

возрастает, то можно заключить, что происходит повышение скорости ввода энергии в систему, которое приводит к увеличению скорости распыления материала. Повышение этого параметра увеличивает вероятность образования наноразмерных частиц, и в том числе частиц эpsilon фазы.

Это предположение подтверждается результатами оценки количественного фазового состава.

Список литературы

1. Sivkov A., Naiden E., Ivashutenko A., & Shanenkov I. (2016). *Plasma dynamic synthesis and obtaining ultrafine powders of iron oxides with*

Заключение

В итоге, согласно результатам серии проведенных экспериментов, можно заключить то, что при изменении средней мощности разряда P_{cp} при плазмодинамическом способе синтеза в системе, основанной на КМПУ, происходят значительные изменения фазового состава и массы продукта синтеза.

high content of ϵ -Fe₂O₃, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, 405, 158–168.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ПОРООБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КЕРАМИКИ С ПРОНИЦАЕМОЙ ПОРИСТОСТЬЮ

Е.В. Дьяконова, Н.А. Романенкова, К.С. Камышная
 Научный руководитель – д.т.н., профессор Т.А. Хабас

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, habas@yandex.ru

Пористые керамические материалы могут быть получены разными методами. В зависимости от необходимой конфигурации пор применяются соответствующие порообразователи. Особое место среди тел с пористой структурой занимают пронцаемопористые тела. Размер и распределение пор в керамике связаны с порообразующим агентом. Используются различные полностью или частично выгорающие порообразователи, в том числе кукурузная мука, крахмал и др. Для обеспечения сквозной пористости, образующейся в процессе спекания керамического материала, наиболее часто применяют выгорающие добавки с удлиненной, волокнистой или игловидной формой частиц, образующие при выгорании систему связанных проникающих пор. В качестве добавок целесообразно применять малозольные органические вещества, такие как карбамид или камфен [1, 2]. При этом перед введением в шихту для спекания порообразователь необходимо подготовить. Под подготовкой подразумевается перекристаллизация органического компонента для получения частиц необходимой формы.

В работе было проведено исследова-

ние процесса перекристаллизации карбамида с целью получения порообразователя с удлиненными иглообразными частицами, и изучение свойств керамики с таким порообразователем. Нами был предложен и реализован метод получения необходимой удлиненной формы частиц путем кристаллизации карбамида на плоской поверхности. Было применено три типа материала поверхности для кристаллизации: стекло, полированный металл и глазуванная керамика. Концентрированный раствор карбамида разливается на поверхность в количестве около 5 мл на 10 см². Процесс кристаллизации начина-

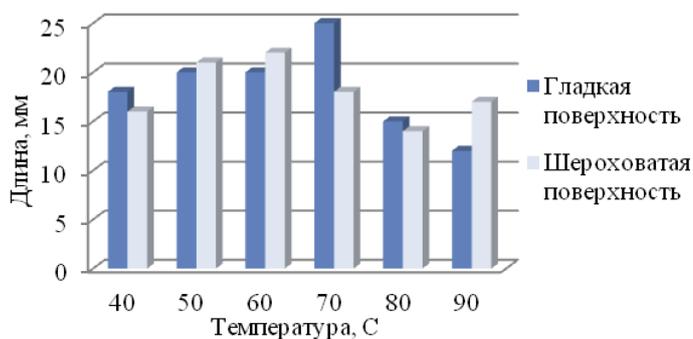


Рис. 1. Зависимость средней длины образующихся кристаллов от температуры и качества поверхности формования (глазуванная керамика)

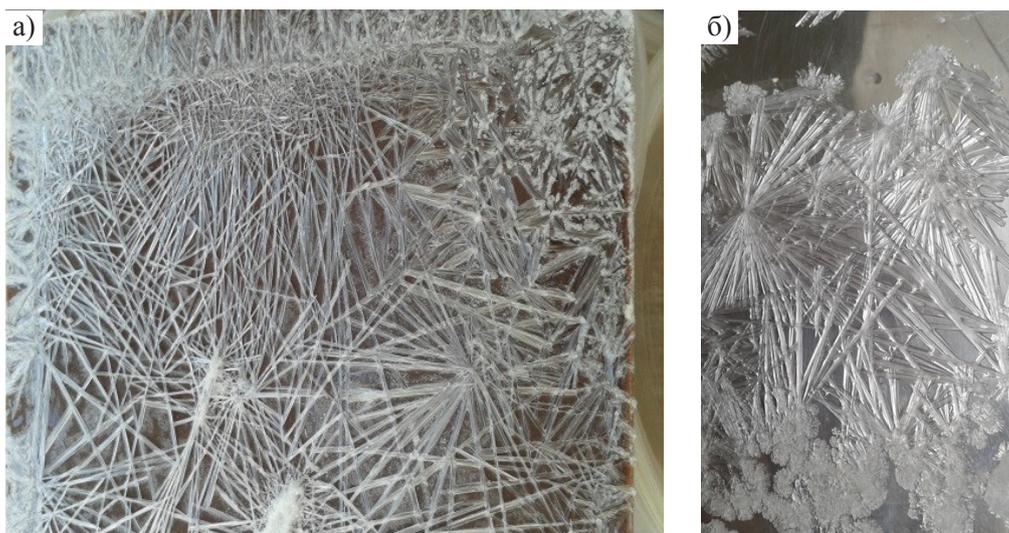


Рис. 2. Кристаллы карбамида на стекле (а) и полированной стальной поверхности (б)

ся через 1,5–3 минуты. Съем кристаллов производили при полном высыхании через 5–6 часов. При этом было выяснено, что на форму кристаллов влияют различные факторы, в том числе температура разлива насыщенного раствора карбамида и степень шероховатости поверхности (рис. 1). Указанная на рисунке гладкая поверхность глазурованной керамики имела параметры шероховатости $R_a=0,0692$ мкм и $R_z=0,445$ мкм, а шероховатая, соответственно, 0,516 и 2,830 мкм. Оказалось, что повышение температуры насыщенного раствора при разливе на холодную поверхность (19–22 °С) выше 70 °С нецелесоо-

бразно, т.к. образуются более мелкие короткие кристаллы.

Кристаллы карбамида наибольшей длины были получены на поверхности стекла и металла (рис. 2) с параметрами шероховатости $R_a=0,041$ мкм и 0,154 мкм.

Длиннокристаллический карбамид был применен в качестве порообразователя для получения керамики на основе кордиерита и диоксида циркония. В последнем случае проницаемая пористость циркониевой керамики при обжиге до 1540 °С составляла 38% при общей пористости 52%.

Список литературы

1. Vijayan S., Narasimman R., Prabhakaran K. // *Journal of the American Ceramic Society*, 2013.– Vol.96.– №9.– P.2779–2784.
2. Kamyshnaya K.S., Khabas T.A. // *Refractories and Industrial Ceramics*, 2017.– Vol.57.– №5.– P.490–495.