

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ НА ПОРИСТУЮ КЕРАМИКУ С РАЦИОНАЛЬНО ОРГАНИЗОВАННОЙ СТРУКТУРОЙ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИДА АЛЮМИНИЯ И ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

А.Д.АБДЫКЕРИМОВ^{1,2}, Р.В.ЛЕВКОВ^{1,2,3}

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Кульков С.Н.^{1,2,3}

¹ Томский государственный университет

²ФГБУН Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Email: method396@gmail.com

Композиционные системы на основе $\text{Al}(\text{OH})_3$ — ZrO_2 широко известны своими свойствами и качествами, прекрасно проявляющие себя в самых разных областях применения, но как и у любого материала его физико-химические характеристики в значительной мере зависят от исходных компонентов и способа их обработки.

Целью исследования является изучение влияния длительности механической активации порошковой шихты в широком интервале времени для получения оксидной пористой керамики с организованной структурой на основе гидроксида алюминия и диоксида циркония.

В ходе работы, порошки $\text{Al}(\text{OH})_3$ и ZrO_2 (MgO) подвергались высокоскоростному помолу на планетарной мельнице АГО-2 с частотой вращения в 50 гц с различной длительностью от 10 сек. до 10 мин. Результаты исследования показали, что максимальная удельная поверхность достигается у $\text{Al}(\text{OH})_3$ и равна $35.43 \text{ м}^2/\text{г}$ при 600 секундах механической активации. У ZrO_2 точка насыщения достигается быстрее и уже при 210 секундах механической активации удельная поверхность становится равной $21.06 \text{ м}^2/\text{г}$ и уменьшается при дальнейшем помолу, в связи с переизбытком поверхностной энергии и последующей агломерацией частиц.

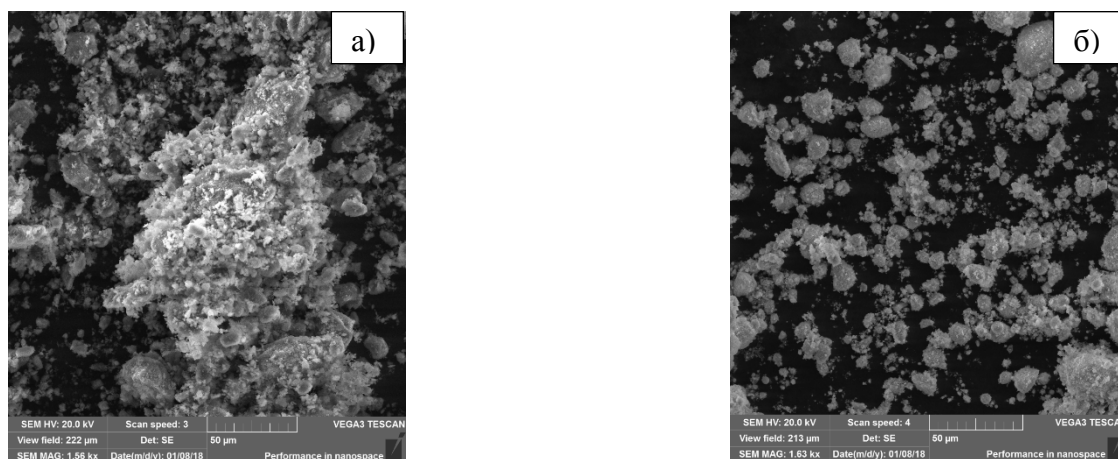


Рисунок 1 – снимки механически активированных образцов в точках насыщения: а) гидроксид алюминия при 600 сек; б) диоксид циркония при 210 сек.

Результаты подсчёта распределения частиц по размерам показали, что средний размер микроагрегатов $\text{Al}(\text{OH})_3$ исходного порошка достигает около 69.78 мкм, а у ZrO_2 до 13.3 мкм. Причем тенденция увеличения суммарной контактирующей поверхности порошков с уменьшением среднего размера их микроагрегатов наблюдается во всех образцах двух типов

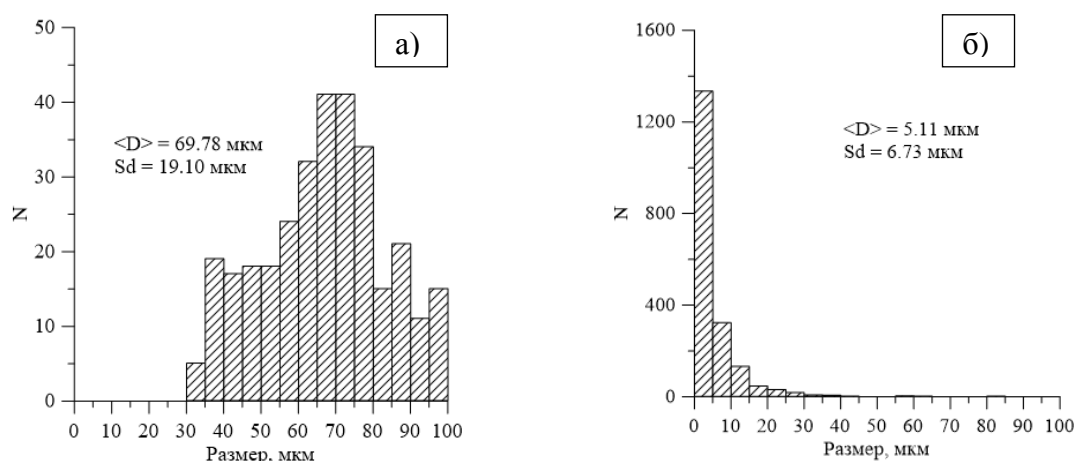


Рисунок 2 – гистограммы распределения частиц по размерам: а) Для исходного порошка гидроксида алюминия; б) для механически активированного порошка гидроксида алюминия после 240 сек. обработки в мельнице

Так после 240 секунд диспергации на планетарной мельнице значение среднего размера частиц у гидроксида алюминия с 69.78 мкм, уменьшается до 5.11 мкм, причем среднеквадратичное отклонение становится соизмеримо равным со средним значением их размеров.

В ходе исследования, экспериментально были получены графики зависимости и гистограммы распределения, по которым можно судить о поведении частиц в разных промежутках механической активации, которые дают представления о том каким будет конечное изделие в виде спечённой пористой керамики с рационально организованной структурой благодаря дальнейшим способам обработки порошковой шихты из смеси двух компонентов для понимания которой необходимо дальнейшее исследование, в частности: структурное исследование с помощью растровой электронной микроскопии, прессование и последующее спекание образцов с разным пропорциональным содержанием двух порошков в смеси для получения готовых керамических изделий и нахождения их зависимостей от методов обработки исходных материалов.

Список литературы

1. Беркман А.С. Пористая проницаемая керамика, Москва – 1959.
2. Третьяков Д. А., Жуков И. А., Буякова С. П. – Использование гидроксида алюминия и диоксида циркония для получения пористой керамики системы $ZrO_2-Al_2O_3$, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск – 2012.
3. Пористая керамика, полученная из оксида и гидроксида алюминия [Электронный ресурс] / Р.В. Левков [и др.] // Ползуновский вестник. – 2015. – № 1. – С. 23-25. – Электрон. версия печат. публ. – Доступ из электрон.-библи. системы «Издательство Лань».
4. Жуков И.А., Буякова С.П., Кульков С.Н., Третьяков Д.А. - ПОРИСТАЯ КЕРАМИКА $ZrO_2 - Al_2O_3$, В сборнике: ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ Сборник научных трудов в 2-х томах. Национальный исследовательский Томский политехнический университет; Редакторы: Лопатин В.В., Яковлев А.Н.. 2013. С. 169-173.