

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ :: 2018**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 05–09 лютого 2018 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2018

## Структурні особливості та фізико-механічні властивості аморфноподібних покриттів $\text{AlN-TiB}_2\text{-TiSi}_2$

Біловол К.О., студент; Бондар О.В., доцент  
Сумський державний університет, м. Суми

Тенденції постійного зростання вимог щодо продуктивності і якості деталей механізмів зумовлюють високі вимоги до матеріалів покриттів, а саме високу твердість і стійкість до окислення. Останнім часом сформувалася тенденція до розробки покриттів, що мають у своєму складі п'ять і більше елементів; правильно підібрана комбінація яких обумовлює унікальні переваги таких покриттів перед покриттями з меншою кількістю компонентів.

Введення добавки  $\text{TiSi}_2$  в композит  $\text{AlN-TiB}_2$  за допомогою методу імпульсного магнетронного розпилення мішені дозволяє отримати покриття  $\text{AlN-TiB}_2\text{-TiSi}_2$ , яке, ймовірно, за рахунок формування аморфноподібної структури, володітиме комплексом властивостей, що зробить його перспективними при використанні в якості дифузійного бар'єру, у вигляді самостійного захисного елемента або у якості контактуючого шару в багатошарових зносостійких покриттях.

Розмір областей впорядкування після осадження покриття склав близько 1 нм, що відносить структурний стан досліджуваних покриттів до аморфноподібного. При високотемпературному відпалі ( $900\text{ }^\circ\text{C}$  і  $1300\text{ }^\circ\text{C}$ ) спостерігається кристалізація покриттів з утворенням кристалітів розміром 11-25 нм. Відпал до температури  $1300\text{ }^\circ\text{C}$  призводить до принципової зміни картини дифракційного спектра – основними складовими покриття стають оксид алюмінію  $\text{Al}_2\text{O}_3$  і до 30 об.% залишкового  $\text{AlB}_2$ .

Нанотвердість  $H$  і модуль пружності  $E_f$  для покриттів після осадження мали значення 15,20 ГПа і 177,6 ГПа, а після відпалу при  $900\text{ }^\circ\text{C}$  дорівнювали 24,41 ГПа і 212,46 ГПа, відповідно.

Нанокompозитне керамічне покриття системи  $\text{AlN-TiB}_2\text{-TiSi}_2$  може бути використано в якості ефективного захисного покриття для ріжучого інструменту, що дозволить підвищити зносостійкість інструменту в 1,32 рази при температурі в зоні різання до  $1300\text{ }^\circ\text{C}$ .

Керівник: Погребняк О.Д., професор