

Автор благодарен проф. В.А. Сычику за содействие в работе.

УДК 620.178.3:620.18

Исследование деформационных областей металлов с нанометровым разрешением

Кузнецова Т.А., Чижик С.А.

Белорусский национальный технический университет

Совмещение метода индентирования поверхности стандартным микротвердомером с визуализацией полученного отпечатка методом атомно-силовой микроскопии значительно расширяет возможности определения физико-механических характеристик материалов [1; 2]. Особенно актуальны такие исследования для отдельных фаз в многофазных материалах, тонких пленок и слоев.

В данной работе исследования тонкой структуры металлов, деформированных с помощью микротвердомера ПМТ-3, проводили с использованием атомно-силового микроскопа НТ-206. Исследовали отпечатки микротвердости на металлах с различными типами кристаллических решеток: Al, Ti, Bi и покрытиях Al и Ti толщиной 100 нм. Отпечатки получали в диапазоне нагрузок 0,0196 – 0,98 Н.

Получены значения микротвердости, модуля упругости, коэффициента деформируемости для Al, Ti, Bi и покрытий Al и Ti. Исследование поверхностей отпечатков с помощью атомно-силового микроскопа АСМ с разрешением 0,1 нм позволило получить изображения ступеней скольжения и определить их высоту в зависимости от типа кристаллической решетки и величине зерна в материале [3]. Полученные результаты исследований позволяют прогнозировать поведение материалов при их эксплуатации под воздействием различных видов нагрузок, определять механизмы их разрушения, и, следовательно, способы повышения физико-механических свойств материалов.

Литература:

1. Головин, Ю.И. Физика твердого тела // Наноиндентирование и механические свойства твердых тел в субмикроробъектах, тонких приповерхностных слоях и пленках. – 2008. – Т.50, № 12. – С.2113 – 2142.

2. Комплексный метод исследования структуры и механических свойств тонких износостойких покрытий с применением индентирования и атомно-силовой микроскопии / Т.А. Кузнецова [и др.] // Материалы, Технологии, Инструменты. – 2006. –Т.11, № 1 С. 105-109.

3. Пат. 11103 Республики Беларусь от 07.06.2006 . Способ определения модуля упругости покрытия, МПК7 G01 N3/42 / Кузнецова Т.А., Андреев М. А., Маркова Л. В., Чижик С. А.