

ОСОБЕННОСТИ РАЗРУШЕНИЯ МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ, СОДЕРЖАЩЕЙ НИТРИД БОРА

Лекарев А.В.,

научные руководители: канд. техн. наук Ковалева А.А., д-р хим. наук Жереб В.П.

Сибирский федеральный университет

Металлокерамический материал УМБ-4с, предназначенный для уплотнения валов вращения и повышения прирабатываемости, является антифрикционным материалом способствующий снижению износа вращающихся частей турбонасосного агрегата. Этот материал был изготовлен из нихрома с добавками искусственной слюды и нитрида бора. Такая металлокерамика должна быть прочной и обладать низкой твердостью. Поэтому был исследован характер разрушения металлокерамического материала УМБ-4с и изучена причина пониженной его прочности на изгиб.

Исследование механических свойств проводили на образцах, вырезанные из готового изделия. Построенная экспериментальным результатам зависимость временного сопротивления изгибу от твердости (рис.1) показывает, что твердость и прочность металлокерамики взаимосвязаны между собой. С увеличением твердости возрастает прочность металлокерамики.

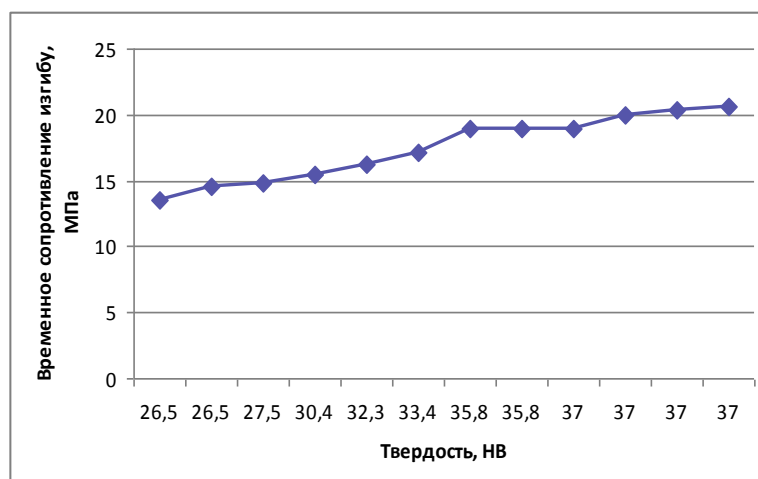


Рисунок 1. Зависимость временного сопротивления изгибу от твердости металлокерамики.

Для более полного понимания процесса разрушения металлокерамики был выполнен анализ характера изломов. Фрактографический анализ показывает, что разрушение металлокерамического материала протекает вязко. На матовой поверхности излома наблюдаются вырывы металла в виде ямок, что свидетельствует о высокой пластичности металлокерамической вставки с небольшой твердостью (рис.2).



Рисунок 2. - Фотографии излома металлокерамики УМБ – 4с (x 0,65).

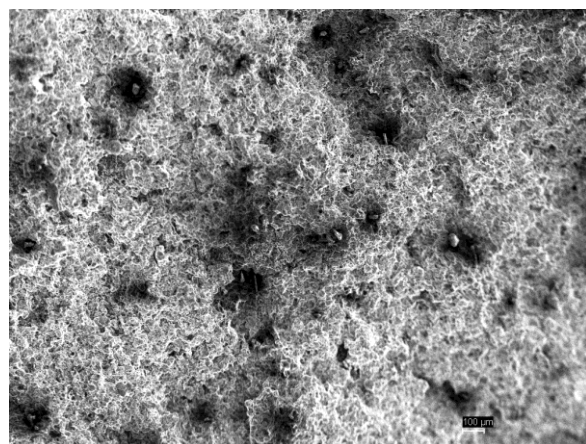


Рисунок 3. Микрофотография излома полученная на электронном микроскопе при увеличении 100^x крат.

С помощью электронного микроскопа на поверхности излома металлокерамики с более высокими показателями твердости были обнаружены внутри ямок твердые включения, имеющие металлический блеск (рис. 3), что свидетельствует о хрупком разрушении материала.

Анализ полученной с помощью фрактографии, оптической и электронной микроскопии информации позволяет утверждать, что эти включения не участвовали в диффузионных процессах при спекании, так как их размеры соответствуют первоначальным размерам частиц исходной смеси.

Полученные результаты показывают, что наиболее качественный металлокерамический материал УМБ – 4С обладает твердостью в интервале значений 20 – 35НВ. Изделия с твердостью выше 35НВ обнаруживают в структуре излома хрупкие включения.

Список литературы

1. Вязников Н.Ф., Ермаков С.С. Металлокерамические материалы и изделия: науч. изд. Ленинград.: Машиностроение 1967. 224с.
2. Герман Р. Порошковая металлургия от А до Я: Перевод с англ.: Учебно – справочное руководство. Долгопрудный.: Интеллект 2009. 336с.
3. Костриков В.И., Варенков А.Н. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы: М.: Интермет инженеринг 2003. 560с.