



УДК 538.95

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕНЕРГІЇ КРИСТАЛІЗАЦІЇ НА ЕНЕРГІЮ ІОНІВ ПРИ УТВОРЕННІ НАНОСТРУКТУР У ПОВЕРХНЕВИХ ШАРАХ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

Ю. В. Широкий, Є. І. Фесенко

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
"Харківський авіаційний інститут"*

Отримання наноструктур на поверхнях конструкційних матеріалів є предметом значної уваги серед багатьох сучасних досліджень. Одним із них є дослідження утворення нанопокриттів на алюмінієвих та титанових поверхнях за допомогою методу мікродугового оксидування у водних розчинах, де було розглянуто параметри анодного синтезу нанопористих плівок, що визначило необхідність попередньої підготовки підкладки та вплив напруження під час обробки.

Як бачимо з вище наведеного, отримання наноструктур на алюмінієвих сплавах значно більше досліджують експериментально та менше теоретично. Також мало уваги приділяють використанню плазмового середовища для отримання наноструктур в алюмінієвих сплавах. У наших попередніх роботах було проведено дослідження полів температур та температурних напружень у зоні діючого випромінювання за представленою раніше моделлю. В результаті теоретичного дослідження формування наноструктур у поверхневому шарі алюмінієвого сплаву було отримано розподіл температур в зоні іонізуючого випромінювання на різних глибинах матеріалу. Однак при цьому не було проведено аналіз впливу енергії кристалізації на енергії іонів, що приймають участь в утворенні наноструктур. Врахування їх впливу може вплинути на визначення технологічних параметрів лазерного випромінювання для реалізації наноструктурних та субмікроструктурних шарів на алюмінієвих сплавах.

Для вирішення цього завдання ми використовуємо раніше запропоновану модель. У цій моделі розглядається вплив енергії іонів на теплопровідність та термопружність в області їх дії. Спочатку ми оцінюємо потенційну кількість частинок у наноструктурі. Потім обчислюємо енергію для атомізації зерна з атомів і хімічних сполук. Знаходячи загальну енергію атомізації зерна (E_{ac}), визначаємо необхідну енергію для його утворення ($E_c = 1,1E_{ac}$). Ця енергія дозволяє визначити всі характеристики в області дії іонів, такі як температура, швидкість зростання температури, температурні напруги, швидкість деформації, розмір зерна, обсяг та глибина наноструктур, а також кількість частинок у наноструктурах.