

## Применение полунатурного метода диагностирования в контроле прецизионных поверхностей

Тявловский К.Л., Гусев О.К., Воробей Р.И.,  
Свистун А.И., Дубаневич А.В.

Белорусский национальный технический университет

В связи с применением во всех областях приборостроения элементов с микро- и наноструктурой необходимо совершенствовать неразрушающие методы контроля. В идеале прецизионная поверхность должна быть однородной. Ряд структурных неоднородностей, особенно при малых размерах, могут не выявляться традиционными методами контроля. Исследование контактной разности потенциалов позволяет обнаруживать неоднородности и дефекты в приповерхностных областях любой физической природы с использованием бесконтактных методик, например, зонда Кельвина. Предложено в рамках реализации принципов многопараметрических измерений использовать полунатурную схему контроля, когда часть информационно-измерительного канала замещается физико-математической моделью контролируемого изделия.

Для реализации методики разработан ряд физико-математических моделей прецизионных поверхностей; перечень и характеристики дополнительных факторов воздействия на исследуемую поверхность, позволяющих реализовать состояние поверхности, наиболее значимое для выбранной модели; разработаны критерии соответствия модели, позволяющие оценить адекватность выбора и разработан алгоритм выбора модели, соответствующей состоянию объекта контроля, для автоматизации процедуры полунатурных испытаний. Компьютерная обработка сигнала, полученного при проведении контроля, позволяет получать восстановленные потенциальные изображения поверхностей. Обеспечена возможность обработки многопараметрических сигналов, к примеру, содержащих информацию об электронном средстве и поверхностном изгибе энергетических зон исследуемого объекта.

На основании моделей разработаны и реализованы в программном обеспечении измерительной системы алгоритмы визуализации пространственного распределения поверхностного потенциала, обеспечивающие наглядную и достоверную диагностику структурных дефектов. При разработке программного обеспечения использовались среды программирования Visual Studio 2008 и OriginPro 8.5, обеспечивающие требуемые возможности математической обработки результатов измерений с достаточным для целей диагностики быстродействием, а также предоставляющие возможность создания удобного графического интерфейса пользователя.