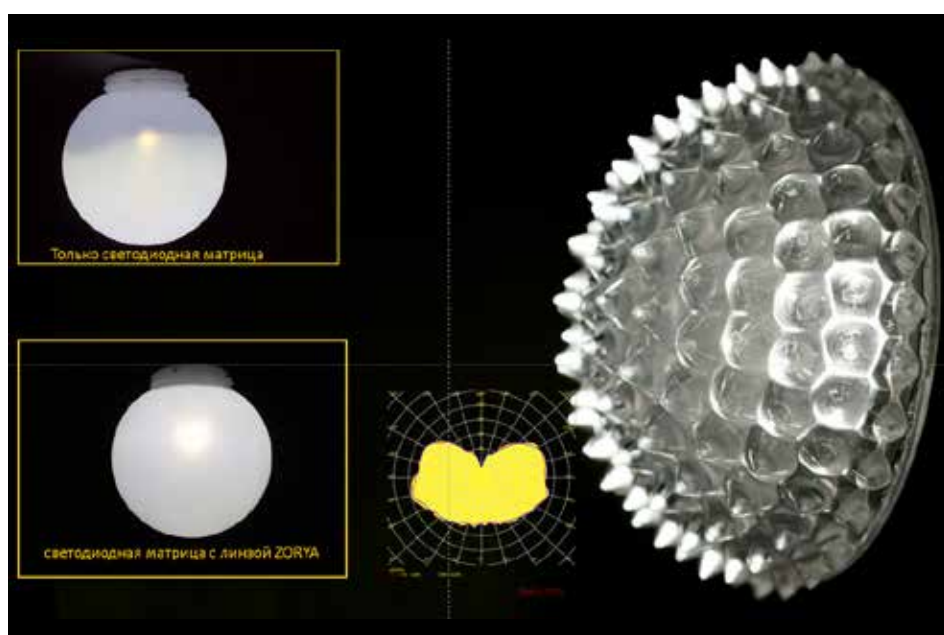


Рис. 14. Линза Zorya и ее световая диаграмма