

УДК 535.317

ПРИМЕНЕНИЕ КЛАССИЧЕСКОГО МЕТОДА РАСЧЕТА ИНФРАКРАСНОГО ВАРИООБЪЕКТИВА

Аспирант Чергейко С. В.

Д-р техн. наук, профессор Артюхина Н. К.

Белорусский национальный технический университет

Инфракрасные (ИК) вариообъективы — это оптические системы, способные изменять свое фокусное расстояние в определенном диапазоне и работающие в инфракрасном спектре электромагнитного излучения.

Классический метод расчета ИК-вариообъективов основан на использовании математических моделей и формул для определения основных параметров оптической системы. Метод включает в себя следующие этапы:

- определение требуемого диапазона фокусных расстояний;
- выбор типа оптической системы;
- расчет оптических характеристик линз;
- учет аберраций и других оптических дефектов;
- оптимизация параметров объектива.

К особенностям классического метода расчета ИК-вариообъективов относят:

- выбор оптических материалов;
- коррекция аберраций;
- тепловые эффекты.

Классический метод расчета ИК-вариообъективов представляет собой сложный процесс, требующий глубоких знаний в области оптики и математики. Он позволяет разработать оптические системы с высокими характеристиками и широким диапазоном применения. Несмотря на сложность процесса, классический метод остается актуальным и востребованным в современной оптике.

Расчитывая ИК вариообъектив с переменным фокусным расстоянием от $f_{\min}$ до $f_{\max}$ мы определяем его параметры для пяти положений фокусного расстояния: f_1, f_2, f_3, f_4, f_5 . $f_1 = 50$ мм, $f_2 = 90$ мм, $f_3 = 130$ мм, $f_4 = 170$ мм, $f_5 = 200$ мм.

Для расчета вариообъектива необходимо учесть следующие параметры: фокусное расстояние f_i ; относительное отверстие $D/f = 1:4$; угловое поле зрения $2\omega = 60^\circ$; линейное поле зрения Li ; увеличение Mi .

Для $f_1 = 50$ мм радиус кривизны первой линзы R_1 , толщина первой линзы t_1 , расстояние между первой и второй линзой d_1 , все параметры рассчитываются по формулам, результаты расчетов приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты расчета

Положение	f_i	D_i	Li	Mi	R_{1i}	t_{1i}	d_i	R_{2i}	t_{2i}
1	50	12,5	88,4	0,22	25	5	10	50	7
2	90	22,5	158,8	0,39	45	7	15	90	9
3	130	32,5	229,2	0,57	65	9	20	130	11
4	170	42,5	300,6	0,75	85	11	25	170	13
5	200	50	352,8	0,90	100	13	30	200	15

Для каждого положения фокусного расстояния анализируются и корректируются аберрации, такие как хроматическая, сферическая и дисторсия [1]. Оптимизация параметров объектива производится для достижения наилучших характеристик. Для расчета ИК вариообъектива через построение необходимо учитывать множество параметров для упрощения расчетов и быстрой визуализации используют программное обеспечение ZEMAX и CODE V.

Литература

1. Крынин, Л. И. Проектирование конструкций объективов. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 219 с.