2. Investigation of properties of modified basalt fibers/ Gots V., Palchik P, Berdnyk O. // Scientifik journal “EUREKA: Physikal Sciences and engeneering”. -Tallin, 2018. – Vol. 4. –P.43-48.

УДК 621.791.4

Фальченко Ю.В., докт. техн. наук
Петрушинець Л.В., канд. техн. наук
Федорчук В.Є., канд. техн. наук
Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, falchenko@paton.kiev.ua

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ДИФУЗІЙНОГО ЗВАРЮВАННЯ МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ З АЛЮМІНІЄВИМИ

Алюміній та магній завдяки своїм унікальним властивостям, таким як низька густина, висока питома міцність, корозійна стійкість, гарна оброблюваність та придатність до переробки, широко використовуються в промисловості. Магній також вирізняється чудовими звукопоглинаючими властивостями та екрануванням від електромагнітних перешкод. Обидва метали мають специфічні переваги: Mg – високу демпфуючу здатність, Al – опір повзучості. Поєднання Al і Mg в шаруватих структурах відкриває нові можливості для застосування в галузях транспорту, енергетики та електронної техніки, однак для цього необхідно вдосконалити технології їх з’єднання. Основною складністю при зварюванні алюмінієвих і магнієвих сплавів є формування крихких інтерметалідів, наявність яких негативно впливає на міцність з’єднання. Дифузійне зварювання у вакуумі (ДЗВ) дозволяє ефективніше контролювати утворення цих фаз, ніж зварювання плавленням.

В роботах з ДЗВ алюмінієвих і магнієвих сплавів основна увага приділяється впливу параметрів процесу зварювання на формування зони з’єднання, її мікроструктуру, товщину та склад інтерметалідів, а також механічні властивості з’єднань. За результатами досліджень закордонних авторів при зварюванні без проміжних прошарків в стику формуються три шари змінної товщини, які починаючи від магнієвого сплаву являють собою інтерметалід $Al_{12}Mg_{17}$, суміш фаз $Al_{12}Mg_{17}$ і Al_3Mg_2, інтерметалід Al_3Mg_2 (або суміш $Al_{12}Mg_{17}$ і Al_3Mg_2 з більшим вмістом Al_3Mg_2).

Температура є визначальним фактором, який впливає на швидкість росту крихких фаз. Діапазон оптимальних температур при цьому коливається від 400 до 480 °С.

Значення тиску розглядається в інтервалі від 1 до 140 МПа, що може вказувати на достатність щільного контакту між поверхнями, що зварюються, або ж – на необхідність інтенсивної деформації приповерхневих шарів для отримання якісних з’єднань.

Оптимальна тривалість зварювання також коливається в доволі широких межах (15 … 60 хв).

Багато авторів вказуються на інтенсифікацію росту мікротвердості зони з’єднання з підвищенням температури зварювання та/або тривалості процесу.

Для запобігання утворення алюмінієво-магнієвих інтерметалідів пропонується використовувати проміжні прошарки з Ag, Ni, Zn і Cu.

Виходячи з існуючих технологій з’єднання алюмінієвих сплавів з магнієвими, можна зробити висновок, що при їх зварюванні не існує сталих підходів для отримання якісних з’єднань. Режими ДЗВ, що пропонуються, суттєво відрізняються один від іншого. Загалом, можна підсумувати, що процес бажано проводити при низьких значеннях температури та/або тривалості процесу зварювання. Для зменшення вірогідності утворення крихких фаз системи Al-Mg рекомендується використовувати бар’єрні проміжні прошарки.