

МАКЕТИРОВАНИЕ ОПТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ С ЗОННОЙ ПЛАСТИНКОЙ

Учащиеся Воробьева А.О.¹, Гончарова В.В.¹, Молчанов К.¹

Канд. физ.-мат. наук, доцент Развина Т.И., Соколова С.Н.¹

ИИФО и МО, Белорусский национальный технический университет

¹ГУО «Лицей БНТУ», г. Минск

В оптике известно два типа зонных пластинок: амплитудная и фазовая [1]. В простейшем случае амплитудная зонная пластинка представляет собой стеклянную плоскопараллельную пластинку, на поверхности которой сформирована система чередующихся прозрачных и непрозрачных колец. Геометрия данной системы и размеры колец соответствуют принципу расположения зон Френеля. Зонные пластинки могут работать двух режимах: в проходящем и отраженном свете. Известным аналогом зонной пластинки являются кольца Ньютона, фотоизображения которых служат для изготовления таких пластинок. Современным примером такой зонной пластинки может служить голограмма точечного источника. Особенностью данной голограммы является то, что переход от темного поля к светлoму осуществляется не дискретно, а плавно, приблизительно по синусоидальному закону. Зонные пластинки фокусируют световые лучи подобно сферическим линзам и могут формировать действительные изображения предметов [2]. Зонную пластинку можно использовать для фокусировки рентгеновских лучей. Целью данной работы является экспериментальное изучение оптических свойств амплитудных зонных пластинок и макетирование на их основе проекционных оптических систем.

В работе использовались образцы амплитудных зонных пластинок, изготовленных методом фотолитографии по тонкопленочному слою окиси хрома. Световой размер используемых образцов не превышал 15 мм, что соответствовало количеству колец ~ 35. Исследуемые пластинки могут работать в обоих режимах. Показано, что пластинка, работающая в проходящем свете, дает дифракционные изображения высших порядков, которые всегда располагаются ближе к зонной пластинке, чем изображение первого порядка. В качестве источников излучения в опытах использовались различные лампы накаливания и светодиоды. Определены характеристики собранных проекционных систем.

Литература

1. Райский, С.М. Зонная пластинка / С.М. Райский // Успехи физических наук. – 1952. – Т.17, В.4. – С.515-536.
2. Ландсберг, Г.С. Оптика / Г.С. Ландсберг. – М.: Физматлит, 1978. – 926 с.