

ттю при стисканні не менше 2,5 МПа, обсіпаємістю не більше 0,5% і забезпечують належну якість литих поверхонь виливків із залізобуглецевих сплавів.

Слід підкреслити легке вибивання стрижнів із складних внутрішніх порожнин виливків, що є наслідком встановлених у нашій роботі фізико-хімічних перетворень зв'язувального компонента при нагріванні.

Розроблений зв'язувальний компонент рекомендовано використовувати при виготовленні виливків із залізобуглецевих сплавів для стрижнів, які зміцнюються під час нагрівання.

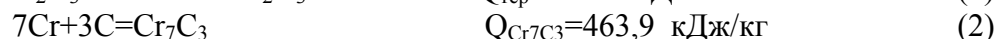
Скідін І.Е., Каратаєв Ю.Ю.

(ДВНЗ «Криворізький національний університет», м. Кривий Ріг)

ПЕРСПЕКТИВИ ОТРИМАННЯ ЗМІЦНЕНОГО ШАРУ З КАРБІДОМ ХРОМУ ПРИ НАПЛАВЛЕННІ МЕТОДОМ СВС

yur4ik.karataev@gmail.com

При використанні металотермічного процесу треба враховувати особливості процесу – введення лігатур у шихту, таких як карбід хрому Cr_7C_3 , сприятиме зниженню температури горіння шихти, що навіть може призвести до унеможливлення повного горіння суміші [1]. Тому розрахунок термітної суміші $\text{Fe}_2\text{O}_3+2\text{Al}$ і карбіду хрому Cr_7C_3 потрібно проводити для встановлення точного співвідношення компонентів для проходження реакції. Термітна реакція з оксидом Fe_2O_3 і реакція утворення карбіду хрому мають вигляд:



Калорійність суміші буде розрахована як:

$$Q_{\text{см}}=Q_{\text{тер}} \cdot \omega_{\text{тер}}+Q_{\text{Cr}_7\text{C}_3} \cdot \omega_{\text{Cr}_7\text{C}_3} \quad (3)$$

де $\omega_{\text{тер}}$ і $\omega_{\text{Cr}_7\text{C}_3}$ – масові частки термітної шихти і шихти $7\text{Cr} + 3\text{C}$ в загальній суміші, причому $\omega_{\text{тер}}+\omega_{\text{Cr}_7\text{C}_3} = 1$

За температуру термітної реакції приймаємо температуру кипіння заліза 3134 К. Оскільки у випадку з отриманням композиту реакція утворення карбіду хрому протікає спільно з термітною реакцією, то будемо вважати, що при спільному протіканні двох реакцій буде розвиватися температура 3134 К, а надлишки тепла будуть витрачатися на перехід заліза в газоподібну фазу. Для нагрівання карбіду хрому до температури 3134 К потрібно 165,6 кДж/кг тепла. Слід звернути увагу, що при нульовому вмісті Fe_2O_3 все тепло буде витрачатися на нагрівання карбіду хрому. За даними розрахунків був побудований графік залежності теплоти реакції $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al}) + (7\text{Cr} + 3\text{C})$ від вмісту компонентів рис. 1, а.

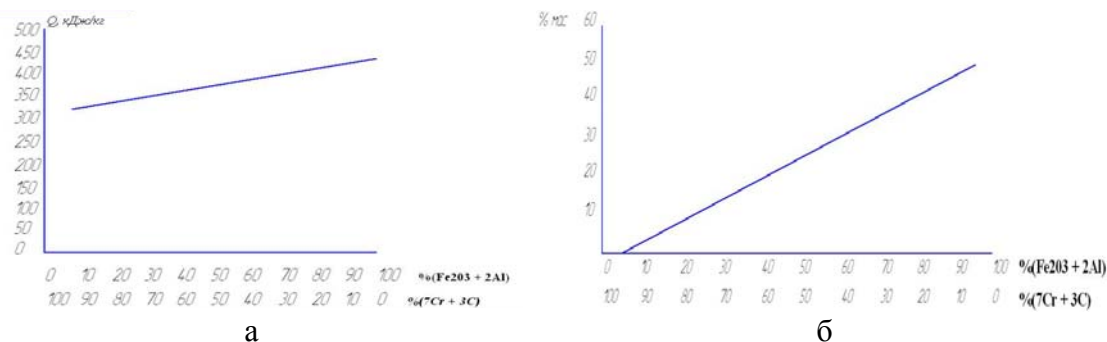


Рис. 1. Залежність теплоти від компонентів

Судячи з рис. 1, а, при збільшенні вмісту в шихті суміші $7\text{Cr} + 3\text{C}$, калорійність

знижується, і менша кількість тепла витрачається на випаровування заліза. Однак, слід зауважити, що кількість, яка утворилася в результаті реакції заліза, теж знижується. Кількість одержуваного заліза за реакцією $(\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al}) + (7\text{Cr} + 3\text{C})$ від вмісту компонентів наведено на рис. 1, б.

Таким чином, додавання порошоків $7\text{Cr} + 3\text{C}$ в термітну суміш $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al}$ знижує її калорійність і, як наслідок, зменшує надлишок теплоти, яка виділилась під час термітної реакції. Надлишок теплової енергії (448 кДж/кг) екзотермічної суміші можливо використовувати для розплавлення підготовлених порошоків карбідів металів, зокрема карбіду хрому. Ця кількість надлишкової теплової енергії розплавить 7,1 г Cr_7C_3 на 100 г екзотермічної суміші. Вміст карбіду в сплаві складе не більше 13,5%. Заміщення карбіду хрому на залізний порошок у додатковій суміші дозволяє вносити залізо та маса екзотермічного сплаву підвищується на кожні 10% зменшення Cr_7C_3 у додатковій суміші збільшується маса додаткового металу на 1,22%. Попереднє нагрівання екзотермічної суміші до 1073 К дозволяє збільшити кількість сплаву заліза до 95 г зі 100 г суміші, а вміст Cr_7C_3 може досягнути 29,8%.

Наявність карбіду хрому Cr_7C_3 в нанесеному покритті сприяє покращенню характеристик праці в умовах абразивного зносу, підвищених температур і в агресивних середовищах.

Література:

1. Zhiguts Yu.Yu. Thermit Smelting of Cooper Alloys/Acta metallurgica Slovaca/ Kosice Rosnik 5, 1999.- №.2. – P.419...421.

Слепкін О.П., Богомол Ю.І.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)
СТРУКТУРА ТА ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИЦІЙНОГО
МАТЕРІАЛУ $\text{TiB}_2 - \text{TiSi}_2$
aslepkin@gmail.com

Бориди рідкісноземельних і перехідних металів складають великий клас сполук, що характеризуються різноманітністю структурних типів і унікальним поєднанням фізико-хімічних властивостей [1].

У зв'язку з цим стимулюються інтенсивні роботи з дослідження електронно-енергетичної структури боридів [2].

Матеріали на основі TiB_2 викликали до себе значний інтерес в останні роки. В основному – це зумовлено тим, що такі матеріали мають високу температуру плавлення ($\sim 3200^\circ\text{C}$), добрі тепло- і електричні властивості, а також чудово зберігають свою твердість і міцність при високих температурах [3].

Відомо, що можна досягти кращих механічних властивостей від обмеження зростання зерен при спіканні. Це може бути досягнуто за рахунок використання великої швидкості нагрівання і зниження часу витримки при температурі спікання. З цієї точки зору, найбільш логічним є електроіскрове спікання (SPS) для розроблення щільного композиту на основі TiB_2 -5% TiSi_2 .

Одним з найважливіших питань, які стосуються застосування TiB_2 , армованого неметалевими сполуками, як конструкційного матеріалу, є вплив цих самих сполук на перебіг реакції під час утворення композиту. Основним завданням є зменшення окиснюваності, а також розуміння того, як продукти окиснення впливають на властивості композиту. Хімічна модифікація композиту є одним із найважливіших і продуктивних методів контролю окиснення кераміки [4].