

Эффективность применения вторичной оптики в автомобильной светодиодной светотехнике

Сернов С.П., Балохонов Д.В.

Белорусский национальный технический университет

Мощные светодиоды — экономичные и надежные источники света, но их световое распределение слишком широкое, в то время как стандартное световое распределение практически всех автомобильных светотехнических изделий достаточно узкое. Чтобы удовлетворить требования международных стандартов в области автомобильной светотехники при разработке светодиодных светотехнических изделий обязательно нужно использовать детали вторичной оптики для светодиодов. Детальями вторичной оптики являются рассеиватели, линзы, оптические насадки, то есть любые детали, изменяющие световое распределение светодиода к требуемому виду.

Однако использование деталей вторичной оптики ведет к понижению эффективности светодиодов, так как часть энергии излучения теряется при преломлении, отражении и прохождении света через материал деталей вторичной оптики. Эффективность детали вторичной оптики можно определить как отношение светового потока светодиода с вторичной оптикой к световому потоку светодиода без данной детали. Эффективность деталей вторичной оптики является одним из важнейших параметров автомобильных светотехнических изделий, так как она влияет на КПД (соотношение «люмен/ватт») изделия, и, как следствие, цену одного люмена светового потока.

Эффективность деталей вторичной оптики зависит как от коэффициента пропускания материала детали, так и от количества столкновений лучей света с границами оптической насадки: наилучшая эффективность наблюдается, если количество столкновений луча с границами оптической детали не превышает четырех.

Кроме того, эффективность деталей вторичной оптики зависит от количества отражающих поверхностей в оптической детали — чем больше свет испытывает отражений (по сравнению с преломлениями), тем больше эффективность. Последнее связано с уменьшением френелевских потерь при пропускании. Таким образом, эффективность деталей вторичной оптики для светодиодов можно повысить следующими путями: увеличением прозрачности материала детали, увеличением доли отражающих поверхностей, уменьшением количества столкновений луча с поверхностями детали.