

Duris S2 от Osram OS – НОВОЕ СЛОВО В СЕГМЕНТЕ ВНУТРЕННЕГО ОСВЕЩЕНИЯ

Юрий Молодкин,
yuriy.molodkin@ebv.com

На дворе – 2015 год, и светодиоды, использующиеся в качестве источников света, уже давно не редкость. Особую популярность приобрели светильники на их основе в сегменте внутреннего освещения. Это офисное, линейное торговое освещение, ЖКХ и промышленный свет. В этой области уже давно идет напряженное соревнование между производителями за самые эффективные и одновременно дешевые решения, которое и обеспечивает спрос на маломощные белые светодиоды в пластиковых корпусах.

В такой же ситуации находятся и сами производители светодиодов, соревнующиеся друг с другом на грани рентабельности и достигающие результатов, которые отличаются всего на 2–3%. И это понятно, ведь предел теоретической эффективности и нижняя ценовая граница – не за горами. Светодиоды 5630, которые производит огромное количество компаний, а также 3030 и 2835 – основные изделия в этом сегменте рынка. Возникает закономерный вопрос о том, появи-

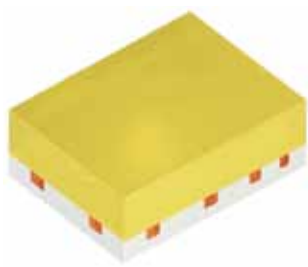


Рис. 1. Бескорпусной светодиод Duris S2

ли в такой напряженной ситуации в этом сегменте рынка что-то принципиально новое или же мы станем свидетелями лишь гонки производственных мощностей и улучшения технологических процессов. Совсем недавно компания Osram OS дала утвердительный ответ на дан-

ный вопрос, представив новое изделие – бескорпусной светодиод Duris S2, о котором и пойдет речь в этой статье.

Duris S2 – это принципиальная новая концепция светодиода, которую предлагает нам производитель. Дело в том, что у этого изделия отсутствует типичный пластиковый корпус, а чип располагается на подложке, полностью залитой люминофором и слоем силикона, который и формирует контур весьма компактного светодиода размером 2,05×1,55×0,75 мм.

Благодаря такому подходу удалось практически на 30% уменьшить цену даже при небольшом увеличении эффективности (по сравнению

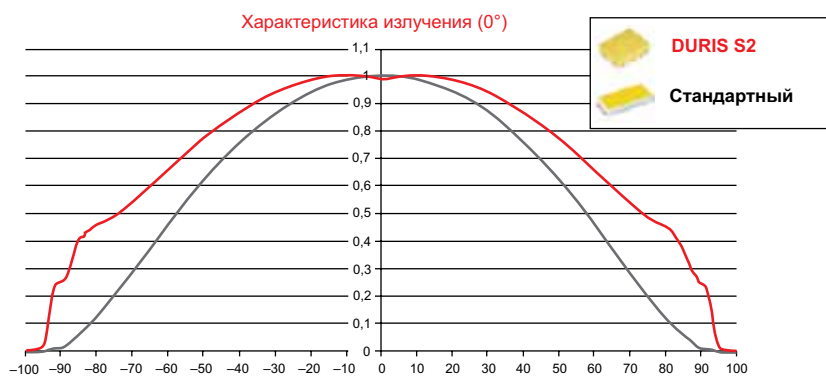


Рис. 2. Диаграмма распределения света Duris S2 и типичного светодиода 5630

Таблица 1. Варианты замены стандартных светодиодов малой мощности на Duris S2

Замена 1:1	Стоимость решения уменьшается, т.к. количество светодиодов увеличивается незначительно, а цена каждого существенно сокращается.
Увеличение прозрачности стекла	Цена снижается при сохранении общей концепции светильника и габаритной яркости, либо увеличивается эффективность при сохранении стоимости.
Уменьшение толщины стекла	Увеличивается эффективность при сохранении равномерности свечения, либо эффективность остается на прежнем уровне, но стоимость уменьшается.
Уменьшение толщины светильника	Можно уменьшить толщину светильника на 25%, сохранив параметры.
Увеличение расстояния между светодиодами	Уменьшается количество светодиодов, за счет чего снижается стоимость светильника без ущерба дизайну (появления выраженных точек свечения).

со светодиодом Duris E5 в корпусе 5630 серии GW JDSMS1.EC)! У серийно выпускаемых новинок – минимальный бин по световому потоку HQ = 30,4 лм (4000 К, CRI > 80, R9 > 20) при биновочном токе 0,065 мА и 25°С. Таким образом, типовое значение эффективности в этих условиях составляет 168 лм/Вт. При этом компания Osram OS запланировала в I кв. 2016 г. повысить эффективность до 200 лм/Вт при тех же значениях параметров.

Давайте более подробно остановимся на характеристиках нового светодиода. Первое, что сразу бросается в глаза, – значение угла половинной яркости Duris S2 (см. рис. 2).

В отличие от типичной величины в 120°, как у большинства маломощных светодиодов, Duris S2 имеет более широкий угол – 150°, из чего следует целый ряд любопытных моментов.

В зависимости от целей, стоящих перед производителем светильника, можно выделить несколько основных вариантов использования новинки, дающих разные преимущества в каждом из случаев (см. табл. 1).

Рассмотрим каждый из этих вариантов подробнее на примере результатов испытаний «до и после» с использованием реальных светильников. В рассматриваемых случаях за основу взят светильник заливного света с цветовой температурой 4000 К, CRI > 80, целевым световым потоком 3500 лм при температуре Ts = 65°С.

ЗАМЕНА 1:1

При необходимости обеспечить те же самые параметры светильника, заменив светодиоды 5630 светодиодами Duris S2, следует учитывать разницу между углами половинной яркости. Для компенсации потерь шаг между светодиодами требуется уменьшить, оставив тем же самым конструктив светильника (стекло, его прозрачность, высоту корпуса) (см. рис. 3).

Результаты проделанной замены и последующих замеров представлены в таблице 2. Из нее видно, что даже в случае прямой замены достигается выигрыш в стоимости конечного изделия порядка 14%. В условиях текущей

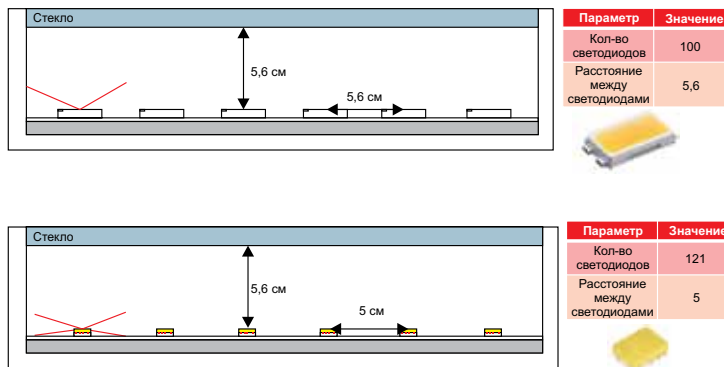


Рис. 3. Замена 1:1 светодиода 5630 светодиодом Duris S2

Таблица 2. Замена 1:1 светодиода 5630 светодиодом Duris S2

Параметр	Типичный светодиод	Duris S2
Корпус	5630	2016
Световой поток, лм	32 (мин.) при 65 мА	30,4 (мин.) при 65 мА
Падение напряжения, В	2,9	2,88
Оптические потери, %	10	10
Электрические потери, %	10	10
Количество светодиодов	100	121
Расстояние между светодиодами, см	5,6	5
Толщина светильника, см	6	6
Эффективность светильника, лм/Вт	125	125
Разница в стоимости светодиодов (тип. рыночная стоимость), %	100	86

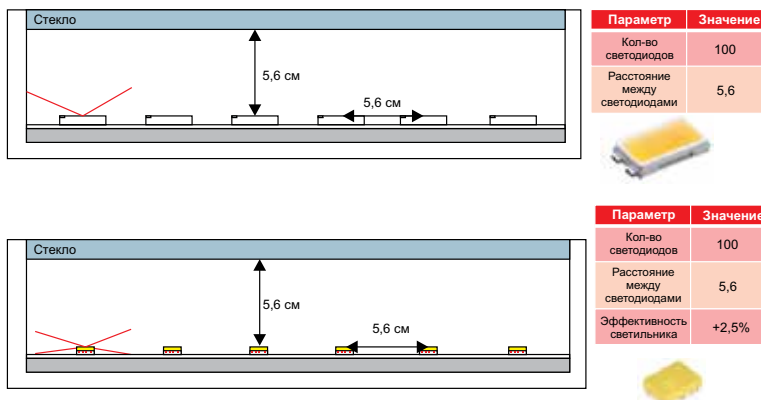


Рис. 4. Замена с увеличением прозрачности стекла

Таблица 3. Замена с увеличением прозрачности стекла

Параметр	Типичный светодиод	Duris S2
Корпус	5630	2016
Световой поток, лм	32 (мин.) при 65 мА	30,4 (мин.) при 65 мА
Падение напряжения, В	2,9	2,88
Оптические потери, %	10	7,5
Электрические потери, %	10	10
Количество светодиодов	100	100
Расстояние между светодиодами, см	5,6	5,6
Толщина светильника, см	6	6
Эффективность светильника, лм/Вт	125	125
Разница в стоимости светодиодов (тип. рыночная стоимость), %	100	71

рыночной ситуации этот показатель весьма существенный.

УВЕЛИЧЕНИЕ ПРОЗРАЧНОСТИ СТЕКЛА

Вторым вариантом оптимизации конструкции светильника с использованием

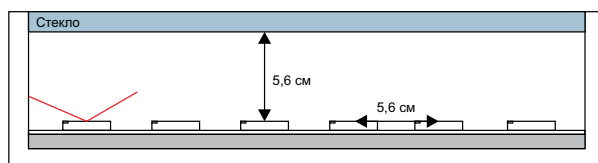
Duris S2 является увеличение прозрачности стекла (см. рис. 4). В таблице 3 представлены результаты измерений и тестов в текущей компоновке.

В данном случае суммарная экономия на стоимости светодиодов составляет уже 29%!

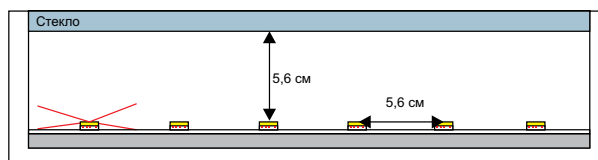
УМЕНЬШЕНИЕ ТОЛЩИНЫ СТЕКЛА

При такой схеме (см. рис. 5) экономия обеспечивается не только за счет стоимости светодиодов,

но и стекла, т. к. более широкий угол половинной яркости позволяет несколько уменьшить толщину стекла. В результате снижается его



Параметр	Значение
Кол-во светодиодов	100
Расстояние между светодиодами	5,6



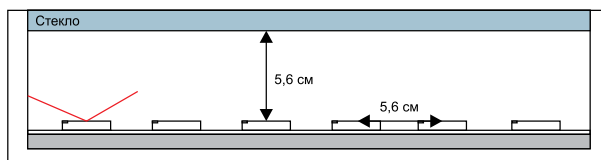
Параметр	Значение
Кол-во светодиодов	100
Расстояние между светодиодами	5,6
Эффективность светильника	+2,5%



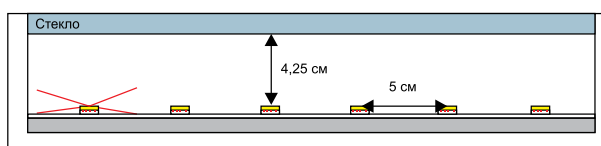
Рис. 5. Уменьшение толщины стекла

Таблица 4. Уменьшение толщины стекла

Параметр	Типичный светодиод	Duris S2
Корпус	5630	2016
Световой поток, лм	32 (мин.) при 65 мА	30,4 (мин.) при 65 мА
Падение напряжения, В	2,9	2,88
Оптические потери, %	10	7,5
Электрические потери, %	10	10
Количество светодиодов	100	100
Расстояние между светодиодами, см	5,6	5,6
Толщина светильника, см	6	5,85
Эффективность светильника, лм/Вт	125	125
Разница в стоимости светодиодов (тип. рыночная стоимость), %	100	72



Параметр	Значение
Кол-во светодиодов	100
Расстояние между светодиодами	5,6 см



Параметр	Значение
Кол-во светодиодов	121
Расстояние между светодиодами	5 см



Рис. 6. Уменьшение толщины светильника

Таблица 5. Уменьшение толщины светильника

Параметр	Типичный светодиод	Duris S2
Корпус	5630	2016
Световой поток, лм	32 (мин.) при 65 мА	30,4 (мин.) при 65 мА
Падение напряжения, В	2,9	2,88
Оптические потери, %	10	10
Электрические потери, %	10	10
Количество светодиодов	100	121
Расстояние между светодиодами, см	5,6	5,0
Толщина светильника, см	6	4,5
Эффективность светильника, лм/Вт	125	125
Разница в стоимости светодиодов (тип. рыночная стоимость), %	100	86

стоимость, а равномерность свечения поверхности остается прежней. По сути, этот способ схож с предыдущим. Разница лишь в подходе, что и доказывают схожие показатели (см. табл. 4).

УМЕНЬШЕНИЕ ТОЛЩИНЫ СВЕТИЛЬНИКА

Следующий вариант идеально подходит для тех, кто стремится улучшить дизайн своих изделий или же имеет специфические требованиями к их форме: например, светильники должны быть не встраиваемыми, а отдельно висящими.

Опять же, за счет более широкой диаграммы светодиодов Duris S2 имеется возможность уменьшить толщину светильника на 25%, что не только улучшает дизайн, но и обеспечивает дополнительную экономию материалов (см. рис. 6 и табл. 5).

УВЕЛИЧЕНИЕ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ СВЕТОДИОДАМИ

И последний вариант из рассматриваемых нами – увеличение шага между светодиодами (см. рис. 7). Следует заметить, что в используемом аналоге светильника на 5630 изначально стояли светодиоды более низкого бина по световому потоку, в отличие от предыдущих вариантов. При их замене светодиодами Duris S2 также необходимо было сохранить параметры прошлого дизайна, а это – 115 лм/Вт со светильника. Именно поэтому в данном случае его параметры отличаются от предыдущих, но не между собой.

Таким образом, в каждом из рассматриваемых вариантов имеется существенное преимущество нового светодиода без привычного пластикового корпуса, поскольку в зависимости от нужд производителя могут использоваться не только пять рассмотренных выше вариантов, но куда больше. Например, можно увеличить эффективность или улучшить равномерность свечения при той же стоимости и т. д.

Следует также упомянуть очень важную составляющую в производстве светодиодов – сортировку по цветовым координатам, которая крайне важна для создания вы-

сокачественных осветительных изделий. Наряду с Duris S2 компания Osram OS представила и новую систему биновки по цветовой температуре (см. рис. 8). Первое ее отличие заключается в том, что по цветовым координатам светодиоды стали сортироваться при 65°C. Сделано это, в первую очередь, чтобы обеспечить максимально точное соответствие заявленной цветовой температуры при рабочих режимах.

Однако главной чертой новой системы является возможность заказывать не только полный набор бинов, как это было прежде по стандарту CIE 1931 ANSI C78.377, но и отдельно 5- и 3-ступенчатые эллипсы МакАдама, благодаря чему производитель светильников может снять с себя часть работ по сортировке бинов при изготовлении изделий.

В завершение обсудим надежность новой продукции. В отличие от типичных корпусов PPA или PCT, светодиод Duris S2 выполнен на подложке из эпоксидного компаунда (EMC), что обеспечивает более высокую надежность и срок службы (см. рис. 9).

Таким образом, новинку можно использовать и в светильниках с высокими требованиями к стойкости компонентов. Максимальный ток 150 мА (в настоящее время ведутся тесты при 200 мА) существенно расширяет область применения. Компания Osram OS всегда с особой тщательностью относится к надежности выпускаемой продукции и ее соответствию указанным параметрам. Благодаря этому светодиоды Duris S2 проходят все необходимые испытания на надежность, включая, разумеется, LM80. Запросить эту и другую информацию по данному продукту можно у официального глобального дистрибьютора Osram OS – EBV Elektronik.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.osram-os.com.
2. Duris S2 App Guide Rev3.
3. Duris S2 datasheet.
4. Duris S2 Office Lighting Application Guide Rev2.
5. Данные Osram OS LM-80 & TM-21 для семейства Duris S2. 2015.

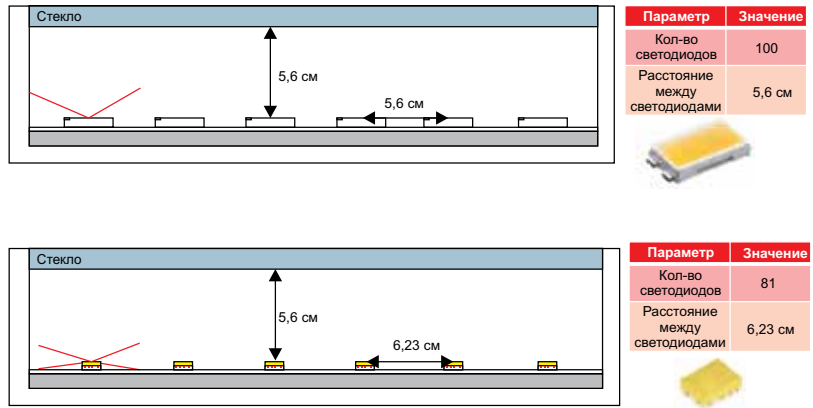


Рис. 7. Увеличение расстояния между светодиодами

Таблица 6. Увеличение расстояния между светодиодами		
Параметр	Типичный светодиод	Duris S2
Корпус	5630	2016
Световой поток, лм	30 (мин.) при 65 мА	30,4 (мин.) при 65 мА
Падение напряжения, В	2,9	2,88
Оптические потери, %	10	10
Электрические потери, %	10	10
Количество светодиодов	100	81
Расстояние между светодиодами, см	5,6	6,23
Толщина светильника, см	6	4,5
Эффективность светильника, лм/Вт	115	115
Разница в стоимости светодиодов (тип. рыночная стоимость), %	100	65

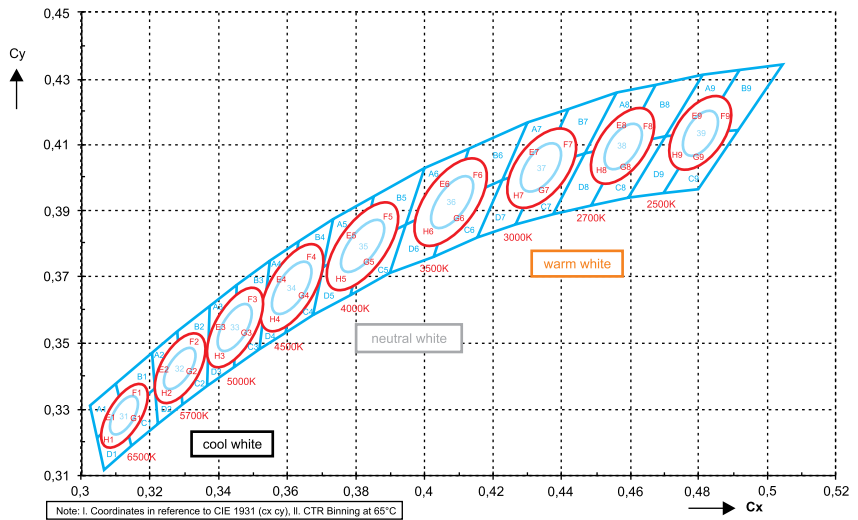


Рис. 8. Новая система биновки по цветовым координатам Duris S2

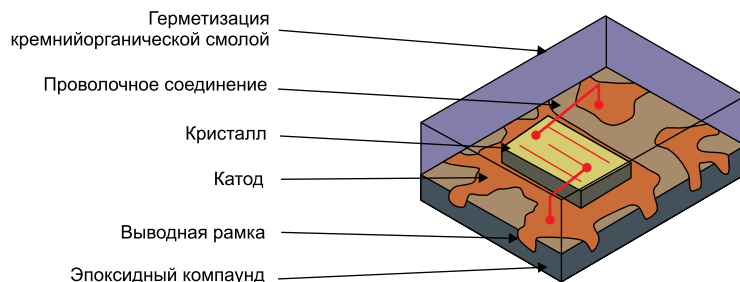


Рис. 9. Структура светодиода Duris S2