УДК 621.941-229.3:531.133

Железняк І., аспірант
Київський національний університет будівництва і архітектури, kseniareznik87@gmail.com

ОТРИМАННЯ МОДИФІКОВАНОГО БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА І ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО СТРУКТУРИ

Сучасний рівень розвитку промислового виробництва теплозвукоізоляційних виробів на основі безперервних волокон передбачає: зниження витрат на енергоносії та сировинні матеріали, підвищену екологічну безпеку технологічних процесів виробництва волокон і виробів на їх основі, підвищення надійності і довговічності виробів, а також підвищення їх хімічної стабільності. Базальт – природній матеріал, який є екологічно чистим, при плавленні не виділяє шкідливих речовин і легко утилізується, а комбінація таких властивостей, як хімічна стійкість, висока температурна стабільність і механічна міцність робить базальтові волокна конкурентами більш дорогим скляним волокнам при виробництві джгутів, а також виробів різного функціонального призначення на їх основі. Тому застосування базальтових волокон при виробництві теплозвукоізоляційних виробів дозволяє забезпечити вторинний екологічний ефект у порівнянні з виробами, які застосовуються в теперішній час, що знижує ризик забруднення навколишнього середовища високотоксичними металами і їх оксидами, які входять до складу шихти для виробництва звичайних мінеральних і боросилікатних стекол [1]. На сьогоднішній день найбільш ефективними є теплозвукоізоляційні вироби на основі базальтових волокон, які відрізняються від аналогічних виробів на основі волокон з інших матеріалів стабільністю фізико-механічних характеристик в процесі експлуатації, екологічною чистотою і відносною дешевизною виробництва, не створюють умов для розвитку мікроорганізмів. Базальтові волокна є хімічно нейтральними і не мають негативного впливу на здоров’я людини. Однак недоліками волокнистих утеплювачів є не відповідність властивостей виробів до підвищених експлуатаційних факторів, таких як низька термостійкість до 450°С, висока вартість. Для вирішення проблем отримання гнучких теплозвукоізоляційних виробів на основі базальтового волокна з підвищеними експлуатаційними властивостями актуальними стають дослідження, які направлені на вдосконалення технології його виробництва. Аналіз відомих досліджень у напрямку вивчення процесів і умов структурних перетворень в системі SiO_2-Al_2O_3-TiO_2 дозволяє висунути думку щодо можливості отримання гнучких теплозвукоізоляційних виробів з підвищеними експлуатаційними властивостями на основі модифікованого базальтового волокна, за рахунок направленої зміни хімічного складу розплаву шляхом модифікації, з подальшим отриманням волокна, травленням в розчинах кислот і наступною термічною стабілізацією матеріалу з отриманням об’ємної мікропорової структури [2].

У відповідності з характером залежностей встановлено, що процес створення мікропористої структури базальтового волокна при нормальних умовах відбувається досить повільно, тому існує необхідність в його прискоренні. Для інтенсифікації процесу створення заданої мікропористої структури базальтового волокна та забезпечення отримання її розрахункових характеристик був обраний метод зниження концентрації продуктів травлення в при поверхневій зоні за рахунок зв’язування їх в органо-мінеральний комплекс шляхом введення в травильний розчин (кислотовміщуючого розчину) кислоти та підвищення температури розчину до 50°С.

Список посилань

1. Гоц В.І. Вплив розчинів кислот на формування структури базальтового волокна. / Гоц В.І., Пальчик П.П., Бердник О.Ю.// Науково-технічний збірник. Енергоефективність в будівництві та архітектурі. –Київ, 2018. – Вип.10. - С.96-101.

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.