

УДК 535.317

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТИВА ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ ЛАЗЕРНОГО СКАНЕРА

Озерова К.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Романова Г.Э.

(Университет ИТМО)

Введение.

На данный момент на отечественном рынке отсутствуют лазерные принтеры российского производства. Иностранные лазерные принтеры работают с зарубежным программным обеспечением, что делает их зависимыми от обновлений драйверов, а замена зарубежных компонентов в случае их отказа может быть затруднительна. Одной из важных составных частей такой системы является объектив, работающий совместно со сканирующими элементами и обеспечивающий фокусировку излучения лазерного диода в области печати. Актуальность данной работы заключается в создании оптической системы для лазерного принтера, который позволит использовать российское программное обеспечение, а также комплектующие отечественного производства.

Основная часть.

Объектив лазерного принтера, работающий совместно с системой, осуществляющей развертку лазерного пучка, должен обеспечивать высокое разрешение при печати, а также иметь небольшие габариты. При разработке такого объектива важными этапами являются выбор лазерного диода, разработка системы, преобразующей излучение лазерного диода в симметричный пучок, также расчет самого объектива.

Объектив такого типа можно отнести к так называемым f -theta объективам, широко используемых в лазерной технике в системах для лазерной маркировки. Подобные объективы можно найти в разработках компании «Лазерный центр», а также среди предлагаемых компаниями Thorlabs, Edmund Optics и др. Очевидно, что упомянутые объективы не могут быть использованы напрямую рассматриваемой разработке, так как рассчитаны на работу в другой области спектра, в них используются стеклянные компоненты, которые увеличивают массу и габариты системы, что связано с особенностями назначения таких систем. Кроме того, большинство систем работают с двумерной разверткой, тогда как в лазерных принтерах достаточно развертки в одном направлении.

В литературе и патентах можно найти разработки для лазерных принтеров, использующие полимерные линзы с FreeForm поверхностями, однако большая часть информации является закрытой.

Целью работы является разработка f -theta объектива, используемого в оптической головке лазерного принтера, обеспечивающего компактные размеры и высокое разрешение при печати. На данном этапе работы необходимо подобрать лазерный диод, с характеристиками, достаточными для получения требуемых характеристик и определить оптимальную компоновку системы. Для этого необходимо выполнить анализ габаритных соотношений и моделирование объектива при работе с полигональным сканирующим зеркалом. На данном этапе можно выбрать такое сочетание параметров, которое обеспечит упрощение схемы, так как сложность дальнейшего расчета объектива определяется, в том числе, его полем.

В работе представлены основные соотношения и результаты габаритного расчета, позволяющие оптимально выбрать характеристики системы для дальнейшего абберационного расчета. Кроме того, рассмотрены особенности моделирования такой системы при ее работе совместно с полигональным сканирующим зеркалом.

Дальнейшие этапы разработки включают в себя анализ абберационных возможностей системы при использовании стекла в качестве материала компонентов. На последующих этапах предполагается, что объектив должен представлять собой одиночную полимерную

линзу с FreeForm поверхностью, так как такое решение позволит уменьшить габариты системы и ее массу.

Выводы.

В работе рассмотрены особенности оптической схемы лазерного принтера. Представлены результаты габаритного расчета и моделирования работы системы совместно с полигональным сканирующим зеркалом, позволяющие оптимально выбрать параметры системы для дальнейшего абберационного расчета.

Список использованных источников:

1. F-Theta Scan Lenses // URL: https://www.thorlabs.com/newgroupage9.cfm?objectgroup_id=6430 (дата обращения: 28.12.2022);

2. Сканирующий объектив JENar™ F-Theta, фокусное расстояние: 255 мм, рабочий диапазон длин волн: 1030-1080 нм // URL: https://azimp.ru/edmund/eoffers/82690/?sphrase_id=195298 (дата обращения: 28.12.2022);

3. Yong-Woo Park, Zhen Qin, Sung-Ki Lyu Study on design and processing performance verification of a 600 dpi f-theta lens // Journal of Mechanical Science and Technology. – 2021. – №35. – С. 5643.