

Вторичная неизображающая оптика модуля несменного источника света

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

На текущий момент светодиоды - самые экономичные источники света, причем устойчивые к вибрации, ударам, перепадам температуры и влажности, что делает их хорошими источниками света для автомобильной светотехники. Перспективным с экономической и надежностной точек зрения является создание автомобильных фонарей на мощных широкоугольных светодиодах, способных в одиночку обеспечить требуемый световой поток. Одной из проблем при этом является концентрация светового потока широкоугольного светодиода для получения удовлетворяющего международным стандартам светового распределения фонаря. Для этого используются различные детали вторичной оптики (ДВО). Практика показывает, что лучшими ДВО для светодиодов являются оптические насадки. Оптическая насадка является монолитной оптической деталью, изготовленной из массива прозрачного для излучения источника света вещества, которая имеет как отражающие, так и преломляющие поверхности, при этом источник света размещен относительно оптической насадки так, что вся его излучающая поверхность или большая ее часть находятся внутри оптической насадки.

В результате проведенной работы получены две конструкции оптических насадок. Одна из них обеспечивает требуемое световое распределение при значительной площади светящейся поверхности (круг диаметром 60 мм). Вторая конструкция при той же площади светящейся поверхности и толщине насадки 20 мм позволяет собрать свет в пучок с расходимостью 20 градусов. Эти конструкции требуют металлизации и работают на принципе полного внутреннего отражения. Потери света на излучение в направлениях, отличных от заданного, не превышают 2%, причем потери света на пропускание составляют 10%.

При разработке оптических насадок был создан алгоритм, который позволяет получить технологически легко исполнимую и оптически приемлемую форму оптической насадки без применения компьютера. Принцип - последовательное суммирование частичных световых потоков, на которые разбивается весь световой поток источника света, и последующем анализе их взаимодействия. На основе данного алгоритма была создана программа для оптимизации конструкции насадок.