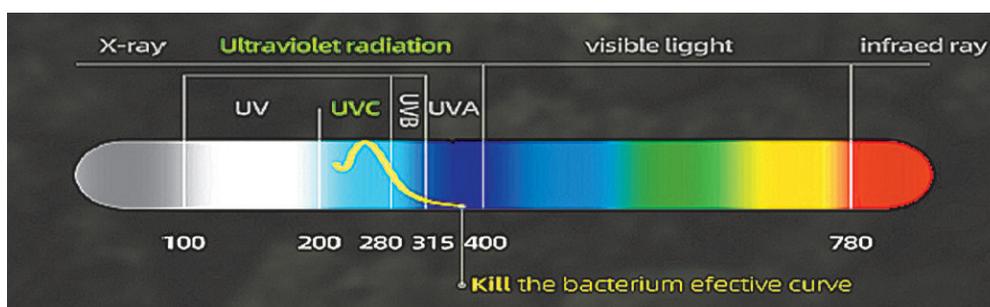


В статье рассказывается о новых разработках оптических линз для работы со светодиодами ультрафиолетового спектра.

Оптика для работы с ультрафиолетовыми светодиодами 200-400 нм (UVA / UVB / UVC)

(Материал предоставлен Компанией СЭА)



В статьях «Технология Violeds от SETi / Seoul Viosys доказывает возможность стерилизации коронавируса (COVID-19) на 99.9% за 30 секунд» и «Ультрафиолетовые (UV) диоды SEOUL (технология Violeds) для стерилизации воды, воздуха и поверхностей» на сайте sea.com.ua описаны приблизительные сценарии по созданию источника света для дезинфекции воздуха, воды, поверхностей. В статье «Дезодораторы воздуха, дезинфекторы воды от Seoul Viosys для борьбы с бактериями и вирусами» приведено примеры готовых изделий, которые можно применять для данных целей.

Наряду с этим, может возникнуть необходимость механически защитить источник света, либо сформировать нужную диаграмму направленности, например, для промышленных, складских помещений, где применение светильника в стандартном виде не представляется возможным. Ниже мы разберем материалы, из которых изготавливается большинство вторичной оптики для стандартных белых светодиодов, различных производителей и рассмотрим, как они работают с диодами UVA / UVB / UVC диапазона.

Ввиду повышенного интереса к тематике дезинфекции, мы будем уделять особое внимание диапазону UVB / UVC, а именно излучению с длиной волны 275 нм (дезинфекция достигается при длине волны 255 нм, но эти источники света имеют очень высокую стоимость, поэтому в этом случае отдается предпочтение в пользу излучения с длиной волны 275 нм). Параллельно затронем свойства оптики при работе с излучением 365 нм, которое также используется для борьбы с рядом летучих органических веществ, сторонних запахов, а также полимеризации материалов.

Одним из самых универсальных материалов по эффективности работы с УФ-диапазоном является кварцевое стекло (рис.1). Для длины волны 275 нм пропускная способность 3 мм оптического кварца составляет 75%,

для 365 нм – 90%. Изготовители боросиликатных линз заявляют, что могут производить оптику из кварцевого стекла, правда, пока нет полной ясности по минимальному количеству для заказа и точных цен.

Испытаниями финского производителя вторичной оптики LEDIL проводилось облучение ультрафиолетом линз, выполненных из трех материалов: PC, PMMA, Silicone. Так, оптика из PC (поликарбоната) показала низкую стойкость (очень быстро желтеет от UV излучения), PMMA (полиметилметакрилат) – неплохой показатель, высокая стойкость. Самый лучший показатель у оптического силикона. Производитель не уточняет, на каком диапазоне УФ проводились испытания, но мы полагаем, что при воздействии

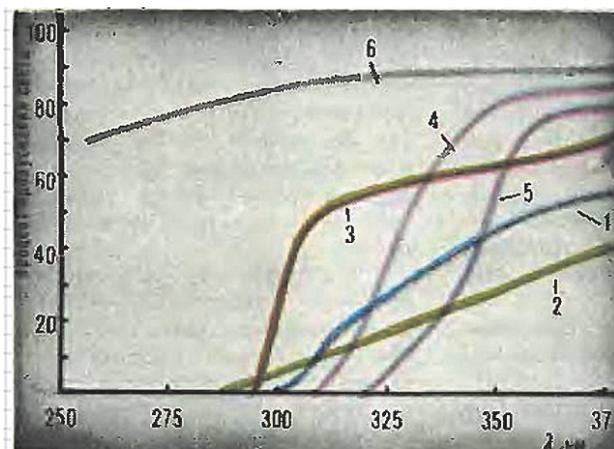


Рис. 5. Прозрачность шести распространённых материалов в ультрафиолетовой области: 1 — лавсановая плёнка, 0,15 мм; 2 — поливинилхлоридная плёнка, 0,15 мм; 3 — оптическое стекло, 2,5 мм; 4 — оконное стекло, 1 мм; 5 — то же, 6 мм; 6 — оптический кварц, 3 мм.

Рис. 1

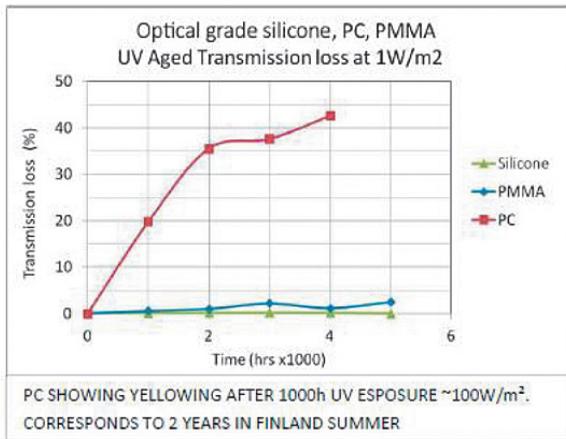


Рис.2

UVA-излучения, т.к. только он проникает от Солнца сквозь атмосферу к поверхности Земли (рис.2).

Проведены исследования относительно пропускной способности оптических материалов. Графики на рис.3 показывают, что линзы из PC / PMMA не работают с ультрафиолетом UVB / UVC диапазона (200-315 нм). При длине волны 365 нм оба материала имеют схожие показатели по эффективности.

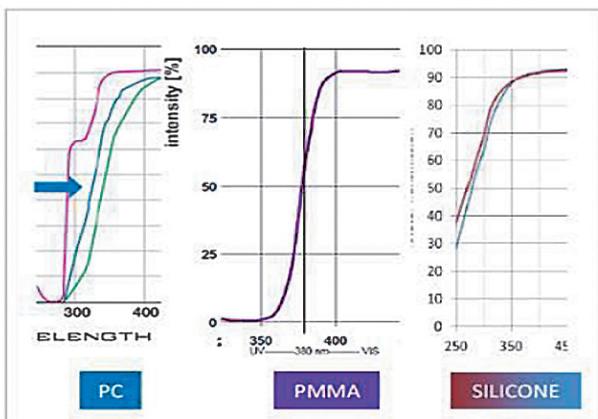


Рис.3

Оптический силикон в лучшей степени работает с УФ диапазоном на грани UVB / UVC. Так, при 275 нм силикон пропустит 65-70 % излучения, при 365 нм – более 92 %. Поэтому линзы из оптического силикона рекомендуется использовать в качестве вторичной оптики для УФ-диодов (рис.4).

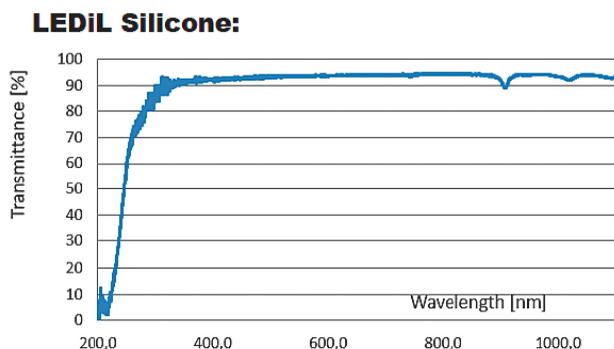


Рис.4

На данный момент компанией LEDIL производится несколько типов решений на основе оптического силикона:

- серия ROSE-UV, разработанная специально для УФ диодов;
- прочие решения, которые могут работать как с белыми, так и с УФ-диодами (HB-2x2MXS, STRADA-2X2MXS, JENNY, JENNY-8X1, SAGA, SAKURA-70, STRADA-2X2S, ZORYA) (рис.5).



Рис.5

В апреле 2020 г. была представлена новая оптика для работы с УФ-диапазоном – линзы серии VIOLET, выполненные из силикона. Одной из первых в скором будущем мы увидим линзу FN17294_VIOLET-12X1-S (рис.6).

РИСУНОК 7 (состоит из частей – фото продукции + график)

Еще одним материалом, претендующим на успешную совместимость с УФ, является алюминий. Результаты тестов, полученные от LEDIL, показывают, что коэффициент отражения алюминиевых рефлекторов составляет более 92 % для всего UVA / UVB / UVC диапазона, т.е. для длин волн от 200 до 400 нм. Рефлекторы из алюминия представлены компанией LEDIL серией ALISE (рис.7).



Рис.6

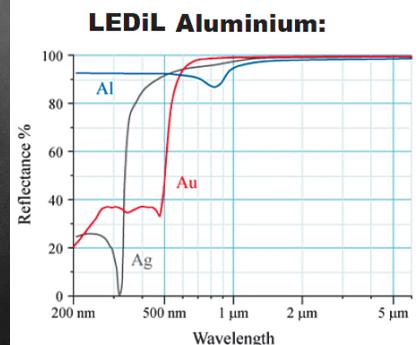


Рис.7



Рис.8

В качестве источника УФ-освещения для работы с вторичной оптикой можно использовать как отдельно, так и в виде кластера, светодиоды CUD7QF1A в корпусе 3030, CUD7GF1B в корпусе 3535 или готовые модули CMD-FSC-COGA на базе Wicor (рис.8).

Благодаря коллегам из компании LEDIL мы располагаем более детальной информацией о необходимых данных об облученности, бактерицидных дозах, расчетным показателям для проектирования решений на базе УФ для дезинфекции.

Далее проанализируем результаты измерений материалов, которые использует при производстве своей вторичной оптики итальянская компания KHATOD. Непосредствен-

Transmission in the UV- and VIS- area
PMMA UV - Polymethylmethacrylate
thickness 3 mm

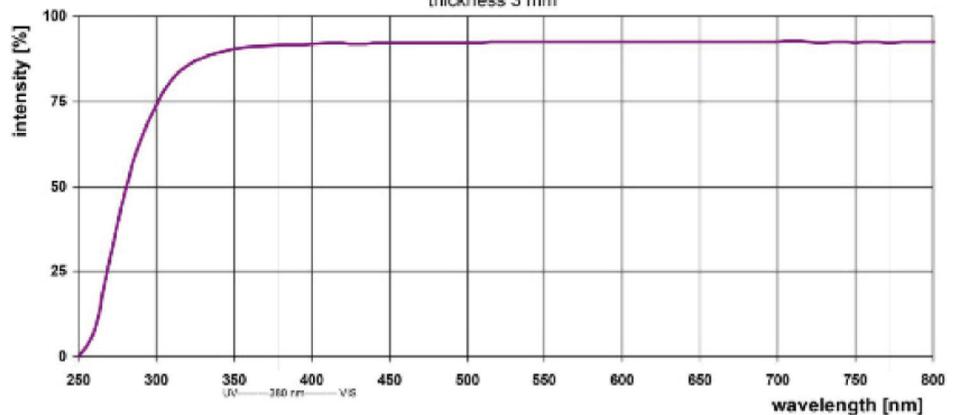


Рис.9



Рис.10

но для УФ-диодов выпускается ряд линз, выполненных из PMMA UV, стойкого к УФ полиметилметакрилата. Так, указанный материал пропускает более 60% излучения с длиной волны 275 нм и более 85% при длине волны 365 нм, что относительно неплохо (рис.9).

Перечень оптики, выполненной из PMMA UV, представлен серией KESQ1169xxUV (рис.10).

Не секрет, что KHATOD одним из первых, в свое время, приступил к производству линз из оптического силикона. С длиной волны 275 нм этот материал показывает эффективность 80% (рис.11), т.е. на уровне кварцевого стекла, а его пропускная способность при длине волны 365 нм – более 90 %.

OPTICAL SILICONE LSR 5.0

Transmittance over wavelength

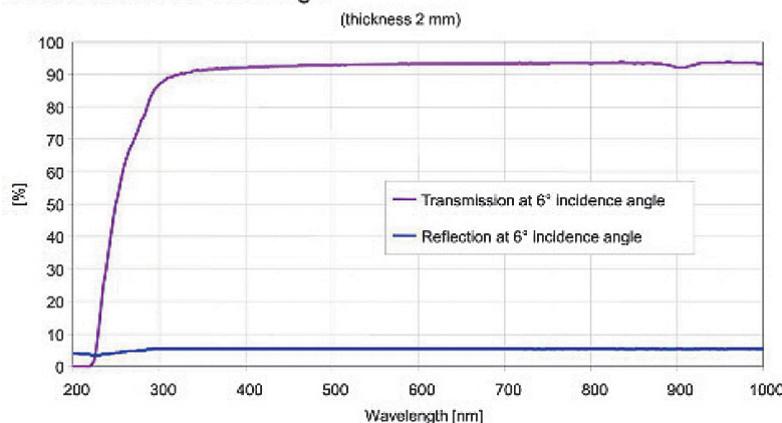


Рис. 11



Рис.12

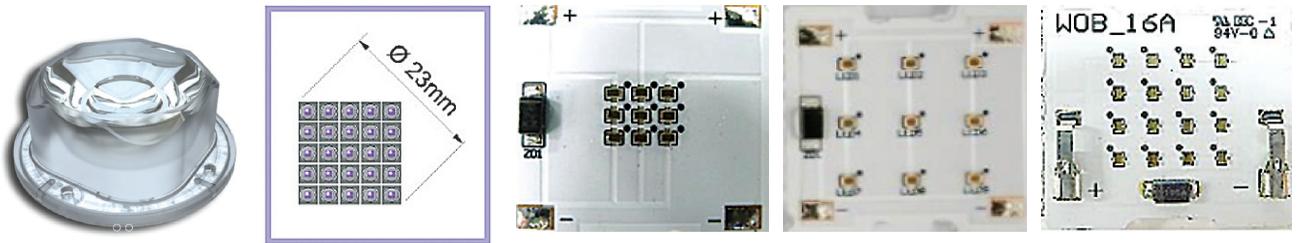


Рис. 13

Перечень оптики, выполненной из Silicone, довольно большой. Приведем самые интересные варианты: KESQ2145xxSR, PLL2066xxSR + KEL2066 подойдут для одиночных светодиодов (рис.12).

Для работы с линзами серии SiO3, предназначенными для COB, KHATOD рекомендует использовать кластер из нескольких светодиодов, как вот модули XMD-DFS-CO9A, XMD-DFS-CO9B, CMD-FSC-COGA (рис.13).

Еще больший интерес представляют собой линзы популярного формата 2x6 (рис.14).

Компания СЭА – официальный дистрибьютор и партнер Seoul Semiconductor, KHATOD и LEDIL на территории Украины. Для получения дополнительной информации и чтобы купить светодиоды Seoul Semiconductor и различные аксессуары обращайтесь в Компанию СЭА по телефону +38 (044) 291-00-41 или присылайте запросы по электронной почте: info@sea.com.ua.



Рис. 14

ВИРОБНИЦТВО
Компанії СЕА

СВІТЛОДІОДНІ ПЛАТИ SEA™

- Будь-яка потужність, колірна температура та форма LED-модулів.
- Використовуються світлодіоди та мікросхеми Seoul серії Acrich MJT.
- Вбудований LED-драйвер.
- Не потребують додаткових блоків живлення.

Компанія СЕА – авторизований дистриб'ютор Seoul Semiconductor Co., Ltd.

Acrich MJT
Multi Junction Technology



ІННОВАЦІЇ ТА
ЕФЕКТИВНІСТЬ



Україна, 02094, м. Київ, вул. Краківська, 13-Б
тел.: +38 044 291-00-41, факс: +38 044 291-00-42
info@sea.com.ua, www.sea.com.ua