

НАНОШАРОВІ БАГАТОПЕРІОДНІ ПОКРИТТЯ НА ОСНОВІ НІТРИДУ ЦИРКОНІЮ: СКЛАД, СТРУКТУРА, ВЛАСТИВОСТІ

Любченко І.В., Постельник Г.О., Соболев О.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Важливим напрямком сучасної промисловості є розробка і застосування тонкоплівкових захисних покриттів, так як вони дозволяють вирішити проблеми посилення процесів і ресурсозбереження в машинобудівних, медико-біологічних та інших галузях. З метою підвищення фізико-механічних властивостей покриттів було запропоновано створити багат шарове покриття шляхом осадження декількох компонентів - ZrN/TiN. Наразі система ZrN/TiN викликає все більший інтерес завдяки високим функціональним властивостям (твердість, корозійна стійкість та високі трибологічні властивості).

Для прогнозованого отримання необхідних властивостей важливо встановлення базових (для використання методу структурної інженерії) залежностей фазового складу, розміру та орієнтації кристалітів, їх мікродеформований стан від умов формування, з яких найбільш важливими є тиск азотної атмосфери і від'ємний потенціал зсуву.

Для отримання ZrN-TiN покриттів використовували вакуумно-дугову установку «Булат-6», яка модернізована генератором додаткових високовольтних імпульсів. Методом рентгенівської дифрактометрії на дифрактометрі «ДРОН-4» досліджувався фазовий склад, структурний та субструктурний стан покриттів. Рентгенівську зйомку проводили в Cu-K α випромінюванні, для монохроматизації реєстрованого випромінювання застосовувався графітовий монохроматор, який встановлювався у вторинному пучку. Для розшифрування дифрактограм використовувалися таблиці Міжнародного центру дифракційних даних Powder Diffraction File. Субструктурні характеристики визначалися методом апроксимації. Морфологія поверхні досліджувалася на растровому електронному мікроскопі.

Встановлено, що фазовий склад осаджених покриттів змінюється в залежності від тиску азоту. Спочатку формуються зародки Zr з незначною кількістю Zr₂N, потім формується ZrN без текстури, з подальшим ростом тиску азоту формується текстура з переважною орієнтацією [111] для фази ZrN.

Зміна від'ємного потенціалу зсуву не впливає на фазовий склад, проте впливає на текстурування покриттів. Підвищення тиску азотної атмосфери і потенціалу зсуву призводить до зменшення як кількості, так і розміру крапельної фази.

На отриманих ZrN/TiN покриттях встановлений оптимальний параметр тиску азотної атмосфери 0,1 ... 0,2 Па, при якому формуються дрібні кристаліти, низький рівень мікродеформації і найбільша твердість: $L \approx 20$ нм, $\langle \epsilon \rangle \approx 0,2\%$, $H = 42$ ГПа відповідно.