НАНОПОРИСТАЯ АЛЮМООКСИДНАЯ КЕРАМИКА ИЗОСТАТИЧЕСКОГО ПРЕССОВАНИЯ

[1]Сирота В.В., [2]Геворкян Э.С., [1]Иванисенко В.В.

[1]Национальный исследовательский университет «БелГУ», г. Белгород

[2]Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, г. Харьков

С применением техники РЭМ после предварительного отжига в течение одного часа при температуре 900°С исходного γ-Al_2O_3 порошка выявлено, что он состоит из частиц сферической формы со средним размером 10-50 нм. Удельная поверхность этого порошка составила 98,9173 м^2/г (контроль по методу BET, анализатор TriStar 3020).

Предварительно отожженный порошок помещали в гибкую резиновую форму и уплотняли на вибростоле. Далее методом холодного изостатического прессования образцы компактировали при температуре 18°С, давлении от 5 до 50 МПа, после чего давление сбрасывали до атмосферного, образцы извлекали из резиновой формы и спекали в течение 2 часов в воздушной среде. Спеченные образцы механически шлифовали для придания им правильной формы.

Установлено, что оптимальное сочетание пористости и прочности получено для образцов, спеченных при температуре 1400ºС, давлении прессования 8 МПа и времени выдержки 1 мин.

В результате исследования поверхности изломов продуктов спекания с помощью растровой электронной микроскопии установлено, что они имеют развитую систему каналообразующих пор в каркасе со сформировавшейся зеренной структурой и размером зерна в интервале от 100 до 600 нм.

Среднее значение пористости в оценке взвешиванием составило 60%. Пикнометрическая плотность (гелиевая пикнометрия) не менее 3,9 г/см^3, что соответствует 97% относительно рентгеновской плотности α-Al_2O_3. Таким образом, полученная пористость в экспериментальных образцах является проницаемой, а величина изолированной пористости не превышает 3%.

По результатам ртутной порозиметрии с нижним пределом измерения 360 нм (ртутный прибор AutoPore IV 9500) пористость составила 26,4%, а средний диаметр пор – 616,7 нм. Следовательно, не менее 50% пор имеют диаметр менее 360 нм, а средний диаметр пор значительно меньший установленного порозиметрией. Общая площадь поверхности пор в оценке по методу BET составила 1,68 м^2/г.

Предел прочности образцов на сжатие по стандартной методике с испытанием на машине INSTRON 5882 составил 50 МПа.