

СЕКЦИЯ 5
ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

УДК 535.075

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ МУАРОВЫХ КАРТИН

Учащиеся *Абдулганеева Т.Ю., *Абрагимович В.А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

*ГУО «СОШ №41 им. Серебряного В.Х.», Минск

Метод муаровых полос основан на эффекте образования картин чередующихся темных и светлых полос, возникающих при прохождении света через систему двух сопряженных оптических растров. В основе формирования муаровых картин лежит оптическое явление – интерференция света. Цель настоящей работы является аналитическое и экспериментальное исследование формирования муаровых картин на основе оптических растров различной геометрии.

Для аналитического описания особенностей формирования муаровой картины нами использован геометрический метод. Рассмотрим систему из двух периодических структур с синусоидальным распределением коэффициента пропускания T :

$$T_1(x) = \frac{1}{2}(1 + \sin(2\pi x/p_1)) \text{ и } T_2(x) = \frac{1}{2}(1 + \sin(2\pi x/p_2)).$$

При смещении структур относительно друг друга формируется картина с пространственным распределением результирующего коэффициента пропускания:

$$T_c(x) = T_1(x) \cdot T_2(x) = \frac{1}{4}(1 + \sin(2\pi x/p_1) + \sin(2\pi x/p_2) + \sin(2\pi x/p_1) \cdot \sin(2\pi x/p_2))$$

В результате возникает сложная интерференция проходящего через сопряженные структуры света, приводящая к появлению темных и светлых полос, которые формируют муаровую картину.

В работе приведены результаты макетирования и анализа муаровых картин, возникающих при малых перемещениях и деформациях, на основе растров различной геометрии с оптическим пропусканием 0,5. Выполнен расчет и изготовлены образцы оптических растров на основе различных видов линий (радиальные, прямые, и др.). Экспериментальная установка содержит устройство крепления растров, блок управления, осветительное устройство и систему цифровой фоторегистрации. Для относительного перемещения растров использовались электродвигатели типа ДПМ, на оси которых крепились исследуемые образцы.

Возникающие муаровые полосы являются линиями уровня некоторых физических величин (перемещений, деформаций и т.п.). Таким образом, исследуемая величина оказывается заданной в виде картины своих линий уровня. Вдоль линий уровня она остается постоянной, а при переходе от одной муаровой полосы к соседней изменяется на некоторую постоянную величину. В работе рассмотрен так же режим получения увеличенного изображения методом муара.