

ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ ГОРЯЧЕПРЕССОВАННОГО КОМПОЗИТА $AlN-BN-Y_2O_3$

**Григорьев О.Н., Дубовик Т.В., Бега Н.Д., Рогозинская А.А., Щербина О.Д.,
Субботин В.И., Лычко В.В., Рогозинский А.А.**

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

С целью создания композитов на основе нитридов алюминия и бора с улучшенными механическими характеристиками по сравнению со спеченным материалом $AlN-BN$ [1], исследовали особенности фазообразования в процессе горячего прессования при 1450-1850 °С исходной смеси $AlN-BN$ и этой же смеси с упрочняющей добавкой оксида иттрия Y_2O_3 .

Рентгеновский анализ показал, что в горячепрессованных составах системы $AlN-BN$ взаимодействие между компонентами отсутствует, в то время как при введении добавки оксида иттрия в процессе горячего прессования происходит реакционное образование новой упрочняющей фазы – оксиалюминида иттрия $Y_4Al_2O_9$. Данные по фазовому составу и свойствам разработанного композита системы $AlN-BN$ приведены в Таблице.

Введенная в состав $AlN-BN$ добавка и образованная в процессе реакционного горячего прессования новая фаза способствуют увеличению прочности при изгибе в 3-4 раза ($\sigma_{изг.} = 95-166$ МПа), по сравнению со спеченным материалом $AlN-BN$, при сохранении удельного

электросопротивления на уровне $10^{11}-10^{12}$ Ом*см и обеспечении удовлетворительной механической обрабатываемости.

Исследование устойчивости к окислению композита проводили при температуре 1100 °С в течение 10,5 часов на воздухе. В процессе окисления образцов, полученных горячим прессованием при 1650 °С, происходит небольшая потеря массы (-0,058 мг/см²), вследствие выделения азота при окислении нитридов бора и алюминия по реакциям: $4BN + 3O_2 = 2B_2O_3 + 2N_2\uparrow$ и $4AlN + 3O_2 = 2Al_2O_3 + 2N_2\uparrow$. При этом на поверхности окисленных образцов обнаруживается присутствие оксида бора B_2O_3 , который начинает испаряться при температуре, превышающей 1200 °С, оксида алюминия Al_2O_3 , устойчивого до 1800 °С и оксида иттрия, стойкого до 2500 °С.

1. Ковальченко М.С., Дубовик Т.В., Рогозинская А.А., Крушинская Л.А., Панашенко В.М., Зяткевич Н.С. Влияние вибропомола исходных порошков на свойства композиционных материалов системы $AlN-BN$ // Порошковая металлургия. – 2004. – №9/10. – С. 7-11.

Таблица. Свойства горячепрессованного композита $AlN-BN-Y_2O_3$

Исходная смесь, мас % и фазовый состав г/п композитов	Темп. г/п, °С	Плотность, г/см ³	Прочность при изгибе, МПа, (температура, °С)	Электросопротивление, Ом*см
40AlN-20BN - 40 Y_2O_3 AlN, BN, Y_2O_3 , $Y_4Al_2O_9$	1450	2,38	54 (20)	$7 \cdot 10^{11}$
	1650	2,43	95,3 (20) 181,6 (1000) 199 (1200) 151,5 (20)	$4 \cdot 10^{11}$
	1850	2,57	166,7 (20)	$1 \cdot 10^{12}$
66AlN-34BN (для сравнения) AlN, BN	1800	2,34	32,6 (20)	$4 \cdot 10^{11}$