

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ МИКРОТВЕРДОСТИ ВДАВЛИВАНИЕМ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АСМ ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОТПЕЧАТКА

Студент гр. 113431 Судиловская К.А.

Канд. техн. наук, доцент Кузнецова Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Микротвердость – самый распространенный параметр для характеристики механических свойств отдельных структурных составляющих различных материалов от самых мягких до сверхтвердых. Простота метода определения твёрдости вдавливанием индентора при малых нагрузках объясняет его широкое распространение. Однако для тонких твердых покрытий или локальных фаз, где требуются малые нагрузки, контур отпечатка в оптике может быть практически неразличим, что делает измерения невозможными. Кроме того, при малой глубине вдавливания индентора в поверхность его форму нельзя оценивать как правильную пирамиду и следует учитывать влияние закругления острия в расчетной формуле.

В данной работе сравнивали точность измерения микротвердости прибором ПМТЗ (Россия) на кристалле NaCl (традиционном тестовом материале данного метода) с использованием различных способов визуализации отпечатка. Размер диагоналей оценивали с использованием оптической системы микротвердомера в комплекте с фотометром, с использованием микроскопа «Микро 200» при увеличении $\times 400$ и с использованием атомно-силового микроскопа (АСМ) НТ-206 (Беларусь). Для расчета среднего значения и определения среднего квадратического отклонения (СКО) выполняли по 20 уколов при нагрузках 100, 5, 1 и 0,5 г. Измерение диагоналей отпечатка по изображениям с оптического микроскопа выполняли с помощью программы DistanceMeasurement, позволяющей неограниченно увеличивать изображение. Оценка АСМ-изображений отпечатка выполнялась с использованием программы визуализации изображений Surface Explorer по профилю поперечного сечения отпечатка.

Значения H_n при нагрузке 100 г составило 20,55 HV, СКО 0,33, при нагрузке 5 г - 12,67 HV, СКО 0,28, при нагрузке 1 г - 5,34 HV, СКО 0,22, , при нагрузке 0,5 г - 2,98 HV, СКО 0,05. Данные результаты показывают хорошую сходимость измерений, но очень большую погрешность. При использовании АСМ для визуализации отпечатка H_n составило 18,59 HV, СКО 1,10 HV.