

УДК 621.791.4

Фальченко Ю.В., докт. техн. наук
Петрушинець Л.В., канд. техн. наук
Федорчук В.Є., канд. техн. наук
Пузрін О.Л., мол. наук. співр.
Алексєєнко І.І., мол. наук. співр.
Махненко О.О., інженер

Інститут електрозварювання імені Є. О. Патона НАН України, falchenko@paton.kiev.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДИФУЗІЙНОГО ЗВАРЮВАННЯ В ВАКУУМІ НА ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ З'ЄДНАНЬ З МАГНІЄВОГО СПЛАВУ МА2

Магній та його сплави знайшли широке застосування в різних секторах промисловості. Висока питома міцність даних сплавів робить їх перспективними для виготовлення елементів блоків двигунів та конструкційних частин машин. Оскільки магній набуває все ширшого застосування у виготовленні різноманітних вузлів, існує потреба в розробці методів з'єднання, які б забезпечили відповідні властивості отриманих елементів конструкцій. У цьому відношенні дифузійне зварювання у вакуумі (ДЗВ) є привабливою технологією, оскільки воно дозволяє уникнути деградації матеріалу під час з'єднання, на відміну від традиційних процесів зварювання плавленням.

В роботі проводились дослідження з ДЗВ магнієвого сплаву МА2, оцінка якості отриманих з'єднань проводилась на основі результатів металографічних досліджень. Параметри режиму задавали наступні: температура 420 ... 560 °С, тиск 5 МПа, витримка 30 ... 60 хв. Зварювання проводили через фольги з Cu, Ti і Ni товщиною 50 мкм. Було показано, що при зварюванні без проміжних прошарків навіть при підвищенні температури процесу до 560 °С не вдається отримати якісні з'єднання: між поверхнями, що зварювались, спостерігались лише окремі ділянки схоплення. При зварюванні через мідну фольгу на границі МА2/Cu спостерігається формування окремих пор та інтерметалідної фази системи Mg-Cu у вигляді білих виділень, поява яких є результатом активної дифузії атомів міді вздовж границь зерен в магнієвий сплав. Проведення процесу зварювання з використанням фольги Ni чи Ti дає подібні результати. В обох випадках відсутня помітна взаємодія матеріалу фольги з основним металом, границя контакту між магнієвим сплавом і прошарком має чіткий обрис. При цьому у випадку використання фольги з титану зона з'єднання менш дефектна, ніж при використанні нікелевої фольги.

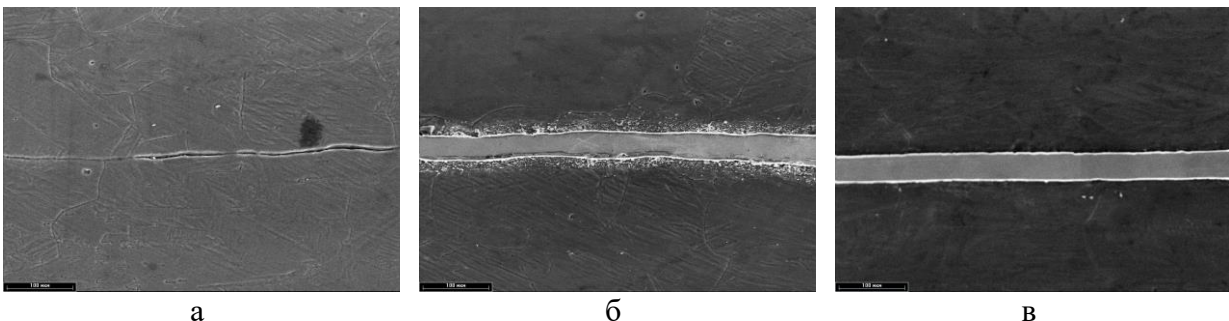


Рис. 1 – Мікроструктура зварних з'єднань зі сплаву МА2, отриманих без (а) і через проміжний прошарок з Cu (б) та Ti (в) на режимі: $T_{зв} = 420$ °С, $P_{зв} = 5$ МПа, $t_{зв} = 30$ хв

Виходячи з отриманих результатів можна зробити висновок, що при безпосередньому зварюванні магнію в зоні з'єднання формується ланцюжок поздовжніх пор. Використання проміжних прошарків з Ti і Ni є досить перспективним, так як дозволяє знизити дефектність з'єднань.