

**ФАЗОВИЙ СКЛАД, СТРУКТУРА І НАПРУЖЕНИЙ СТАН
ВАКУУМНО-ДУГОВИХ ПОКРИТТІВ TiN, ОТРИМАНИХ ПІД
ВПЛИВОМ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ІМПУЛЬСІВ**

Н.В.Кіданова, В.Є.Фільчиков, О.В.Соболь

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Підвищений інтерес, що проявляється дослідниками за останнє десятиліття до покриттів нітриду титану (TiN), пов'язаний з вдалим поєднанням у них високої твердості з зносостійкістю і хімічною стабільністю, що зробило такі покриття дуже перспективними для різноманітного промислового використання. Покриття з нітриду титану досить універсальні по відношенню до оброблюваних матеріалів. Вони успішно застосовуються в умовах переважно абразивного зносу при обробці більшості матеріалів, в тому числі конструкційних сталей, чавунів, бронзи і т.п. Покриття TiN використовуються на всіх видах інструментів, матеріал яких допускає нагрів ріжучої кромки до температури 400 ... 500 °С без втрати службових характеристик. В даній роботі TiN покриття були отримані методом іонно-плазмової імплантації та осадження (спосіб РВПД) при використанні модернізованої вакуумно-дугової установки «Булат-6», яка була додатково забезпечена генератором високовольтних імпульсів. Твердість отриманих покриттів нітриду титану перевищує 40 ГПа. Виявлено закономірності зміни фазового складу, структурно-напруженого стану, твердості від величини і тривалості високовольтного високоенергетичного височастотного негативного потенціалу, що подається на підкладку під час осадження. Під впливом високовольтних імпульсів формується стабільний структурний стан мононітрида титану з кубічною кристалічною решіткою (структурний тип NaCl). Порівняння структури і напруженого стану покриттів нітриду титану, отриманих за звичайною схемою без подачі додаткових високовольтних імпульсів на підкладку в процесі осадження і з накладенням таких імпульсів, показує, що особливостями впливу імпульсів є зменшення розмірів кристалітів та їх неорієнтоване зростання при невеликому значенні потенціалів зміщення на підкладці (від «плаваючого» близько -5 В до $U_{\text{пр}} = -40$ В), а також значне зниження внутрішніх напружень, за рахунок упорядкування плівкоутворюючих атомів азоту та титану у процесі осадження з енергетичною підкачкою. Надвисоку твердість покриттів TiN можна пояснити в рамках масштабного фактора, відповідно до якого нанометровий розмір кристалітів (4 ... 20 нм) дозволяє матеріалу пружно деформуватися аж до досягнення теоретичних значень границі текучості і твердості.