

РАЗРАБОТКА АТЕРМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТИВА В БЛИЖНЕЙ ИНФРАКРАСНОЙ ОБЛАСТИ

Куцый И.М. (Университет ИТМО), Острун А.Б. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – к.т.н., доцент Бахолдин А.В.
(Университет ИТМО)

Введение. Развитие объективостроения ассоциируется с повышением характеристик оптических систем и минимизации габаритных размеров, что приводит к увеличению себестоимости, сложности проектирования. Значительная часть проблем, возникающих при проектировании и создании объектива, который должен работать в уличных условиях при перепадах температур от -40° до $+50^{\circ}$ С - может быть решена за счет применения различных методов компенсации. Создание пассивной атермальной конструкции объектива позволяет использовать объектив без использования управляемых и дифракционных элементов, за счет этого уменьшить стоимость оптических элементов в системе, при этом повышая ее оптические характеристики.

Основная часть.

Пассивная атермальность оптической системы накладывает отпечаток на механическую компоновку объектива: необходимо использовать компоненты с различными коэффициентами температурного расширения. В свою очередь это требует решения ряда конструкторских задач, которые связаны с обеспечением заданных габаритных размеров и максимальной массы объектива. Особенно актуальным вопросом атермализации касается широкопольных высокоапертурных систем исследование проведено на объективе с фокусным расстоянием 5 мм, относительным отверстием 1: 1,25, угловое поле в пространстве предметов $2\omega = 130^{\circ}$. Спектральный диапазон работы объектива 0,9-1,7 мкм, основная длина волны 1,5 мкм. Качество изображения задано следующими параметрами частотно-контрастными характеристиками: в центре поля для пространственной частоты 33 лин/мм контраст изображения должен быть не ниже 0,75, на краю поля - не ниже 0,59.

Суть работы состоит в анализе методов обеспечения атермальности, изучению свойств и характеристик материалов и оправ в зависимости от изменения температур.

При разработке конструкции объектива были соблюдены все нормы и принципы построения подобного рода оптических систем, с учетом обеспечения необходимых требований условий эксплуатации. Приложенная документация на механические детали объектива выполнена в соответствии с ЕСКД.

Выводы. В ходе работы проанализированы различные методы компенсации термоаббераций и терморасфокусировки, также выполнен анализ различных материалов, на основании чего были проведены терморасчет и разработка атермальной конструкции оптической системы.