

МАТРИЧНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ С УЧАСТИЕМ СИНТЕЗИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВЫХ ПРОДУКТОВ В СИСТЕМЕ SiC – Fe₂O₃

Тимошенко Я.Г., Гадзыра Н.Ф.

Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН Украины,
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03680, Украина, E-mail: dep14@ipms.kiev.ua

Целью данной работы является изучение процессов формирования структуры матричных композиционных материалов на основе железа и оксида алюминия при использовании синтезированных дисперсных порошковых продуктов в системе SiC – Fe₂O₃ в качестве лигатуры, а также исследование их механических характеристик.

В качестве исходных компонентов использовали синтезированный порошковый материал, образованный при взаимодействии наноразмерного нестехиометрического карбида кремния (SiC-C) [1] с оксидом железа (пигмент (α-Fe₂O₃) (ТУ 6-10-2029-86) и спеченный концентрат железной руды (СКЖР) (ТУ 14-9-385-92)), порошок железа марки ПЖР4МЗ и Al₂O₃. Термическую обработку прессованных образцов из порошковых смесей проводили в индукционной печи для металлокомпозитов при температуре 1700 °С в течении 40 мин, для керамики – свободным спеканием в инертной среде при 1900 °С 30 мин.

Было исследовано влияние синтезированного дисперсного порошкового материала системы 80 (SiC-C) – 20 СКЖР на механические свойства свободно спеченной керамики на основе Al₂O₃ (табл. 1). Установлено, что наиболее высокими твердостью и трещиностойкостью обладает образец с содержанием лигатуры 15 %.

Таблица 1. Механические свойства спеченной керамики системы Al₂O₃ – Лигатура

Содержание лигатуры, масс. %	Механические характеристики		Показатель прочности, R _{ср} , Н
	HV20.0, ГПа	K _{1с} , МПа·м ^{1/2}	
5	14,62	3,97	4,49
10	15,19	3,26	3,97
15	16,44	4,39	4,12
Электрокорунд	–	–	3,52

Установлено, что добавление синтезированного дисперсного порошкового материала к Al₂O₃ повышает показатель прочности зерен, по сравнению с

промышленным электрокорундом. Наиболее высоким показателем прочности зерен обладает образец с содержанием 5 % лигатуры.

Было исследовано влияние синтезированного дисперсного порошкового материала системы 30 (SiC-C) – 70 Fe₂O₃ на механические свойства сплавленных металлических композитов на основе железа (табл.2). Лучшими значениями микротвердости обладает образец с добавлением в исходную смесь 7 % лигатуры. Добавление лигатуры к порошковому железу от 1 к 7 % повышает механические характеристики металлокомпозитов почти в 2 раза по сравнению с промышленной конструкционной углеродистой сталью обыкновенного качества Ст3сп. Максимальным значением предела текучести обладает композит с 7 % лигатуры.

Таблица 2. Механические характеристики металлокомпозита системы Fe – Лигатура

Содержание лигатуры, масс. %	Плотность, ρ, г/см ³	Микротвердость, HV _{0.2} , ГПа	Предел текучести, σ ₀₂ , МПа
1	7,58	1,77	462
3	7,58	1,57	394
5	7,62	1,70	473
7	7,59	2,44	480
Ст3сп	7,85	1,32	235

Таким образом, упрочнение керамики на основе Al₂O₃ синтезированным дисперсным порошковым продуктом в системе SiC – Fe₂O₃, способствует повышению прочности зерен. Введение синтезированных дисперсных порошковых продуктов в систему SiC – Fe₂O₃ в качестве лигатуры при формировании металлокомпозитов на основе железа способствует повышению предела текучести и твердости.

1. Synthesis and Structural peculiarities of Nonstoichiometric β-SiC / M.P. Gadzyra, G.G. Gnesin, O.O. Mykhaylyk, O.V. Andreyev // Diamonds and Related Materials. – 1998. – 7. – P. 1466–1470.