

**СИНТЕЗ, СТРУКТУРА, МІЦНІСТЬ ТА ПЛАСТИЧНІСТЬ НАНО
ДИСПЕРСНО ЗМІЦНЕНИХ КОМПОЗИТІВ Cu-Al₂O₃**

Терлецький О. С., Зозуля Е.В.

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

Методом електронно-променевого випаровування й одночасного осадження (конденсації) парів компонентів у вакуумі можна виробляти однорідні суміші будь-яких речовин, у тому числі й таких, які не взаємодіють у рівноважних умовах ні в рідкому, ні в твердому стані. Ці суміші можна одержувати у вигляді порошків, покриттів, плівок та тонколистових матеріалів з широким спектром структурних станів. Так, шляхом зміни технологічних параметрів методу можна варіювати середній розмір зерна матеріалів в широких межах від десятків міліметрів до десятків нанометрів. Зменшення розміру зерна матеріалів на металевій основі призводить до зростання міцності і зменшення пластичності. Розробка та впровадження в виробництво ультрадрібнозернистих високоміцних і термостабільних тонколистових матеріалів дозволяє зменшити матеріалоємність і водночас підвищити експлуатаційні характеристики елементів та пристроїв сучасної техніки. А зниження пластичності звужує область застосування таких матеріалів.

Метою роботи було дослідження можливостей технології електронно-променевого випаровування та подальшої конденсації у вакуумі для отримання нано дисперснозміцнених композитів системи Cu-Al₂O₃ з різним співвідношенням характеристик міцності та пластичності.

Структурні характеристики нано дисперснозміцнених композитів Cu-Al₂O₃ товщиною до 50 мкм варіювали змінюючи наступні технологічні параметри: температуру підкладки в інтервалі 293–673 K; вміст Al₂O₃ від 0,1 до 3 % об.; співвідношення швидкостей осадження міді та оксиду алюмінію. Вивчення структури і фазового складу здійснювали методами оптичної, електронної мікроскопії, рентгенофазового і рентгеноструктурного аналізу, елементний склад визначали за допомогою енергодисперсійної рентгенівської спектроскопії (EDS), механічні випробування матеріалів здійснювали дослідженнями на активне розтягнення з відносною швидкістю деформування $6,7 \cdot 10^{-4} \text{ с}^{-1}$.

Структурні дослідження виявили зміну характеристик зеренної структури, які найбільш суттєво вплинули на характер деформаційної поведінки зразків композитів: питома поверхня границь зерен; фактор форми та концентрація двійникових дефектів упаковки.

Отримані дані по нано дисперснозміцненим композитам Cu-Al₂O₃ дозволили встановити найбільш ймовірні механізми, що контролюють механічні властивості, та показали можливість оптимізації структурного стану, з метою досягнення високого рівня міцності та пластичності.