

## Математическое моделирование характеристик разрешающей способности сканирующего зонда Кельвина

Тявловский А.К.

Белорусский национальный технический университет

Для решения задачи теоретического определения разрешающей способности сканирующего зонда Кельвина в зависимости от его геометрических параметров использовались методы математического моделирования. Объект моделирования представлял собой два расположенных на плоскости точечных электрических заряда, взаимодействующих с плоской торцевой поверхностью чувствительного элемента зонда Кельвина, имеющего круглое поперечное сечение. Величина выходного сигнала зонда оценивалась исходя из величины наведенного на зонде заряда, рассчитываемого по методу изображений. В отличие от результатов, полученных ранее другими авторами (в частности, McMurray [1]), чувствительный элемент рассматривался не как точечный, а как протяженный объект, и при расчете наведенного заряда учитывались его реальные размеры и форма. Выходным параметром математической модели являлись графики изменения измерительного сигнала зонда Кельвина в процессе сканирования поверхности образца с точечными неоднородностями. Примеры полученных зависимостей выходного сигнала сканирующего зонда Кельвина от координаты для различных значений расстояния  $l$  между зарядами и случая малого зазора «зонд-образец» приведены на рисунке.

В результате моделирования было определено, что разрешающая способность сканирующего зонда Кельвина в большей мере определяется зазором «зонд-образец», чем геометрическими размерами его чувствительного элемента. При зазоре  $d$  в 10 раз меньшем, чем диаметр чувствительного элемента  $D$ , применение преобразователя с отношением сигнал / шум 80 дБ позволяет разрешать дефекты, отстоящие друг от друга на расстояние  $0,001D$  и более.

1. McMurray, H.N. Probe diameter and probe-specimen distance dependence in the lateral resolution of a scanning Kelvin probe // Journal of Applied Physics. – 2002. – V. 91. – № 3. – P. 1673-1679.

