

КОНТРОЛЬ СТРУКТУРНЫХ ДЕФЕКТОВ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МЕТОДОМ ЗОНДА КЕЛЬВИНА

Магистрант Дубаневич А.В.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Тявловский К.Л.

Белорусский национальный технический университет

При контроле изделий электронной техники в качестве дефектов приповерхностных областей выступают уже не явные механические дефекты, а механические напряжения, дислокации, скопления точечных дефектов, участки с реконструированной кристаллической решёткой. Такие дефекты не могут быть обнаружены традиционными методами без нарушения структуры или химического состава поверхности изделия.

Неразрушающий контроль качества изделий с прецизионными поверхностями возможен с использованием методик измерения параметров пространственного распределения электрического потенциала поверхности. На величину регистрируемых изменений работы выхода электрона методом зонда Кельвина оказывают влияние несколько факторов и измерения носят характер многопараметрических измерений с использованием одного измерительного сигнала. С одной стороны это обеспечивает высокую чувствительность методик контроля, с другой – затрудняет интерпретацию результатов измерения. Так как на результат измерения оказывает влияние множество трудно учитываемых факторов, часть которых может вносить компенсационный вклад в результирующий измерительный сигнал. Относительная лёгкость изменения величины поверхностного потенциала и проявление в этих изменениях практически любых физико-химических процессов на поверхности делает необходимым учёт при анализе результатов измерений предыстории ("биографии") исследуемых объектов контроля. При этом важную роль при разработке методики контроля конкретных типов изделий приобретает вопрос разработки адекватных моделей.

Для реализации контроля параметров пространственного распределения структурных дефектов прецизионных поверхностей разработаны модели формирования электрического потенциала кластеров различной природы: металлов и полупроводников с чистой поверхностью, структурными нарушениями, загрязнениями, "тонкими" и "толстыми" диэлектрическими покрытиями. Разработаны критерии применимости моделей. Для учёта микронеоднородного характера пространственного распределения потенциала в операциях контроля с реализацией полунатурной схемы и использованием метода зонда Кельвина применяется дистанционная зависимость компенсирующего напряжения от межэлектродного зазора измерительной ячейки.