*УДК 621.791.044*

**Мельниченко Т.В., докт. техн. наук**
**Устінов А.І., докт. фіз.-мат. наук, професор**
**Клепко О.Ю., канд. фіз.-мат. наук**
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, melnychenko21@ukr.net

# ДИФУЗІЙНЕ З'ЄДНАННЯ АЛЮМІНІЄВОГО СПЛАВУАМг3 ТА ТИТАНОВОГО СПЛАВУ ВТ6 ЧЕРЕЗ БАГАТОШАРОВИЙ ПРОШАРОК Ag-Cu

Інтенсивний розвиток аерокосмічної галузі потребує підвищення експлуатаційних властивостей та ефективності використання конструкційних матеріалів, що може бути забезпечено з’єднанням матеріалів з різними фізичними та механічними властивостями. Так, з’єднання алюмінієвих та титанових сплавів може забезпечити високу міцність та низьку питому вагу конструкції. Проблемою формування такого з’єднання є значна різниця температур плавлення, теплопровідності та КТР сплавів і формування крихких інтерметалідних фаз в зоні контакту. Враховуючи це, температура процесу з’єднання повинна бути якомога нижчою. Однак, використання легкотопких припоїв не забезпечує високі характеристики міцності з’єднання. Вирішенням проблеми може бути використання проміжних багатошарових прошарків, які складаються з шарів металів, реакційна взаємодія яких з компонентами алюмінієвого сплаву забезпечить розчинення оксидної плівки на його поверхні та формування прошарку низькотемпературної евтектики, що буде сприяти зниженню температури процесу з’єднання [1].

В роботі дифузійне з’єднання сплавів АМг3 та ВТ6 проводили з використанням багатошарової фольги Ag/Cu товщиною 30мкм з хімічним складом близьким до евтектичного, отриманої методом пошарового електронно-променевого осадження компонент на підкладку [2]. З’єднання проводили при температурі 580°С, тиску 70кПа та тривалості нагрівання 5–40хв. Дослідження показали, що при нагріванні інтенсивне дифузійне перемішування компонент сплаву АМг6 та проміжної фольги сприяє утворенню низькотемпературної евтектики Al-Ag-Mg-Cu в стику (рис.1а–А), що забезпечує змочування титанового сплаву та формування дифузійної зони на основі матричного алюмінієвого композиту при подальшому нагріванні (рис.1б).

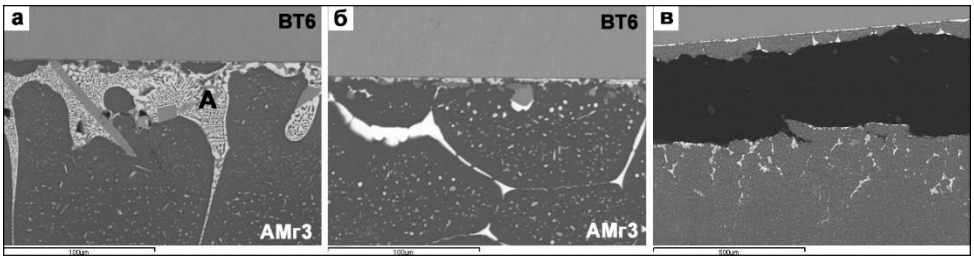


Рис. 1 − Мікроструктура з’єднання, отриманого при тривалості нагрівання 5хв (а), 30хв (б) та СЕМ зображення зламу після випробувань на розтяг (в).

При тривалості нагрівання 30хв формується з’єднання з міцністю на зріз τ=119МПа та на розтяг σ=190МПа, яке руйнується в області АМг3 (рис.1в). Такий підхід дозволяє знизити термомеханічне навантаження на сплави при з’єднанні, що буде запобігати деградації їх властивостей.

## Список посилань

1. Y.S. Lee, K.W. Seo, C.H. Lee, Vacuum Diffusion Brazing of Al5052 Alloys Using Ag-28Cu Insert Metal. Materials Science Forum, 510-511(2006)390–393.

2. A.I. Ustinov, T.V. Melnychenko, S.A. Demchenkov, Structural mechanism of plastic deformation of Al/a-Si multilayer foils at heating under load, Mater. Sci. Eng. A. 810 (2021) 141030. https://doi.org/10.1016/j.msea.2021.141030.