

УДК 535.317

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЪЕКТИВА ДЛЯ ОПТИЧЕСКОЙ ГОЛОВКИ ЛАЗЕРНОГО ПРИНТЕРА

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 используемым 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 рассчитать объектив на основе полимерных асферических линз и смоделировать его работу совместно с полигональным сканером.

В работе представлено две системы на основе полимерных асферических линз, а также система на основе сферических линз из оптического стекла. Также осуществлено моделирование оптической головки лазерного принтера и исследовано разрешение разрабатываемой системы.

Дальнейшие этапы разработки включают в себя исследование поведения полимерных линз в условиях рабочих температур, а также моделирование системы, позволяющей расширить, коллимировать и выровнять лазерный пучок от диода.

Выводы.

В работе рассмотрены особенности оптической схемы лазерного принтера. Представлены результаты расчета f -theta объектива на основе сферических линз из оптического стекла и на основе полимерных асферических линз. Также исследована возможность совместной работы полигонального сканера и f -theta объектива.

Список использованных источников:

1. F-Theta Scan Lenses // URL:
https://www.thorlabs.com/newgrouppage9.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.