

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ И РАСЧЕТ ОБЪЕКТИВА ДЛЯ УГЛОВОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ МАРКИРОВКИ

Студент гр. 113126 Суборев К.Г.

Кандидат техн. наук Ларченко Ю.В.,
доктор физ-мат. наук, профессор Кулешов Н.В.

Белорусский национальный технический университет

Проблема оптимального проектирования лазерных систем углового сканирования является актуальной для различных областей науки и техники. Примером их широкого использования является такие области как лазерная гравировка, системы поиска и слежения за объектом, термическая обработка металлов и т.д.

Одной из наиболее важных задач, от которой в значительной мере зависит качество всей системы сканирования является F-theta объектив. Использование данного класса оптических систем для задач углового сканирования обусловлено следующими основными факторами:

Линейная зависимость между показаниями углового датчика и величиной смещения сфокусированного лазерного пучка;

Уменьшение апертуры оптических компонентов и, следовательно уменьшение габаритов и стоимости всего объектива.

Важнейшим требованием для F-theta объектива является минимизация кривизны поля относительно глубины фокуса, данное требование можно записать в виде:

$$\Delta F \geq \Delta h_{\max},$$

где ΔF - глубина фокуса; Δh_{\max} - максимальное значение кривизны

поля.

С учетом эргономических требований и конкретного случая применения F-theta объектива для угловой сканирующей маркировки с участием человека в роли оператора, были определены следующие параметры оптической системы, которые необходимо учитывать при проектировании подобного типа объективов. Такие как: фактические размер пятна не должен превышать размера в 80 мкм; физический размер пятна – 30 мкм; фокусное расстояние объектива – 177 мм; глубина фокуса по абсолютному значению – 0,7 м; кривизна поля – 1,3 мм; дисторсия в процентном выражении – 0,07%. Также необходимо упомянуть что определенные значения вычислялись для поля сканирования 100 на 100 мм, для лазера с длиной волны 1,064 мкм и апертурой излучения 8 мм.

Был оптимизирован F-theta объектив удовлетворяющий вышеуказанным параметрам.