

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОМПОЗИЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛИНЗЫ ДЛЯ УЛИЧНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Бутылкина К.Д. (Университет ИТМО), Буракова Е.А. (Университет ИТМО),  
Романова Г.Э. (Университет ИТМО), Жукова Т.И. (Университет ИТМО)

Проектирование линз, работающих с мощными светодиодами, для применения в световых приборах для уличного освещения [1,2], является актуальной задачей, для решения которой существуют различные подходы. Одним из возможных способов проектирования является аналитическое нахождение профиля линзы, обеспечивающей при работе с данным светодиодом, необходимое распределение силы света в пространстве.

Однако, даже в случае применения таких аналитических методов необходимо предварительно выбрать принципиальную схему такой линзы. Следует отметить, что в данном случае имеется в виду линза сложной формы, профиль которой может быть негладким, составлен из нескольких поверхностей, в том числе сложной формы.

В работе рассмотрены возможности компоновки линзы, обеспечивающей кривую распределения силы света, востребованную при освещении дорог, из стандартных встроенных объектов, доступных для использования в режиме непоследовательной трассировки хода луча Zemax [3]. Проанализированы возможные характеристики при различных сочетаниях элементов, получаемая кривая силы света, эффективность использования светового потока. Кроме того, рассмотрено влияние положения источника света относительно линзы. В качестве источника света использовалась равномерно светящаяся площадка, излучающая по закону Ламберта, с размерами от 1 x 1 мм<sup>2</sup>, до 2 на 1,5 мм. Следует отметить, что одной из сложностей, возникающих при проектировании такого типа линз, является необходимость получения разной ширины пучка в разных сечениях: например, до 120 и более градусов по уровню половины от максимальной силы света в одном из сечений, и 30 градусов – во втором сечении. Кроме того, зачастую необходимо формирование несимметричного относительно оси пучка в одном из сечений, то есть световое пятно является вытянутым в одном из направлений и смещенным относительно оси свечения светодиода.

Линза сложной формы формируется как результат булевой операции из стандартных объектов Zemax. При проектировании использованы сочетания объектов типа стандартная линза (со сферическими и асферическими поверхностями), а также объекты с торическими поверхностями. Несмотря на ограниченные возможности в выборе объектов, доступных для компоновки, такой способ обеспечивает достаточную наглядность и скорость на этапе предварительного определения формы линзы, а также дает возможность отследить взаимосвязи параметров формирующих объектов достижимых характеристик

Приводится пример разработки осветительной линзы для использования с целью освещения улиц и автомобильных дорог.

### Список использованных источников:

1. Бюджетные линзы Ledil для улиц и промышленных объектов. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.compel.ru/lib/76673> (дата обращения: 21.02.2023).
2. Уличное и промышленное освещение. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.khatod.com/RU/wide-area-led-lighting-ru.html> (дата обращения: 21.02.2023).
3. ZEMAX 13. Optical Design Program. User's Manual. June 24, 2015. 805 p.