

НАНОТВЕРДОСТЬ И ТОПОГРАФИЯ ПОВЕРХНОСТИ КРЕМНИЯ С ПОКРЫТИЯМИ, НАНЕСЕННЫМИ ПРИ ИОННОМ АССИСТИРОВАНИИ

В.В. Тульем¹, П., В. Уляшко¹, И.С. Ташлыков²,
С.М. Барайшук²

¹Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь

²Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка, Минск, Беларусь

В данной работе изучались механические свойства и топография поверхности кремния, модифицированной ионно-ассистированным в условиях самооблучения осаждением покрытий на основе С, Со, Мо, Х) и Zr. При измерении нанотвердости покрытий нагрузка на индентор изменялась в интервале от 0.4 до 20 мкН. Глубина проникновения индентора при этом менялась в интервале от 0.05 до 0.4 мкм. Общее время нагружен им индентора составляло 14.5 с. Данные силы нагрузки и глубина проникновения индентора измерялись с интервалом в 0.5 с. Для каждого образца было проведено 5 измерений в различных точках покрытия. После этого данные усреднялись по всему образцу. Температура при испытаниях на нанотвердость составляла - 22 – 23 С°. По данным эксперимента были проведены расчеты нанотвердости (H) и модуля Юнга (E) поверхности кремния. Данные представлены в таблице.

Таблица. *Нанотвердость и модуль Юнга поверхности кремния до и после ионно-ассистированного осаждения покрытий.*

Образцы	H , ГПа	E , ГПа
Si	13,20 ±4,35	106,8
C/Si	12,89 ±0,41	103,1
Co/Si	13,26 ±5,51	103,1
Mo/Si	13,64 ±7,32	105,1
Ti/Si	12,86 ±2.61	100,8
Zr/Si	11,41 ±8,91	139,0

Результаты измерений показали, что нанотвердость и модуль Юнга поверхности C/Si, Mo/Si и Ti/Si структур сравнимы с нанотвердостью и модулем Юнга исходного кремния.

Исключение составляет поверхность Zr/Si структуры, для которой нанотвердость уменьшается, а модуль Юнга увеличивается. В этом случае снижение твердости поверхности приводит к увеличению ее упругости.

При изучении топографии поверхности исходного модифицированного кремния было определено, что шероховатость исходного кремния незначительна и составляет 0,17 им. и увеличивается при осаждении покрытия на основе графита до 0,31 им и титана до 1.1 им.