

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПАКЕТА MATHCAD 12 В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ОПТИКЕ

Т.В.Кривко, Л.И.Каганов

(Самарский государственный аэрокосмический университет)

Представлен опыт использования математического пакета Mathcad 12 в процессе обучения студентов 2 курса специальности «Лазерные системы в ракетной технике и космонавтике» Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П.Королева основам вычислительной оптики.

В рамках двухсеместрового курса «Основы оптики» студенты выполняют индивидуальные курсовые работы, нацеленные на выработку приёмов и навыков решения конкретных инженерных задач по расчету основных характеристик и параметров оптических систем.

В рамках курсовых работ с использованием математического пакета Mathcad 12 студентами успешно выполняется расчет произвольной центрированной оптической системы матричным методом: находится полная матрица преобразования параметров параксиального луча для оптической системы по известным радиусам кривизны, взаимному расположению её преломляющих поверхностей и маркам стёкол. Определяются кардинальные точки системы. Находятся положения апертурной диафрагмы, входного зрачка, диафрагмы поля зрения, входного люка. Определяется угол поля зрения оптической системы и допустимый для параксиального приближения диаметр входного зрачка системы. Находятся относительное отверстие и светосила оптической системы. Выполняется оценка хроматической аберрации положения. Значения показателя преломления, коэффициента дисперсии, а также показатели качества стёкол в зависимости от его марки определяются документом: ГОСТ 3514-94 - Стекло оптическое бесцветное. С учетом отражения света от преломляющих поверхностей и интегрального показателя ослабления определяются светотехнические характеристики системы.

Для гауссовой функции пропускания входного зрачка:

$$f(x, y) = \exp\left[-\pi \cdot c(x^2 + y^2)\right],$$

где c – постоянная, определяемая диаметром входного зрачка оптической системы, находятся функция рассеяния точки (ФРТ), оптическая передаточная функция (ОПФ), строится частотно-контрастная характеристика (ЧКХ) оптической системы. Определяется предельная пространственная частота и выполняется оценка разрешающей способности системы по критерию качества оптического изображения Фуко.