

ДИФРАКТОМЕТРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРИ ВАКУУМНИХ КОНДЕНСАТІВ СИСТЕМИ Cu-Ta

Білозеров В.В., Зубков А.І., Субботін О.В., Новицька С.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Проблема створення матеріалів, які поєднують високу електропровідність і міцність, високу температурну стабільність структури та властивостей, вирішується за допомогою сумісної конденсації на холодну підложку у вакуумі парів металів, які не мають розчинності у рівноважних умовах. Саме такими є псевдосплави систем Cu-Mo, Cu-W, Cu-Ta.

На цей час данні про структурні особливості псевдосплавів, що отримані вакуумною конденсацією, обмежені.

Об'єктами дослідження були вакуумні конденсати Cu-Ta товщиною 5 – 16 мкм, отримані спільною конденсацією парів міді й танталу у вакуумі 10^{-4} МПа на сіталову підложку. Концентрація танталу у плівках досягала 2,5 ат. %.

У роботі був досліджений фазовий склад, субструктурні характеристики, текстура і період кристалічної решітки плівок у початковому стані та після відпалу при температурі 650°C.

Рентгенівський фазовий аналіз показав, що структура плівок після осадження однофазна – рентгенографічно виявляються лише відображення, які відповідають ГЦК решітці міді. Відпал плівок протягом 2 год. призводить до появи відображень танталу.

Прецизійне вимірювання періоду решітки виявило, що з ростом концентрації танталу до ~1,0ат.% період решітки мідної матриці збільшується і співпадає з розрахунками за правилом Вегарда. При збільшенні концентрації спостерігається значне відхилення від правила Вегарда, що свідчить про обмежену розчинність танталу. Відпал призводить до зміни періоду решітки.

Виявлено підвищення ширини зі збільшенням концентрації танталу, що обумовлено зростанням рівня мікродеформацій.

По нормалі до поверхні плівки виявлена аксіальна текстура <100> у плівках міді та текстура <111> у плівках Cu-Ta.

Таким чином, сумісна конденсація у вакуумі парів міді й танталу дозволяє одержати псевдосплав з елементів, які не взаємодіють у рівноважних умовах. До концентрації танталу 1,0ат.% псевдосплав являє собою твердий розчин заміщення танталу в мідній матриці. Відпал при температурі 650°C протягом 2 год. призводить розпаду пересиченого твердого розчину, на що вказує зменшення періоду решітки матриці та виникнення фази Та.