

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК СИЛИЦИДА И ГЕКСАБОРИДА КАЛЬЦИЯ НА УПЛОТНЕНИЕ, СТРУКТУРУ И СВОЙСТВА ДИБОРИДА ТИТАНА ПРИ ГОРЯЧЕМ ПРЕССОВАНИИ

Ковальченко М.С., Очкас Л.Ф., Юрченко Д.З.

Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03680, e-mail: mskoval@ipms.kiev.ua

Металлические и неметаллические (AlN, SiC, TaC, Si₃N₄, MoSi₂,) добавки активируют уплотнение диборида титана при горячем прессовании, улучшают структуру и механические свойства материала [1].

В настоящей работе исследовано уплотнение, структурообразование и формирование физико-механических свойств диборида титана с добавками силицида и гексаборида кальция при горячем прессовании. Показано, что введение добавок 3 и 5 мас. % силикокальция (СК) снижает температуру прессования на 200 °С, способствует образованию мелкозернистой структуры, повышает плотность и механические свойства материалов на основе TiB₂.

На рис. 1 показано влияние добавок силикокальция и гексаборида кальция на относительную плотность и прочность при изгибе, а также силицида титана [2].

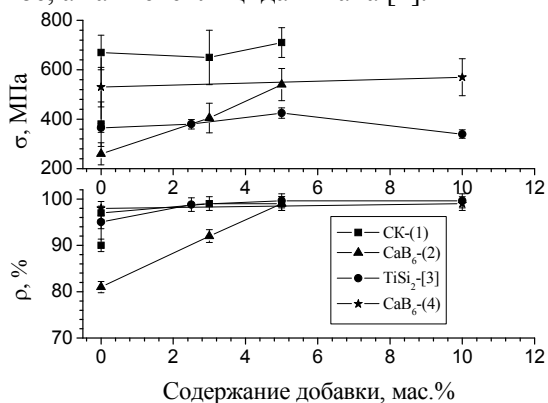


Рис.1 – Влияние неметаллических добавок силикокальция и гексаборида кальция на относительную плотность ρ и прочность при изгибе σ , диборида титана

Показано, что добавка гексаборида кальция свыше 5 мас. % тормозит рост зерен при горячем прессовании порошка TiB₂, что приводит к повышению твердости и прочности композиционного материала при изгибе.

Таблица – Плотность и механические свойства горячепрессованных при 1600 °С материалов TiB₂–СК

Свойство	Содержание силикокальция, мас. %			
	0	P*	3	5
Относительная плотность, %	90	97	99	99
Твердость по Виккерсу HV, ГПа	–	23,5	24,8	19,7
Прочность при изгибе, МПа	380	670	650	710
Прочность при сжатии, ГПа	–	2,57	3,13	2,67
Трещиностойкость, МПа·м ^{1/2}	–	5,4	6,3	6,8

* P – размолотый порошок TiB₂

Результаты рентгеноструктурных исследований показали, что в системе TiB₂–CaB₆ при горячем прессовании происходит растворение Ca в дибориде титана.

Композиционный материал с 10 мас. % CaB₆, спрессованный при температуре 1850 °С, имеет относительную плотность 90%, твердость по Виккерсу 28,7 ГПа и прочность при изгибе 570 МПа.

Достигнутый уровень прочностных свойств разработанных материалов на основе диборида титана с добавками силицида и гексаборида кальция превосходит прочностные свойства материалов на основе диборида титана с большим содержанием связующих и полученных при более высоких температурах [1, 2].

Литература

- 1 Basu B., Raju G.B., Suri A.K. Processing and properties of monolithic TiB₂ based materials // J. Inter. Mat. Rev. – 2006. – 51. – № 6. – P. 352–374.
2. Raju G.B., Basu B. Densification, sintering reactions and properties of titanium diboride with titanium disilicide as a sintering aid // J. Am. Ceram. Soc. – 2007. – 90. – № 11. – P. 3415–3423.