

**УДК 681.7**

## **РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ФОКАЛЬНЫХ ОТРЕЗКОВ ЛИНЗ И ОБЪЕКТИВОВ**

**Калязина Д.В.** (Национальный исследовательский Университет ИТМО)

**Горелик М.С.** (Национальный исследовательский Университет ИТМО)

**Научный руководитель — к.т.н., доцент ФПО Толстоба Н.Д.**

(Национальный исследовательский Университет ИТМО)

В докладе рассмотрены этапы проектирования, расчёта, изготовления и сборки лабораторной установки, предназначенной для измерения фокальных отрезков линз и объективов. Представлены документация, схемы, прототип и воплощённая модель конструкции. Также в работе рассмотрены возможные способы применения установки на практике.

### **Введение**

При производстве любых деталей и узлов необходимо проводить их контроль на соответствие заявленным техническим требованиям. Для оптических элементов, таких, как линзы и объективы, к основным контролируемым параметрам которых относятся точность выполнения их конструктивных параметров, фокусные расстояния, качество изображения и другие. Необходимость контроля ведёт за собой необходимость в разработке удобных в работе установок, которые позволят измерять требуемые параметры с заданной точностью.

### **Основная часть**

В ряде случаев помимо фокусных расстояний играют важную роль величины фокальных отрезков линз и объективов. Разработанная установка предназначена для измерения фокальных отрезков положительных оптических компонентов и объективов.

Разработана оптическая схема, состоящая из источника излучения, нескольких сменных диафрагм, коллиматора, контролируемой линзы и экрана. Для корректной работы прибора необходимо уменьшение относительного отверстия для заданной оптической системы до 1:10 или менее. Регулировка относительного отверстия будет осуществляться с помощью ирисовой диафрагмы.

Для питания источника освещения разработана электрическая схема. Питание установки производится от сменных щелочных батареек или аккумуляторов. Схема питания включает подстроечный резистор, обеспечивающий функционирование светоизлучающего элемента в штатном режиме.

Преимущества метода проведения измерений на разработанной установке состоят в том, что прибор компактнее, чем существующие схемы на оптической скамье из-за вертикальной ориентации, а также отсутствия необходимости в дополнительном оборудовании, таком как измерительные микроскопы. Кроме того, метод позволяет производить измерения более оперативно, что даёт возможность использовать данную установку для классификации и сортировки большого количества оптических элементов.

Диапазон измерения для данной установки 10-450 мм, максимальная погрешность - 0,5 мм. Итоговая точность измерений зависит от номинального значения рассеяния, а также aberrаций, вносимых испытуемым элементом.

### **Выводы**

Разработана конструкция лабораторной установки, подобраны электронные и оптические компоненты. В ходе работы над установкой были учтены особенности новых технологий производства, такие, как трёхмерная печать методом послойного наплавления. Произведена сборка лабораторной установки, проведены пробные измерения фокальных отрезков линз и объективов.

Калязина Д.В. (автор)

Подпись \_\_\_\_\_

Толстоба Н.Д. (научный руководитель)

Подпись \_\_\_\_\_