

ДИФРАКЦИОННЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АСФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Магистрант Лири М. В.

Канд. техн. наук, доцент Кузнецик В. О.

Белорусский национальный технический университет

Классические методы контроля асферических поверхностей (АП) основаны на использовании многоэлементных линзовых (или зеркальных) корректоров, которые преобразуют плоский (или сферический) волновой фронт в измерительной ветви интерферометра в асферический, согласованный с формой контролируемой АП. Интерферометр осуществляет сравнение этого волнового фронта и исследуемой поверхности. Таким образом, если поверхность имеет заданную форму, то выходной сигнал интерферометра будет равен нулю. Ошибки в расчете, изготовлении или настройке корректора приводят к ошибкам измерения и изготовления АП.

Применение для интерферометрического контроля формы АП, в качестве корректора, дифракционного оптического элемента (ДОЭ), рассчитанного с помощью компьютера и изготовленного с использованием оптических, механических или электронно-лучевых устройств записи, позволяет упростить их настройку, уменьшив тем самым вероятность ошибочных измерений.

Для контроля АП применяют как осевые, так и внеосевые ДОЭ. Первые проще в расчете, юстировке и могут быть изготовлены с высокой точностью с помощью устройств прямой лазерной записи с круговым сканированием или методами алмазного точения. Однако дифракционные порядки осевых ДОЭ в плоскости пространственного фильтра перекрываются, их невозможно полностью отфильтровать, а это часто приводит к появлению яркого пятна в центре интерферограммы. Этого недостатка лишена схема с внеосевой ДОЭ и изломом оптической оси, которая часто применяется для контроля цилиндрической оптики. В этой схеме, опорный волновой фронт формируется при отражении от эталонной поверхности, а измерительный дважды проходит установленную под некоторым углом к оптической оси ДОЭ, отражаясь от контролируемой поверхности. Если оптической силы одной внеосевой ДОЭ недостаточно, то применяют более сложные гибридные системы.

Одним из основных вопросов при использовании ДОЭ является достижимая точность измерений. Специфическими источниками погрешностей ДОЭ являются: ошибки в формировании дифракционной структуры ДОЭ, искажения вносимые подложкой и погрешность юстировки.