

ВПЛИВ ОКСИДУ АЛЮМІНІЮ НА МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВАКУУМНИХ ДИСПЕРСНОЗМІЦНЕНИХ КОМПОЗИТІВ НА ОСНОВІ МІДІ

Зозуля Е.В.

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

Завдяки поєднанню високої міцності, твердості, теплостійкості, електропровідності та інших властивостей дисперснозміцнені наноккомпозити або нано НДК (НДК) на основі міді є перспективними матеріалами для широкого спектру виробів [1,2]. Одними з таких матеріалів, які використовуються в новітніх областях техніки, є НДК Cu-Al₂O₃. Сучасна тенденція розвитку НДК пов'язана з диспергуванням фази, що зміцнює, до розмірів менше десяти нанометрів. Серед прогресивних процесів, що застосовуються для виробництва таких матеріалів, зокрема - у вигляді фольги і покриттів, особливе місце займає метод осадження (конденсації) з пара в вакуумі. При цьому успішно вирішується завдання диспергування фази, що зміцнює, до одиниць нанометрів і її рівномірного розподілу в матриці, а ефективно зміцнення реалізується вже при 1 - 3% об. другої фази. Дослідження цих матеріалів [2,3] показали, що вони володіють високими механічними та електрофізичними властивостями стабільними в широкому інтервалі температур, що вигідно відрізняє вакуумні НДК від старіючих сплавів.

Метою роботи було поглиблене дослідження впливу оксиду алюмінію на структуру та характеристики міцності вакуумних НДК.

Досліджено НДК системи Cu-Al₂O₃ товщиною до 40 мкм, що містять менше 2 об.% Al₂O₃, а також плівки міді, отримані при ідентичних технологічних умовах. Дисперсність зерен матриці і часток оксиду варіювали зміною температури підкладки.

У роботі обговорюється взаємозв'язок технологічних умов отримання з структурними станами і властивостями НДК. Оцінюються вклади зернограничного і дисперсного зміцнення в рівень механічних властивостей, що досягається.

Отримані результати показали можливість використання нанодисперсних частинок оксиду, як інструменту для оптимізації структурного стану, з метою досягнення високого рівня міцнісних властивостей НДК.

Література:

1. Гречанюк Н. И. Современное состояние и перспективы применения технологии высокоскоростного электронно-лучевого испарения и последующей конденсации в вакууме металлов и неметаллов для получения материалов электрических контактов и электродов / Н. И. Гречанюк, Р. В. Минакова, Г. Е. Копылова // Порошковая металлургия. - 2013. - № 3/4. - С. 139-150.

2. Ильинский А.И., Терлецкий А.С., Зозуля Э.В. Влияние структуры на прочность композитов системы медь – оксид алюминия // Сб. трудов Международной конференции «Актуальные проблемы прочности». – Нижний Новгород. – 2008. – т. 1. – С. 147–149.

3. Zozulya E.V., P'inskii A.I., Kolupaev I.N. Structure and electrical resistance of dispersion-strengthened vacuum-deposited Cu–Al₂O₃ nanocomposites // The Physics of Metals and Metallography. – 2011. – Vol. 111. – №. 2. – P. 155-157.