

Измерительный и эталонный растры при измерении смещений

Мархвида В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Для бесконтактного измерения смещений и деформаций строительных конструкций и сооружений достаточно использовать фотокамеру для съёмки объекта и лазер для восстановления фотограммы, при этом необходимо дважды выполнить линейные измерения: отстояние до объекта при съёмке и расстояние от фотограммы при её восстановлении до изображения интерференционных полос на экране.

С целью исключения процесса измерения расстояний в полевых и камеральных условиях и повышения точности определения смещений предлагается использовать измерительные и эталонные растры. Измерительный растр представляет собой увеличенное изображение стохастической спекл-структуры, нанесённой или закреплённой на поверхности исследуемого объекта. Эталонный растр представляет собой увеличенное изображение регулярной спекл-структуры с известным периодом. Закрепляется он совместно с измерительным растром.

Съёмка производится двойным экспонированием до и после смещения исследуемого объекта на один и тот же фотоматериал. Смещение определяется по периоду и направлению интерференционных полос, образующихся при просвечивании полученной фотограммы неколлимированным лазерным излучением. Период этих полос зависит от величины смещения изображения растра и геометрии съёмки и восстановления фотограммы.

Если при закреплении растров на объекте их ориентировать так, чтобы период регулярной структуры L_3 был расположен горизонтально, то угол α между системой интерференционных полос от изображения эталонного растра и интерференционных полос от изображения стохастической структуры измерительного растра будет определять проекции смещения L на горизонтальное и вертикальное направления.

Таким образом не требуется измерения масштаба спеклограмм и расстояния от фотограммы до изображения интерференционной картины на экране, следовательно повышается точность измерения смещений объекта, так как величина L_3 известна заранее с достаточной точностью. Точность же измерения между узкими полосами, т.е. точность определения D_3 на порядок выше, чем точность измерения D , что позволяет производить съёмку любых по размерам объектов с больших отстояний при сохранении относительной точности измерения смещений.