

# ВПЛИВ НА ЕЛЕКТРИЧНИЙ ОПІР ШАРУВАТИХ КОМПОЗИТІВ МІДЬ – ТАНТАЛ, ОТРИМАНИХ МЕТОДОМ ДИФУЗІЙНОГО ЗВАРЮВАННЯ, ДИФУЗІЙНОЇ ЗОНИ МІЖ МІДЮ ТА НІКЕЛЕМ.

Ящерицин Є.В., Терлецький О.С.

*Національний технічний університет*

*“Харківський політехнічний інститут”, м. Харків*

Шаруваті композити(ШКМ) мідь-тантал виготовляли методом дифузійного зварювання з прошарком фольги нікелю з об'ємними долями( 1; 2,8; 7; 11,1; 15,8 та 25 % Та), при температурі – 1000<sup>0</sup>С, тривалості – 1 година, тиску в пристосуванні – близько 40 МПа і вакууму ~1,3·10<sup>-2</sup> Па. Вимірювання

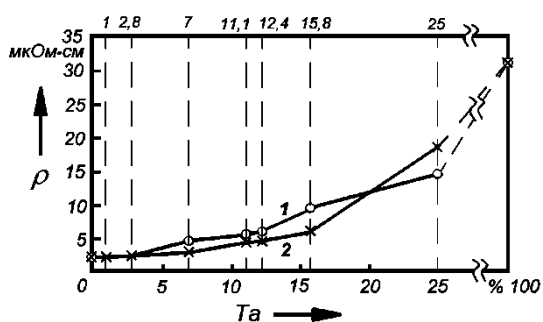


Рис. 1. Концентраційна залежність питомого електричного опору ШКМ Cu-Ta при 20<sup>0</sup>С: 1 – експеримент; 2 –

збагачена нікелем. Відношення адитивності для питомого електричного опору композита приймає наступний вигляд:

$$\frac{1}{\rho_k} = \frac{f_{Cu}}{\rho_{Cu}} + \frac{f_{Ta}}{\rho_{Ta}} + \frac{f_{Ni}}{\rho_{Ni}} + \frac{f_{(Cu+Ni)}}{\rho_{(Cu+Ni)}} \quad (1)$$

де  $\rho_k$ ,  $\rho_{Cu}$ ,  $\rho_{Ta}$ ,  $\rho_{Ni}$  та  $\rho_{(Cu+Ni)}$  – питомий електричний опір композиту, міді, танталу, нікелю та дифузійної зони (Cu + Ni) відповідно;  $f_{Cu}$ ,  $f_{Ta}$ ,  $f_{Ni}$  и  $f_{(Cu+Ni)}$  – об'ємна доля Cu, Ta, Ni та дифузійної зони (Cu + Ni) відповідно. Як видно з рис. 1, якщо врахувати дифузійну зону в 15 мкм з питомим електричним опором 25 мкОм·см, відмінність розрахункової оцінки від експерименту не перевищує 20 %. Зважаючи, що у ШКМ Cu-Ta з 1 та 2,8% Та питомий електричний опір є близьким до чистої міді, доцільно використовувати їх в якості електротехнічних матеріалів при кімнатних температурах та невеликих навантаженнях, а ШКМ від 3 до 11% Та для елементів конструкцій, які несуть як струмове, так і силове навантаження, в умовах високих температур експлуатації.