

ОЦІНКА РОЛІ МІЖФАЗНИХ ТА МІЖЗЕРЕННИХ ГРАНИЦЬ ЗЕРЕН В ПІДВИЩЕННІ МІЦНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

У ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТАХ Cu-Ta ПРИ КІМНАТНІЙ ТЕМПЕРАТУРІ

Ящерицин Є.В., Терлецький О.С.

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

При створенні композиційних матеріалів з металевою матрицею, зокрема – багатошарових, важливим питанням є роль міжзеренних та міжфазних границь у зміцненні. З цією метою були досліджені шаруваті композити (ШКМ) Cu-Ta,

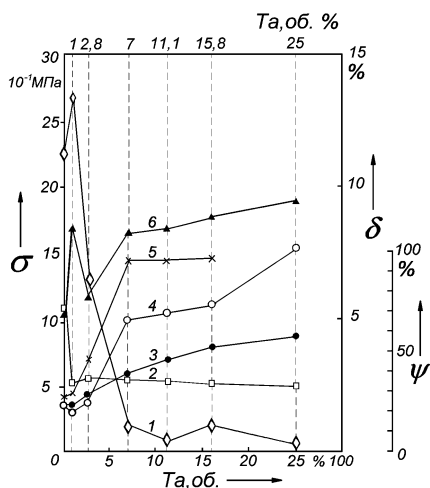


Рис.1. Залежність механічних властивостей ШКМ Cu-Ta від об'ємної доли Ta, випробуваних при 20 °C: 1 – δ ; 2 – ψ шарів міді; 3 – $\sigma_{0,05}$ розрах.; 4 – $\sigma_{0,05}$;

отримані методом дифузійного зварювання через прошарок фольги нікелю з об'ємними долями (1; 2,8; 7; 11,1; 15,8 та 25% Ta), при температурі – 1000°C, тривалості – 1 година, тиску в пристосуванні – близько 40 МПа і вакууму $\sim 1,3 \times 10^{-2}$ Па. Дослідження механічних властивостей композитів проводили при кімнатній температурі. Як свідчать дані на рис.1, можна вказати на певну подібність кривих $s_{0,05}$, $s_{0,2}$ та s_B . Так, починаючи з об'ємної долі у 2,8% Ta відмічено різке зростання цих характеристик, але з 7% Ta – знову слабкий темп їх підвищення. На ділянці ж від 0 до 2,8% Ta відмічено або невелике зниження та повільне зростання (крива $s_{0,05}$), повільне зростання (крива $s_{0,2}$) або ж стрибкоподібний ріст (від 0 до 1% Ta) та різке падіння (крива s_B). Дослідження мікро-

структури композитів з різними об'ємними долями показало, що ширина дифузійної зони між шарами нікелю і міді, виміряна при дослідженнях мікроструктури ШКМ, складає близько 15 мкм (рис.2). Причому у композитах з

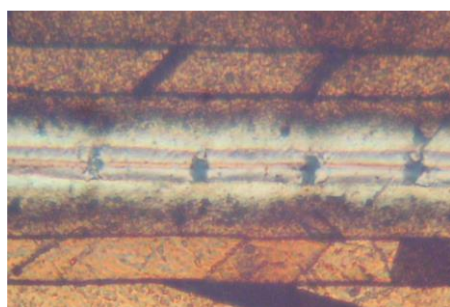


Рис.2. Мікроструктура дифузійної зони між Cu та Ni у ШКМ Cu-Ta (1% Ta) після його руйнування (x 120)

15,8 та 25% Ta ширина дифузійної зони порівнянна із шириною шарів міді, а це спричиняє як гальмування росту зерен міді, так і підвищення міцності за рахунок твердорозчинного зміцнення. Крім того, у цих композитах, на відміну від всіх інших у дослідженій системі, мідна матриця складається з одного шару фольги із стільниковою зеренною структурою. Наслідком цього є додаткове зміцнення при переході від полікристалічної до стільникової структури мідної матриці. В цьому випадку, суттєво ускладнюється передача ковзання у композитах з 15,8 та 25% Ta із зерен міді по

міжфазним границям до нікелю і далі – до танталу.