

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Влияние электронно-лучевой обработки (ЭЛО) поверхности на нанотвердость пленочно-порошковых покрытий

Кравченко Ю.А., канд. физ.-мат. наук; Бабко И.И., студ.

Сумской государственной университет, г. Сумы

Вопросы повышения твердости приповерхностной области металлов вызывают интерес к пленочно-порошковым покрытиям (напр. $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$ толщиной до 100 мкм), которые комбинируют в себе высокую твердость керамики и пассивирующие свойства Cr и Ti. Однако результат применения высокоскоростного осаждения порошка потоками импульсной плазмы, вакуумно-дуговой конденсации пленок и последующей термической активации поверхности низкоэнергетическими сильноточными пучками электронов (НСЭП) является малоизученным. Исследование влияния НСЭП на твердость поверхности $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$ и её изменение после ЭЛО проводилось путем измерения нанотвердости образцов. Было установлено, что сканирование поверхности ЭП позволяет увеличивать твердость покрытий в сравнении с исходным состоянием от 8 до 9×10^9 Па. При этом геометрия обработки поверхности НСЭП особо не влияет на нанотвердость защитного слоя. Кривые нагружения с обработанного ($q = 4,8 \times 10^8 \text{ Вт/м}^2$) и необработанного участков покрытия почти совпадают. Значит, при выбранном шаге сканирования все точки поверхности нагревались практически до одинаковой температуры. Комбинация времени воздействия ЭП и количества теплоты, вводимого в единицу площади, позволяет изменять фазовый состав поверхности. Поэтому считаем, что именно высокое содержание α -фазы Al_2O_3 в покрытиях $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$ ($q = 4,8 \times 10^8 \text{ Вт/м}^2$) приводит к увеличению нанотвердости защитного слоя по сравнению с покрытиями, обработанными ЭП с $q = 2,4 \times 10^8 \text{ Вт/м}^2$.

Двукратное применение ЭП с $q = 7,6 \times 10^6 \text{ Вт/м}^2$ позволяет повысить нанотвердость защитного слоя до $9,1 \times 10^9$ Па. Считаем, что в условиях незначительного восстановления α -фазы Al_2O_3 , причиной таких изменений выступают процессы дегазации и массопереноса атомов Ti и N в приповерхностных участках покрытия.

Таким образом, определяющую роль в повышении нанотвердости $\text{TiN/Cr/Al}_2\text{O}_3$ играют время воздействия и плотность энергии ЭП.