

# КОНСТРУКЦИОННАЯ КЕРАМИКА НА ОСНОВЕ КАРБИДА КРЕМНИЯ

**С.Н. Перевислов, Д.А. Трубин, В.Д. Чупов**

ОАО «Центральный Научно-Исследовательский Институт Материалов»  
г. Санкт-Петербург, Парадная ул., д. 8, инд. 191014, тел/факс. 8 (812) 274-55-57  
E-mail: perevislov@mail.ru.

Карбид кремния нашел широкое применение в технике благодаря уникальному сочетанию физико-механических свойств, таких как высокая твердость и теплопроводность, малый температурный коэффициент линейного расширения, высокотемпературное сопротивление окислению. Эти свойства стимулируют разработку широкого класса материалов на его основе.

В работе получены материалы на основе карбида кремния методами жидкофазного (LPSSiC) и реакционного спекания (SiSiC) с повышенными механическими и высокотемпературными свойствами.

Для жидкофазного спекания карбида кремния в шихту вводили оксиды  $Al_2O_3$ ,  $Y_2O_3$  и  $MgO$  в соотношении эвтектического состава, расположенного по разрезу шпинель-гранат.

В работе использовали SiC-порошки, полученные на мельнице струйного измельчения, с размером  $d_{0,5} = 0,6$  мкм. При равномерном распределении оксидов между частицами карбида кремния, в процессе перемешивания компонентов, удается получить при формовании заготовки с высокой плотностью.

Введение оксидных добавок в карбид кремния осуществлялось несколькими способами: путем механического перемешивания в барабанном смесителе карбида кремния с индивидуальными оксидными компонентами; с переплавленными на плазменной установке и на установке высокоскоростной закалки расплава оксидными компонентами; с ультрадисперсными оксидами ( $d_{0,5} \leq 0,05$  мкм); методом соосаждения из растворов солей оксидов на частицы карбида кремния.

Спекание проводили в вакуумной печи в среде аргона при температуре  $1860 \pm 10^\circ C$ . На полученных образцах изучали физико-

механические свойства. Максимальные свойства были получены у SiC-материалов с оксидами введенными методом соосаждения из растворов солей (см. таблицу).

Используя порошок карбида кремния, измельченный на струйной мельнице, при реакционном спекании можно получить материалы с плотностью  $\rho = 3,16-3,17$  г/см<sup>3</sup> (см. таблицу).

Таблица Свойства карбидокремниевых материалов

	SiSiC	LPSSiC
Содержание $Si_{ост}$ , %	3-4	-
Плотность, г/см <sup>3</sup>	3,16-3,17	3,25-3,3
Пористость, %	<0,2	<1,0
Модуль упругости, ГПа	350-360	390-420
Прочность при изгибе, МПа	280-300	600-650
Прочность при изгибе (1400°C), МПа	110-120	-
Вязкость разрушения, МПа·м <sup>1/2</sup>	3,3-3,5	6,0-6,5
Твердость по Виккерсу, ГПа	21-22	20-21

Использование в технологии жидкофазного и реакционного спекания карбида кремния, измельченного на струйной мельнице, приводит к получению материалов с высоким уровнем свойств.

Материалы с полученными свойствами могут быть рекомендованы для использования в качестве броневых элементов в различных видах защиты, а также в качестве узлов трения, работающих в экстремальных условиях повышенных температур и агрессивных сред