

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА НАНОПОРИСТОЙ КЕРАМИКИ Al_2O_3

Сирота В.В., Геворкян Э.С.⁽¹⁾, Ковалева М.Г., Иванисенко В.В.

Белгородский государственный университет, Россия, 308015, Белгород, ул. Победы 85,
e-mail: sirota@bsu.edu.ru

⁽¹⁾Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Украина, 61050, г. Харьков, ул. Фейербаха 7, e-mail: edwin_gevorkyan@mail333.com)

Высокопористые керамические материалы из чистых высокоогнеупорных оксидов обладают кроме высокой огнеупорности рядом ценных свойств, однако в настоящее время основной проблемой керамических материалов, получаемых традиционными технологиями, является резкое снижение их прочности при увеличении пористости [1,2].

Применение нанопорошков и адекватных методов их формования и спекания в разы увеличивает механические характеристики пористых керамических материалов благодаря тонкой микроструктуре с субмикронным масштабом, позволяет создавать детали и изделия с многократно увеличенным ресурсом работы и расширяет области применения. В частности, использование наноструктурной керамики на основе оксида алюминия может иметь высокий потенциал благодаря большим сырьевым ресурсам и значительному резерву улучшения механических свойств с переходом в наноструктурное состояние.

Целью данной работы является получение методом изостатического прессования прочных нанопористых керамических материалов широкого спектра технического применения с однородным распределением субмикронных и наноразмерных пор по объему.

Основой для получения прочной нанопористой керамики в настоящей работе является утверждение, что значительное повышение механических свойств керамик, в том числе на основе Al_2O_3 , может быть реализовано на пути создания материала с тонкой однородной структурой [3].

Использование наноразмерных порошков для получения керамики позволило значительно интенсифицировать влияние процессов их спекания, за счёт увеличения контактных зон порошков и градиента коэффициента диффузии, что значительно ускоряет массоперенос, благодаря чему происходит уплотнение материала [4].

Установлено, что поровая структура полученного из наноразмерного порошка Al_2O_3 методом изостатического прессования

нанопористого керамического материала представляет собой систему непрерывных каналобразующих пор неупорядоченной формы. Фактически, такая структура соответствует двум взаимопроникающим компонентам: керамический каркас и сообщающееся поровое пространство.

Пористая структура полученной керамики характеризуется унимодальным распределением пор по размерам, средним размером пор 616.7 нм, однородно распределенной по объему пористой структурой порядка 60% и величиной изолированной пористости не более 3%.

Таким образом, методом изостатического прессования из наноразмерного порошка оксида алюминия получена механически прочная нанопористая керамика Al_2O_3 (предел прочности на сжатие – 50 МПа), которая является весьма перспективной для различных практических приложений.

Работа выполнена с использованием оборудования ЦКП НИУ «БелГУ» в рамках госконтракта №16.552.11.7004.

Литература

1. Гузман И.Я. Высокоогнеупорная пористая керамика. – М.: Металлургия, 1971. – 208 с.
2. Красулин Ю.Л., Тимофеев В.Н. Пористая конструкционная керамика. – М.: Металлургия, 1980. – 100 с.
3. Sherman D., Brandon D. Mechanical Properties of hard materials and their relation to microstructure // *Advanced Engineering Materials*. – 1999. – Vol. 1. – № 3-4. – P. 161–181.
4. Бакунов В.С., Беляков А.В., Лукин Е.С., Шаяхметов У.Ш. Оксидная керамика: спекание и ползучесть. – М.: РХТУ, 2007. – 584 с.