

# ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ И УРОВЕНЬ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ В АЛМАЗНЫХ ЗЕРЕНАХ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ В СИСТЕМЕ Mg-Zn-B-C

**Черниенко А.И., Бочечка А.А.**

Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины,  
ул. Автозаводская, 2, г. Киев-74, 04074, [a-cherniyenko@mail.ru](mailto:a-cherniyenko@mail.ru)

Синтезированные алмазные порошки используются для создания поликристаллических, композиционных материалов, инструментов, применяемых в обработке твердых сплавов, для работы при больших нагрузках, для шлифования камня, обработки стекла и т.д. При эксплуатации этих инструментов алмазные зерна подлежат действию высокой температуры. После нагрева алмазного порошка, синтезированного в системе Ni-Mn-C, до температуры 900 °C происходит резкое уменьшение показателя прочности [1, с. 65]. Это ограничивает режимы работы инструмента. Поэтому необходимо повышать термостабильность алмазных порошков. Исследования алмазных порошков, синтезированных в системе Mg-Zn-B-C, показали, что наблюдается повышение их термостабильности при увеличении концентрации бора в исходной шихте (рис. 1).

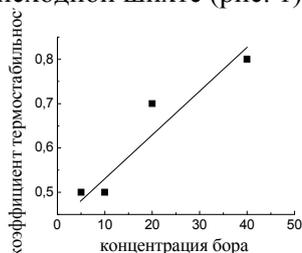


Рис. 1. Зависимость коэффициента термостабильности алмазного порошка, синтезированного в системе Mg-Zn-B-C, от концентрации бора в исходной шихте

При синтезе алмаза в алмазных зернах образуются включения других фаз, которые также синтезируются в данной системе: Zn; MgZn<sub>2</sub>; MgO; B<sub>4</sub>C; MgB<sub>2</sub>C<sub>2</sub>; Mg, B [2]. После охлаждения и снятия давления включения создают остаточные растягивающие напряжения. Они снижают прочность зерен. В данной работе проводятся расчеты средних остаточных напряжений  $\sigma$ , которые возникают в зернах алмаза при температуре термообработки 1100 °C для разных концентраций основных фаз: B, B<sub>4</sub>C, Zn, Mg. Расчеты проводили по методике [3]. Будем считать, что объем включений не изменяется,

изменяется только соотношение количества этих фаз. При увеличении количества бора B в исходной шихте, увеличивается количество фазы с содержащей бор - карбида бора B<sub>4</sub>C, соответственно уменьшается количество цинка Zn и магния Mg. При этом соотношения между количеством фаз B и B<sub>4</sub>C, а также Zn и Mg постоянные. Результаты расчетов представлены на рис. 2.

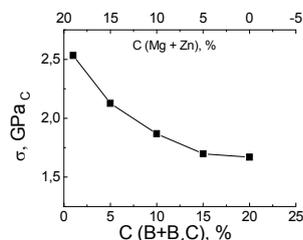


Рис. 2. Зависимость остаточных растягивающих напряжений в алмазном зерне при температуре 1100 °C от количества B и B<sub>4</sub>C

Из рис. 2 видно, что в процессе термообработки при температуре 1100°C  $\sigma$  уменьшается с увеличением количества B и B<sub>4</sub>C. Поэтому термостабильность алмазных порошков синтезированных в системе Mg-Zn-B-C повышается с ростом концентрации бора в исходной шихте.

1. Поликристаллические материалы на основе алмаза. А.А. Шульженко, В.Г. Гаргин, В.А. Шишкин, А.А. Бочечка – К.: Наук. думка, 1989. - 192 с.
2. Чернієнко О.І., Білявіна Н.М., Бочечка О.О. Фазові перетворення в системі магній-цинк-бор-вуглець при різній концентрації бору в умовах високого тиску і температури // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения. – К.: ИСМ им. В.Н. Бакуля НАН Украины, 2010.– Вып. 13. – С. 246–249.
3. Григорьев О.Н., Трефилов В.И., Хорошун Л.П. Остаточные напряжения в двухфазных керамических материалах // Материалы III Всесоюзного симпозиума «Технологические остаточные напряжения». М.: Изд-во АН СССР, 1988. – С. 129-133.