

# СТРУКТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ВАКУУМНЫХ ПРОВОДНИКОВЫХ НАНОКОМПОЗИТОВ СИСТЕМЫ Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> С МАЛЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ОКСИДА

Зозуля Э.В.

*Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

Современная тенденция развития проводниковых нанокomпозитов связана со снижением содержания и диспергированием упрочняющей фазы до размеров менее десяти нанометров, с целью одновременного повышения прочности и электропроводности. С другой стороны, это может отрицательно сказаться на стабильности структуры и свойств под термическим воздействием [1].

Целью работы являлось исследование поведения вакуумных нанокomпозитов с низким содержанием нанодисперсных частиц оксида алюминия под температурным воздействием.

Исследованы нанокomпозиты системы Cu-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> толщиной до 40 мкм, содержащие менее 0,5 об.% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, а также конденсаты меди, полученные при идентичных технологических условиях. Интенсивность температурного воздействия варьировалась изменением температуры отжига.

В исходном и в отожженном состояниях пленки нанокomпозитов имеют двухфазную структуру, состоящую из микрокристаллической матрицы, средний поперечный размер зерен которой изменяется в зависимости от условий получения от 0,2 до 3 мкм, и равномерно распределенных в ней нанодисперсных частиц Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> размером 2-25 нм. Повышение содержания упрочняющей оксидной фазы приводит к снижению размера зерна и росту плотности двойниковых дефектов упаковки.

Исследование стабильности нанокomпозитов, с низким содержанием упрочняющей фазы, под температурным воздействием показало, что они демонстрируют довольно высокую стабильность, несмотря на малый размер и малое количество упрочняющей фазы. Что подводит к выводу о наличии дополнительных факторов, которые обеспечивают эту стабильность. Исследованные конденсаты меди, которые также имели значительное количество двойниковых дефектов упаковки, показали структурную стабильность до температур порядка 600 °С, что значительно выше температуры рекристаллизации меди.

Полученные в работе данные показывают, что структурная стабильность нанокomпозитов, с малым содержанием упрочняющей фазы, обусловлена как присутствием частиц, так и наличием двойниковых дефектов упаковки.

## **Литература:**

1. Groza J. R., Gibeling J. C. Principles of particle selection for dispersion-strengthened copper //Materials Science and Engineering: A. – 1993. – Т. 171. – №. 1. – С. 115-125.