

УДК 621.92
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКОЙ СВЯЗКИ ДЛЯ
ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ ИЗ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА

М.П.КУПРЕЕВ, Е.Н.ЛЕОНОВИЧ, В.П.ТИТЕНКОВ

Учреждение образования

«ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им.Ф.Скорины»
Гомель, Беларусь

Режущие свойства шлифовального инструмента, в том числе и из порошков кубического нитрида бора (эльбора), напрямую зависят от связки, применяемой для закрепления зерен в рабочем слое. Исследования по разработке и совершенствованию керамических связок для шлифовальных кругов из кубического нитрида бора актуальны и в настоящее время.

Шлифовальное зерно, получаемое при синтезе эльбора, представляет собой плотные агрегаты, где мелкие кристаллы связаны гексагональным нитридом бора. При обжиге выше 1000 °С гексагональный нитрид бора разлагается и прочность зерен ослабляется. Поэтому при изготовлении шлифовальных кругов из эльбора применяют легкоплавкие керамические связки. Снижение температуры керамических стекловидных связок достигается введением в их состав оксидов лития, свинца, циркония, а также соединений фтора. Однако указанные в литературных источниках пределы варьирования концентрации компонентов и элементного состава довольно широки и не позволяют выявить оптимальные составы связок и технологические режимы изготовления на их основе инструмента из порошков кубического нитрида бора. В связи с этим целью исследований являлось изучение свойств легкоплавких керамических связок, содержащих оксиды лития, свинца и циркония, а также прочности изготовленных на их основе абразивных композиций.

В процессе исследований подобран и рассчитан состав шихты низкотемпературной керамической связки. Ее основными компонентами являются (по массе): оксид кремния (57 ...64 %), оксид алюминия (4 ...6 %), оксид свинца (1,2 ...3,7 %), оксид циркония (1,2 ...3,7 %), борная кислота (15 ... 20 %), а также соли натрия, калия, лития - в количестве 3 ... 8 % каждой. Борная кислота и соли натрия, калия, лития вводились в состав связок как в порошкообразном виде, так и в виде водных растворов. В качестве окиси кремния использовался бой кварцевого стекла, являющийся отходами завода кварцевого стекла.

Температура плавления связки определялась с помощью керамических перископов, а прочность – твердостью и прочностью на изгиб цилиндрических образцов абразивной композиции по общепринятым методикам.

Установлено, что совместное введение в состав связки оксида свинца, оксида лития и высокодисперсного оксида циркония, снижает температуру

начала ее плавления до 720 °С. Связки указанного состава характеризуются интенсивным нарастанием текучести с повышением температуры в печи. При температуре обжига 770 °С текучесть исследованных связок достигла 60 %, при температуре 870 °С – 140 %, а при температуре 1000 °С их текучесть превысила 250 %. Это предполагает повышенные требования к однородности температурного поля и точности поддержания температуры при обжиге изделий.

Прочность (прочность на изгиб и твердость) абразивных композиций, изготовленных на связках, содержащих оксид свинца и оксид лития и обожженных при температурах 800 – 870 °С низкая и не обеспечивает требуемых характеристик шлифовальных кругов из кубического нитрида бора (табл.). При повышении температуры обжига до 1000 °С прочность таких композиций приближается к прочности композиций, изготовленных на фторсодержащих связках.

Табл. 1. Влияние температуры обжига на прочностные свойства композиций, изготовленных из абразивного зерна М50 на связках, содержащих оксиды лития и свинца

Температура обжига, °С	Связка содержит (масс. %): РbO - 1,0 %, Li2O - 7,5 %			Связка одержит (масс. %): РbO - 3,0 %, Li2O - 4,5 %		
	Прочность на изгиб б, МПа	Твердость Н, МПа	Степень твердости	Прочность на изгиб б, МПа	Твердость Н, МПа	Степень твердости
800	10	150	М1	20	151	М1
850	9	171	М2	22	170	М2
925	32	178	М2	32	215	М3
1000	42	192	М2	42	215	М3

Оптимизированы пределы содержания оксидов свинца и лития в керамической связке из нанодисперсных компонентов для изготовления шлифовальных кругов повышенной стойкости из кубического нитрида бора.