

**Спекл-фотографические измерения скорости смещения объекта**

Мархвида В.Г.

Белорусский национальный технический университет

Спекл-фотография – высокоточный бесконтактный метод измерения смещений, основанный на свойстве когерентного лазерного излучения при отражении от оптически шероховатой (диффузной) поверхности создавать в пространстве спекл-поле, являющееся следствием интерференции световых волн. Поведение спекл-поля находится в прямой зависимости от поведения исследуемого объекта. Это свойство применяется при определении деформаций и величины смещения объекта  $L$ .

Определив величину смещения  $L$  и время между двумя экспозициями  $t$ , можно вычислить скорость смещения  $v = L/t$ . Недостаток этого способа состоит в невозможности регистрации изменения скорости смещений диффузного объекта, поскольку вычисляют только среднюю скорость смещения за время между двумя импульсами излучения.

Предлагается способ измерения скорости смещения в разные моменты времени. Такое измерение достигается поочередным освещением различных участков поверхности диффузно-рассеивающего объекта при его плоском смещении. При этом первым импульсом когерентного излучения освещается вся поверхность объекта, а последующими – только отдельные неперекрывающиеся участки. Данная запись от обычной двухэкспозиционной отличается тем, что перед вторым импульсом лазерного излучения специальная диафрагма устанавливается так, чтобы воспринималось только часть излучения лазера. Перед третьим импульсом диафрагма обеспечивает освещение неперекрывающихся участков поверхности объекта. Аналогичная операция выполняется перед каждым последующим импульсом лазерного излучения. Время импульса, обеспечивающее требуемую точность, обрабатывается затвором. Количество измерений скорости объекта равно числу участков этого объекта, которые выбираются заранее. Таким образом, если  $t_{ij}$  – время между импульсами  $i$  и  $j$ , а  $L_{ij}$  – смещение объекта между теми же импульсами, то скорость смещения объекта вычисляется как  $v_{ij} = L_{ij} / t_{ij}$ . Рассмотренный способ позволяет определять скорость смещения объекта в различные моменты времени, тем самым даёт возможность вычислить как среднюю скорость смещения, так и мгновенную скорость в заданные моменты времени. Спекл-фотография обеспечивает измерения смещений и деформаций с точностью длины волны, т.е. 0,6 мкм. Это значит мы переходим в область наноизмерений, что даёт возможность применения спекл-фотографических измерений и в нанотехнологиях.