

МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОВЕРХНОСТИ СО СТАТИЧЕСКИМ ЗОНДОМ

Студент гр. 11312120 Сороко Ю. Д.

Д-р техн. наук, профессор Жарин А. Л., ст. преподаватель Самарина А. В.
Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

При контроле изделий и материалов с прецизионными поверхностями используются различные модификации бесконтактных способов измерения электрического потенциала поверхности, основанные на методе Кельвина [1]. Одним из существенных факторов, влияющих на формирование измерительного сигнала, является однородность поверхности под отсчетным электродом. Неоднородность пространственного распределения потенциала поверхности связана с различиями в работе выхода электрона на разных микроучастках поверхности. Невозможность проведения измерений с пространственным разрешением менее размеров отсчетного электрода в случае статического зонда [1] вызывает необходимость описывать природу формирования потенциала поверхности моделью эффективной работы выхода [2]. При этом измеряемое значение электрического потенциала обуславливается не определенными поверхностными состояниями, а средним значением работы выхода микроучастков на поверхности, а наблюдаемые изменения поверхностного потенциала могут быть вызваны не изменением работы выхода электрона на дефектах нового типа, а только изменением соотношения площадей микроучастков поверхности с разным составом дефектов. Моделирование свойств поверхности и формирования измерительного сигнала в потенциально-зондовых методах показывает сложную зависимость измерительного сигнала от различных факторов [3]. Обычно поверхность контролируемого образца S в проекции зонда Z можно представить не более чем четырьмя составляющими. Например, основным участком поверхности a , скоплением точечных дефектов b , относительно большим микроднородным участком c поверхности с отличающимся от участка a потенциалом, линейным дефектом d или их скоплением (рис. 1, *a*). При моделировании реальная поверхность может быть заменена на ее эквивалент с замещающими составляющими a^* , b^* , c^* , d^* (рис. 1, *б*).

Для проведения процедуры калибровки измерителя электрического потенциала поверхности предлагается использовать эталонный образец, образованный четырьмя металлическими поверхностями, на частичные электроды A , B , C , D (рис. 1, *в*) которого подаются напряжения, моделирующие участки поверхности a^* , b^* , c^* , d^* . Относительная доля поверхности, формирующая данный потенциал, моделируется изменением положения зонда Z относительно A , B , C , D .

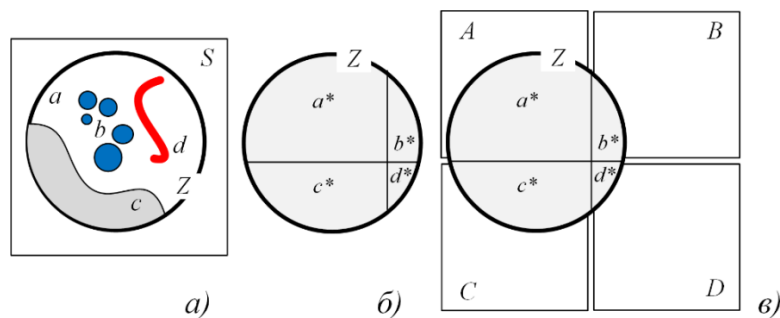


Рис. 1. Схема калибровки измерителя электрического потенциала поверхности

Литература

1. Kronik, L. Surface photovoltage phenomena: theory, experiment, and applications / L. Kronik, Y. Shapira // Surface Science Reports, 1999. – № 37. – P. 1–206.
2. Woodall, I. M. Summary Abstract: Are they really Schottky barriers after all / I. M. Woodall, I. L. Freouf // J. Vac. Sci. Technol., 1982. – Vol. 21, № 2. – P. 574–576.
3. Алгоритм неразрушающего контроля изделий с прецизионными поверхностями на основе методологии измерения параметров объектов с неопределенными состояниями / Р. И. Воробей [и др.]. – Метрология и приборостроение, 2012. – № 2. – С. 29–36.