

Детали вторичной оптики для светодиодов с неточечной излучающей областью

Сернов С.П., Балохонов Д.В., Колонтаева Т.В., Журавков А. А.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время для целей общего освещения все шире используются мощные светодиоды (потребляемая мощность больше 1 Вт) с неточечной излучающей областью (ее размер сравним с габаритными размерами изделий, в которых применяются эти светодиоды). Как правило, эта излучающая область имеет форму круга с диаметром 12 мм или больше, причем, чем больше световой поток светодиода, тем больше диаметр круга. Толщина этих светодиодов мала по сравнению с диаметром излучающей области, что вкупе с широким распределением силы света (угол половинной интенсивности около 60%) делает необходимым использование деталей вторичной оптики для эффективного преобразования распределения силы света светодиода к заданному виду. Поскольку размер излучающей области указанных светодиодов велик по сравнению с их толщиной, деталь вторичной оптики, рассчитанная в предположении о точечности источника света, получается слишком толстой (как минимум в 10 раз больше, чем диаметр излучающей области), что не позволяет создавать компактные светотехнические изделия размера при сохранении резкой границы распределения силы света.

Для решения этой проблемы можно использовать модель распределенного источника света, что позволяет создать деталь вторичной оптики сложной формы заданных размеров (иногда с фасетчатой поверхностью), способную сформировать заданное распределение силы света. Детали более простой формы (осесимметричное тело вращения) с большой площадью излучающей поверхности при небольшой толщине можно получить, используя секционную отражающую поверхность, построенную на внутренней стороне детали, что позволяет уменьшить рассеяние лучей светодиода и сформировать резкую границу распределения силы света. Неточечность источника света может быть компенсирована путем выбора шага разбиения поверхности на секции и выбора угла наклона секторов.

В результате применения такого подхода была спроектирована деталь вторичной оптики для светодиода с диаметром излучающей поверхности 12 мм, которая при диаметре больше 100 мм имеет толщину менее 25 мм, причем толщина стенки детали составила 2-4 мм при теоретической эффективности около 85%. Деталь не требует металлизации.