

УДК 621.762.4
ПОЛУЧЕНИЕ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ИЗ ОКСИДНО-СУБОКСИДНОЙ
КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

А. В. АЛИФАНОВ, А. С. ДЕМЯНЧИК
Учреждение образования
«БАРАНОВИЧСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Барановичи, Беларусь

Повышения прочностных характеристик оксидной керамики и расширения области ее применения можно достигнуть за счет увеличения ее вязкости. Изучение различных видов керамических материалов показало, что для достижения поставленной цели целесообразно использовать не чистые керамики, а металлокерамические материалы, которые представляют собой гетерогенные композиции одной или нескольких керамических фаз с металлами [1]. Керамической фазой в данном случае могут быть оксиды, карбиды, бориды и нитриды, а металлической фазой – алюминий, железо или другие тугоплавкие металлы.

Оксид алюминия (Al_2O_3), как один из самых перспективных керамических материалов, стал основой серии керметов.

Применительно к оксидной керамике обычно отрицается возможность получения основы из высшего и низших оксидов (субоксидов), например, алюминия, так как его субоксиды или неполные оксиды (AlO и Al_2O_3) стабильны только при высоких температурах, приближающихся к температуре плавления высшего оксида (Al_2O_3).

При всех своих достоинствах (твердости, прочности, тепловой стойкости) керамика на основе алюминия имеет один главный недостаток – это хрупкость, что ограничивает ее применение, например, при изготовлении металлорежущих резцов. Обычно, для устранения или уменьшения хрупкости керамики, в оксид алюминия добавляют TiC [1] или другие оксиды, что приводит к удорожанию получаемой композиции.

Разработка новых способов получения композиций на основе оксидной керамики при одновременном получении и стабилизации в процессе спекания субоксидов (низших оксидов), позволяет увеличить вязкость и снизить хрупкость керамического материала, обеспечивая тем самым значительное расширение области его использования, например, для изготовления высокопрочных режущих пластин.

Целью данной работы было получение режущих пластин из оксидно-субоксидной керамики на основе оксида алюминия, лучших или не уступающих по своим эксплуатационным свойствам другим пластинам, но еще и более дешевых. Механические свойства полученных образцов на основе Al_2O_3 , отшлифованных алмазными кругами, исследовались в сравнении с пластинами ВО-100 и ВОК-200, изготовленными во ВНИИТС (г. Москва). Пластины ВО-100 являются керамикой оксидного типа на ос-

нове Al_2O_3 с добавками других оксидов, а пластины ВОК-200 – керамикой оксидно-карбидного типа на основе Al_2O_3 и TiC с добавками других оксидов.

В табл. 1 приведены механические свойства режущих пластин, изготовленных во ВНИИТС, и оксидно-субоксидных керамических пластин (ОС), изготовленных по новой технологии.

Из табл. 1 видно, что по основным механическим свойствам образцы пластин из оксидно-субоксидной керамики на основе Al_2O_3 (ОС) не уступают или даже превосходят образцы ВО-100 (Al_2O_3) и приближаются к показателям образцов ВОК-200, изготовленным на основе Al_2O_3 и TiC , а по коэффициенту трения превосходят и ВО-100, и ВОК-200 за счет внутренней твердой смазки, в качестве которой служат включения свободного алюминия.

Табл. 1. Сравнительные свойства керамики на основе Al_2O_3

Механические свойства	Единицы измерения	Образцы керамики		
		ВО-100	ВОК-200	ОС
Плотность	г/см ³	4,16	4,2–4,3	4,1–4,2
Твердость	HRA	91–92	92–93	91–92
Предел прочности при изгибе	МПа	600	650	650
Предел прочности при сжатии	МПа	4800	5200	5010
Коэффициент трения по стали	–	0,29	0,27	0,21

Полученные результаты позволяют сделать вывод о перспективности использования режущих пластин из оксидно-субоксидных керамик на основе Al_2O_3 в производственных условиях.

Лабораторные испытания режущих пластин типа ОС, ВО-100 и ВОК-200 на токарных операциях резания различных сталей показали преимущества пластин ОС. Усилие резания этими пластинами меньше, чем усилия резания пластинами ВО-100 и ВОК-200, на 12...15 % за счет эффекта самосмазывания включениями свободного алюминия.

Режущие пластины из оксидно-субоксидной керамики на основе алюминия испытывались в производственных условиях на различных предприятиях Беларуси и России в операциях токарной обработки легированных сталей, в том числе и закаленных сталей, а также чугунов.

По заключению заводских специалистов, режущие пластины из оксидно-субоксидной керамики могут применяться при обработке некоторых закаленных сталей, серых чугунов, получистовой обработке легированных и углеродистых сталей при условии жесткости обрабатываемых заготовок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Алифанов, А. В.** Обработка давлением компактных и дискретных материалов / А. В. Алифанов. – Минск : «Экоперспектива», 2004. – 370 с.