

СТРУКТУРНІ ЗМІНЕННЯ В ТОНКИХ Ti-Zr-Ni КВАЗІКРИСТАЛІЧНИХ ПЛІВКАХ ПІСЛЯ ОПРОМІНЕННЯ ПЛАЗМОЮ

¹Богданов Ю.С., ¹Малихін С.В., ¹Суровицький С.В.,

²Геращенко С.С.

¹ *Національний технічний університет*

«Харківський політехнічний інститут»»,

² *Інститут фізики плазми ННЦ*

«Харківський фізико-технічний інститут», м. Харків

Квазікристали (QCs) представляють новий клас речовин в конденсованому стані. Структура квазікристалічних матеріалів має невластиву для кристалів симетрію 5 порядку. Це породжує безліч аномальних та унікальних фізичних властивостей, що істотно відрізняють їх від кристалів: низька тепло- та електропровідність, високі твердість та зносостійкість, низький коефіцієнт тертя та ін. Зважаючи на високу крихкість QCs найбільш перспективним представляється їх використання як покриттів на поверхні виробів функціонального призначення. Корозійна стійкість і висока температура плавлення роблять квазікристали на основі Ti-Zr-Ni - можливими кандидатами використання у якості високотемпературних захисних покриттів.

У попередній роботі нами вперше були досліджені особливості вирощування тонких плівок Ti-Zr-Ni методом магнетронного розпилення мішені складу Ti₄₁Zr_{38.3}Ni_{20.7} на підкладки при $T \approx 300\text{K}$ з наступним відпалом у вакуумі. Вивчено особливості формування фазового складу, структури та термічної стабільності тонких плівок квазікристалів. Відпрацьована лабораторно-технологічна методика отримання саме квазікристалічних плівок. В даній роботі методами рентгенівської дифрактометрії та СЕМ мікроскопії був досліджений вплив опромінювання водневою плазмою з тепловим навантаженням $0,2 \text{ МДж/м}^2$ квазікристалічних Ti-Zr-Ni плівок.

Обробка дифрактограм і наступний фазовий аналіз показали, що в зразку після відпалу при 500°C присутня одна фаза - це ікосаедрична квазікристалічна фаза. Параметр квазікристалічності становить $a_q = 0.5234 \text{ нм}$, а напівширина відбиття (20,32) - близько 17,4 мрад. Одним із доказів того, що це дійсно квазікристалічна фаза є той факт, що присутні кратні порядки відбиттів, (20,32) і (52,84) які мають величини міжплощинних відстаней, що відрізняються строго на $\tau = 1,168 \dots 3$ накопиченням кількості імпульсів водневої плазми від 2 до 20 імпульсів спостерігається монотонне зниження параметра квазікристалічності до $a_q = 0.5160 \text{ нм}$. Ширина відбиттів (18,29) та (20,32) змінюється немонотонно. Спочатку до 5 імпульсів збільшується практично на 20%, а потім зменшується до 12 мрад. Це свідчить про вдосконалення структури. Мікрозондовий аналіз поверхні не виявив суттєвого зміння елементного складу при опроміненні. В такому разі зменшення параметру квазікристалічності ми пов'язуємо із накопиченням в об'ємі плівок структурних вакансій.