

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].

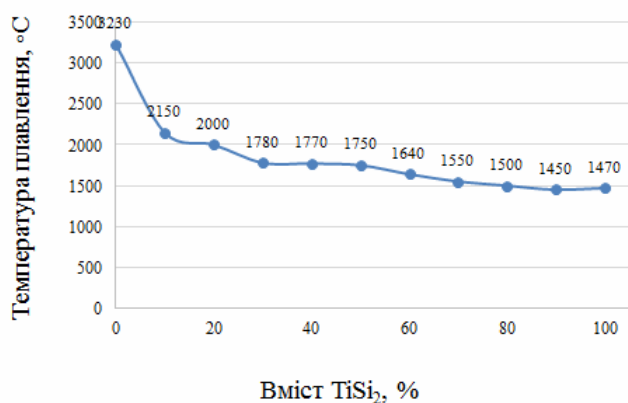


Рис. 1. Залежність температури плавлення від вмісту TiSi₂ у композитному матеріалі TiB₂-TiSi₂

Література:

1. Самсонов Г. В. Бориды [Текст] / Г. В. Самсонов, Т. И. Серебрякова, В. А. Неронов. – М.: Атомиздат, 1975. – 376 с.
2. Титан [Текст] / В. А. Гармата, А. Н. Петрунько, Ю. Г. Олесов [та др.] – М. : Металлургия, 1983. – 560 с.
3. Golla B. R. Hot-pressed TiB₂-10 wt.% TiSi₂ ceramic with extremely good thermal transport properties at elevated temperatures (up to 1273 K) [Text] /B. R.Golla, B.Basu // J. Scripta Materialia. – 2012. – 79 с.
4. Raju G.B. Microstructural characterization and isothermal oxidation behavior of hot-pressed TiB₂-10 wt.% TiSi₂ composite [Text] / G.B. Raju, K. Biswas, B. Basu . – Kanpur: Indian Institute of Technology. – 2009. – 104 с.

Смірнова Я.О., Гурія І.М., Солодкий Є.В., Лобода П.І.
(КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ)

**ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ТИТАНУ, АРМОВАНОГО ВОЛОКНАМИ
МОНОБОРИДУ ТИТАНУ, З РОЗПЛАВОМ АЛЮМІНІЮ**

decan@iff.kpi.ua; gurya@ukr.net; yana.luschay@yandex.ru

При виготовленні металевих композиційних матеріалів найбільш розповсюдженими матричними металами є алюміній та титан. Завдяки своїм підвищеним, у порівнянні зі звичайними сплавами, фізико-механічним властивостям композити на основі даних металів, армовані боридами титану, використовують у високотехнологічних галузях промисловості, у тому числі аерокосмічній, оборонній, автомобільній тощо [1].

Виготовлення таких композитів пов'язано з рядом труднощів, обумовлених в першу чергу коагуляцією волокон під час введення та розподілення по об'єму розплаву. Аналогічна проблема стосується і введення дисперсних частинок тугоплавких сполук в розплави. Окрім того, модуль пружності алюмінієвих сплавів нижчий за сталь та титан, що не дозволяє забезпечити жорсткість тонкостінних конструкційних елементів деталей складної форми, виготовлених із легкого алюмінієвого сплаву. Тому актуальним є створення композиційних матеріалів з малою питомою вагою і високими механічними властивостями. Один із шляхів вирішення цієї проблеми – створення композитів із титану, армованого боридом титану, та алюмінієвих сплавів шляхом введення в розплав алюмінію частинок порошку композиційного матеріалу. Згідно з діаграмою стану титан-алюміній та квазібінарного розрізу алюміній – бориди титану в контакт з розплавом алюмінію, титанова ма-