

Винахід відноситься до області порошкової металургії і може бути використаний для виготовлення матеріалів конструктивного призначення.

Відомий керамічний матеріал на основі карбіду бору, що містить добавки дибориду титану (Григорьев О.Н., Ковальчук В.В., Заметайло В.В., Тимченко Р.Г., Котляр Д.А., Ярошенко В.П. // Порошковая металлургия. - 1990. - №7. - С.38-43; VI.V. Skorokhod, V.D. Krstich // Порошковая металлургия. - 2000. - № 9/10. -С.96-107). Недоліками цього матеріалу є низька твердість і тріщиностійкість.

Найбільш близьким технічним рішенням до винаходу, що заявляється, є шихта для виготовлення керамічного матеріалу, що містить, мас. %: B_4C - 85-95; TiO_2 - 4,5-14; C - 0,5-1. (Ковальченко М.С., Ткаченко Ю.Г., Ковальчук В.В., Юрченко Д.З., Сатанин С.В., Харламов А.И. // Порошковая металлургия. - 1990. - № 7.- С. 16-20). Недоліками матеріалу, отриманого з цієї шихти, є його відносно низькі твердість і тріщиностійкість (твердість по Віккерсу 28-34 ГПа, коефіцієнт тріщиностійкості 3,5-5,0 МПа·м^{1/2}).

В основу винаходу поставлена задача створення керамічного матеріалу з високою твердістю і тріщиностійкістю.

Поставлена мета досягається тим, що шихта для керамічного матеріалу, що включає карбід бору додатково містить оксикарбід титану в такому співвідношенні компонентів, мас. %:

карбід бору B_4C - 95-85

оксикарбід титану $TiC_{0,25}O_{0,75}$ - 5-15.

Порошок оксикарбіду титану $TiC_{0,25}O_{0,75}$, отримували по реакції $TiO_2 + 1,5 C = TiC_{0,25}O_{0,75} + 1,25 CO$. Використання високодисперсного оксикарбіду титану $TiC_{0,25}O_{0,75}$ ($d < 1$ мкм) замість TiO_2 та C дозволяє суттєво підвищити рівномірність розподілу компонентів, що обумовлює високу інтенсивність процесу ущільнення порошкової суміші при гарячому пресуванні.

Для отримання керамічного матеріалу готували суміші порошків, які містять (мас. %): карбід бору - 95-85, оксикарбід титану - 5-15. Суміші отримували шляхом гомогенізації в планетарному млині на протязі 15 хв. сталевими кульками (при співвідношенні порошок : кульки - 1:5) в ацетоні, сушки і просіювання через сито з розміром ґратки 0,05мм.

Компактні зразки із одержаних сумішей виготовляли методом гарячого пресування в графітових пресформах. Нагрівання пресформи здійснювали прямим пропусканням струму. Процес отримання матеріалу складається з двох стадій - реакційна взаємодія компонентів $TiC_{0,25}O_{0,75}$ - B_4C з наступним компактуванням одержаного продукту. Режим отримання матеріалу наступний: попереднє навантаження під тиском 1-2 МПа, нагрівання до температури 1900-2000°C з одночасним підвищенням тиску до 8-10 МПа, ізотермічна витримка при цій температурі на протязі 15-20 хв. для забезпечення проходження реакції $TiC_{0,25}O_{0,75} + 0,5 B_4C = TiB_2 + 0,75 CO$ і нарешті - компактування одержаного продукту при температурі 2100-2150°C, тиску 330МПа, тривалості витримки 10хв. Пористість отриманих матеріалів не перевищувала 1%.

На зразках діаметром 8 мм і висотою 8-10 мм визначали твердість і тріщиностійкість матеріалу:

твердість - на приладі ПМТ-3 при навантаженні на індентор Віккерса 2Н;

коефіцієнт тріщиностійкості - методом індензації на тому ж приладі при навантаженні $P = 5H$.

В таблиці наведені значення твердості і тріщиностійкості матеріалів, отриманих з відомої та запропонованої шихт.

Таблица

Властивості	Склад, №					
	1	2	3	4	5	6 прототип
Вміст компонентів, мас. %	B_4C	B_4C	B_4C	B_4C	B_4C	B_4C
	97	95	90	85	80	90
	$TiC_{0,25}O_{0,75}$	$TiC_{0,25}O_{0,75}$	$TiC_{0,25}O_{0,75}$	$TiC_{0,25}O_{0,75}$	$TiC_{0,25}O_{0,75}$	TiO_2
	3	5	10	15	20	9
						C
						1
Твердість, ГПа	38,5	41,2	41,5	40,9	37,8	34,0
Коефіцієнт тріщиностійкості, МПа · м ^{1/2}	4,2	5,3	5,8	5,4	4,7	5,0

Як видно з таблиці, матеріал, отриманий з запропонованої шихти, має вищу твердість і тріщиностійкість, ніж матеріал, отриманий з відомої шихти.