

2. Леушин И. О. О способах управления высокоуглеродистой фазой чугуна для отливок стеклоформ, изготавливаемых на основе сплава ЧС5Ш / И. О. Леушин, Д. Г. Чистяков // Вестник ЮУрГУ. – 2013. – Т. 13, № 2. – с. 58-64.

3. Леушин И. О. Теплофизические параметры эксплуатации деталей чугунных стеклоформ / И. О. Леушин, Д. Г. Чистяков // Литейное производство. – 2013. – № 1 (13). – с. 50-52.

Дем'янов О.І.¹, Коржик В.М.¹, Jianglong Yi², Щерецький В.О.³
(¹*Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України, м. Київ, Україна;* ²*Guangdong Welding Institute of GDAS, м. Гуанчжоу, Китай;* ³*ФТІМС НАН України, м. Київ, Україна*)

ЗАСТОСУВАННЯ НАНОРОЗМІРНИХ КОМПОНЕНТІВ У ПРИСАДЖУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ АЛЮМІНІЄВИХ СПЛАВІВ

E-mail: vn@paton.kiev.ua

Тенденції розвитку сучасного машино-, авто-, авіа- і кораблебудування свідчать про стійке зростання попиту на легкосплавні елементи конструкцій для зниження ваги вузлів і механізмів, і зниження енерговитрат палива. Поява нових алюмінієвих сплавів і матеріалів на їх основі, гостро ставить питання забезпечення їх надійного з'єднання в конструкції. При цьому, класичні зварювальні присаджувальні сплави на основі систем легування Al-Mg та Al-Si вже не забезпечують необхідний рівень механічних властивостей. Поряд з використанням новітніх високоміцних алюмінієвих сплавів, росте кількість композиційних матеріалів, що складаються з матриці алюмінієвого сплаву і наповнювача. Такий підхід дозволяє істотно підвищити експлуатаційні характеристики зварного з'єднання в порівнянні з монометалічним зварним швом. Основна проблема зварювання нових багатокомпонентних алюмінієвих сплавів це недостатній рівень властивостей зварного шва, а також вигорання легувальних елементів під час зварювання. З іншого боку, зварне з'єднання композиційних матеріалів з використанням стандартних зварювальних алюмінієвих дротів має рівень механічних властивостей нижче композиційного матеріалу, що виготовлено на основі алюмінієвих сплавів, зміцнених композиційною складовою. Шляхом термодинамічного розрахунку, проаналізована ймовірність та встановлені параметри контактної взаємодії нанорозмірних частинок (WC, TiC, TiB₂) з розплавами присаджувального матеріалу для зварювання алюмінієвих сплавів. На основі встановлених закономірностей міжфазної взаємодії в розглянутих системах «сплав алюмінію – дисперсні частинки», можна сформулювати рекомендації щодо вибору комбінацій матричного сплаву алюмінію і зміцнюючої-модифікуючої добавки у вигляді тугоплавких частинок з урахуванням ймовірної їх взаємодії і модифікувального ефекту на мікроструктуру металу зварного шва. Встановлено, що зварювальні алюмінієві системи Al-Si (типу АК), що містять 5 і

більше мас. % кремнію в своєму складі є перспективними матеріалами для зміцнення високодисперсними частинками карбіду вольфраму WC, які модифікують фазу кремнію в мікроструктурі сплаву. Присутність кремнію в кількості до 1 мас. % в системі Al-TiC практично не впливає на взаємодію частинок карбіду титану розплавом алюмінію. Збільшення концентрації вмісту кремнію призводить до утворення силіцидів титану (TiSi, TiSi₂) із рідкої фази, подальше підвищення вмісту кремнію тільки посилює взаємодію в даній системі, яка може нести загрозу взаємодії і деградації нанорозмірних частинок карбіду титану при їх використанні як модифікувальної добавки для зварювальних присаджувальних матеріалів, що містять у своєму складі більше 5% кремнію. Тому як модифікатори ультрадисперсні частинки карбіду титану прогнозовано будуть дієвіші для сплавів системи Al-Mg (типу AlMg), де їх взаємодія з розплавом менш імовірна, а продукти реакції не знижують модифікувального ефекту. Модифікувальну добавку дибориду титану в присаджувальні матеріали на основі алюмінієвих сплавів можна вважати термодинамічно стабільною, але при цьому такий модифікувальний ефект якої незначний щодо інших вивчених в даній роботі добавок.

Ця робота виконана в рамках проекту, що виконується в рамках двостороннього договору про науково-технічне співробітництво між Урядом України та Урядом Китайської Народної Республіки та технічного проекту провінції Гуандун (20180508).

Дорошенко В.С., Смолянська В.Ф.
(ФТІМС НАН України, м. Київ)

**ПРО ВВЕДЕННЯ МОДИФІКАТОРА В ПРИДОННУ ЧАСТИНУ
КОВША ПРИ ОТРИМАННІ ВИСОКОМІЦНОГО ЧАВУНУ**

E-mail: doro55v@gmail.com

При литті високоміцного чавуну (ВЧ) з кулястим графітом отримали поширення Mg-Si-Fe (ФСМг) лігатури з 5...7 мас. % Mg, а сендвіч-процес є найбільш використовуваним для виробництва ВЧ та має той недолік, що модифікатор на дні ковша, як правило, привантажують сталевим чи чавунним скрапом, чавунною стружкою, металевою плиткою з отворами тощо. Для розплавлення цього вантажу перегрівають розплав вихідного чавуну, контакт якого з модифікатором знижує ступінь засвоєння магнію через збільшення швидкості його пароутворення і швидке видалення з металу, а також ростуть енерговитрати та тривалість виплавки вихідного чавуну. За даними Волощенко С.М. при введенні Mg-Si-Fe модифікатора з 6% Mg на дно ковша без привантаження ступінь засвоєння Mg складає 27%, а з привантаженням чавунною стружкою – 34%.

Для спрощення подавання модифікатора типу ФСМг у ФТІМС НАНУ розроблено ряд способів, зокрема з оснасткою типу «труба (гільза) – поршень»