

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения
Российской академии наук

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
Перспективные материалы
с иерархической структурой
для новых технологий
и надежных конструкций
21 - 25 сентября 2015 г.
Томск, Россия

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

По данным сканирующей электронной микроскопии (СЭМ, рис.1.) материалы имеют необходимую морфологию.

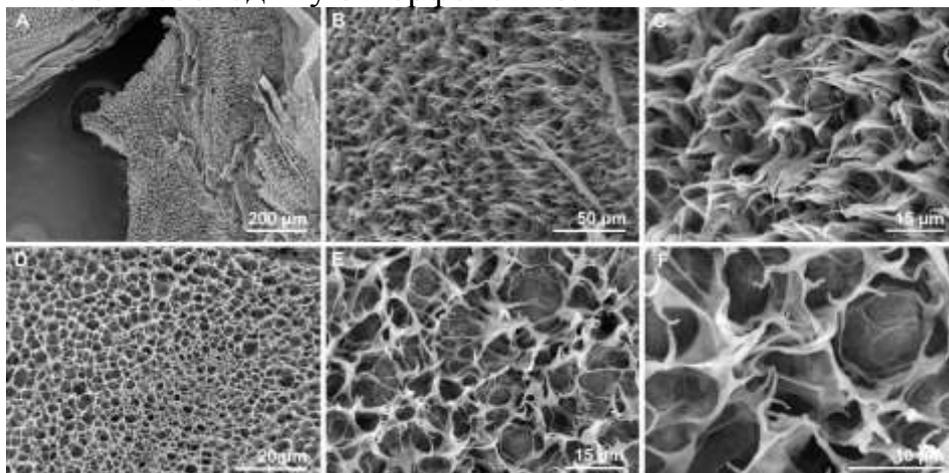


Рисунок 1. Снимки СЭМ поверхности полученных материалов.

ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛЮМОФОСФАТНЫХ ЦЕОЛИТОВ

Бузимов А.Ю.^{1,2}, Кульков С.Н.^{1,2}, Eckl W.³

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

³Fraunhofer Institute for Chemical Technology ICT, Karlsruhe, Germany

buzimov92@gmail.com

Сложные оксиды - «искусственные цеолиты» перспективны для применений во многих областях таких как медицина, химия, биология и материаловедение. Особо важное значение при их синтезе имеет удельная поверхность и её изменение при воздействии различных факторов - механической активации, отжиге, что принципиально важно для получения новых видов цеолитов с заданными физико-химическими свойствами.

В работе исследовался порошковый синтетический цеолит коммерческой марки SAPO-34, являющийся аналогом природного цеолита шабазит. Порошок подвергался механической обработке в барабанной мельнице до 100 часов и отжигу при температурах 200 - 1000°C с изотермической выдержкой 1 час.

Результаты рентгеноспектрального анализа показали, что порошок цеолита в исходном состоянии, состоит из Al, O, Si, P. Частицы исходного порошка имеют форму близкую к кубической и имеют средний размер 1.7 мкм с дисперсией частиц по размерам $\sigma = 0.8$. Удельная поверхность исходного порошка составила 560 м²/г. Показано, что при механической обработке порошка в барабанной мельнице в течение 12 часов происходит незначительное изменение удельной поверхности, далее происходит быстрое и резкое уменьшение удельной поверхности. После 96 часов обработки удельная поверхность составила 131 м²/г. Это, по-видимому,

1. Научные основы разработки материалов с многоуровневой иерархической структурой

обусловлено агломерацией частиц в процессе механической обработке. Показано что увеличение времени механической обработки приводит к уменьшению среднего размера частиц от 1.7 мкм до 0.9 мкм.

Рентгенограмма идентифицируется как смесь двух фаз: гидроалюмофосфат и силикоалюмофосфат, причем присутствует рентгеноаморфная фаза. Механическая обработка приводит к изменению не только удельной поверхности и размера частиц, но и к изменению фазового состава SAPO-34. Прежде всего, с увеличением продолжительности механической обработки на рентгеновских дифрактограммах прослеживается уменьшение интенсивности рефлексов с полным исчезновением силикоалюмофосфатной фазы. Показано, что длительное механическое воздействие на цеолит приводит к увеличению количества аморфной фазы в порошке с 83 % до 90 %. Установлено, что размер областей когерентного рассеяния уменьшается со временем механической обработки.

Изучена кинетика изменения удельной поверхности исходного порошка в зависимости от времени. Отжиг порошка показал, что происходит уменьшение удельной поверхности для SAPO-34 в течение первых 100 часов, а затем она практически не изменяется. Удельная поверхность после мехактивации в течение 96 часов и последующем отжиге от 200 до 800°C не изменяется, но после 1000°C она резко уменьшается до 102 м²/г. Средний размер частиц мехактивированного порошка после отжига составил 1 мкм, дисперсия составила $\sigma = 0.5$.

Таким образом, изученные закономерности позволяют направленно варьировать свойства данного класса цеолитов.

ИЕРАРХИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОРИСТЫХ ГРАДИЕНТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ $Zr_m(O-C-V)_n$

Бурлаченко А.Г.^{1,2}, Гусев А.Ю.^{1,3} Мировой Ю.А.^{1,2},
Пшеничный А.Д.^{1,3}, Севостьянова И.Н.², Молчунова Л.М.²,
Саблина Т.Ю.¹, Буякова С.П.^{1,2,3}, Кульков С.Н.^{1,2,3}

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Томск, Россия,

²Национальный исследовательский Томский государственный университет, Россия,

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия

aleksburlachenko@rambler.ru

Одной из наиболее амбициозных задач современного материаловедения является создание композиционных материалов способных противостоять воздействию мощных тепловых потоков при температурах эксплуатации вплоть до 2200 – 2600 °С. Особое место среди перспективных высокотемпературных композитов занимают бескислородные керамические композиционные материалы и покрытия. Их преимущества - низкая удельная масса, высокая температура