

4. *Batra I.P. et al. // Journal of Physics C: Solid State Physics, 1982. – Т.15. – №26. – С.5399.*
5. *Xu Y.N., Ching W.Y. // Physical Review B., 1991. – Т.43. – №5. – С.4461.*
6. *Dreizin E.L. // Progress in Energy and Combustion Science, 2009. – Т.35. – №2. – С.141–167.*
7. *Gromov A. et al. // International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion, 2014. – Т.13. – №5.*
8. *Meda L. et al. // Materials Science and Engineering: C., 2007. – Т.27. – №5. – С.1393–1396.*
9. *Green J.A.S. Aluminum recycling and processing for energy conservation and sustainability. – ASM International, 2007.*
10. *Sivkov A. et al. // Advanced Powder Technology, 2016. – Т.27. – №4. – С.1506–1513.*

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОРДИЕРИТОВОЙ КЕРАМИКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

А. Черепанова, Е.В. Дьяконова

Научный руководитель – д.т.н., профессор Т.А. Хабас

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ai_cherepanova@mail.ru*

Применение кордиеритовой керамики очень обширно. Одним из интересных применений его являются керамические фильтры [1]. Одними из главных характеристик для данных изделий являются общая и проницаемая пористости. Однако с увеличением пористости соединений механические свойства падают. В связи с этим возникла проблема упрочнения пористой керамики. Поэтому целью данной работы является изучение влияния добавки нанопорошка алюминия и способа получения пористой кордиеритовой керамики на ее прочностные характеристики.

В качестве основного сырья были взяты глина с содержанием оксида алюминия 40,4% и оксида кремния 37,2% и магнезиальный силикат (оксида магния 39%). Массовое соотношение было рассчитано с учетом получения 100% фазы кордиерита. Были приготовлены 5 групп образцов. В первых двух группах проводили предварительный синтез кордиерита в шихтах с введением бокситов (I) или глинозема (II) (для баланса по алюминию) при температуре 1300 °С.

Полученный кордиерит измельчали до

фракций менее 500 мкм. Следующие две группы образцов готовили из минерального сырья без предварительного синтеза кордиерита (III, IV). Также в качестве образцов сравнения был взят тонкомолотый готовый кордиерит с фракцией менее 63 мкм (V).

В качестве порообразователя и выгорающей связки были взяты карбамид и парафин. Для упрочнения керамики был применен нанопорошок алюминия (НПА). Для того чтобы увидеть и проследить влияние нанопорошка алюминия на изменение свойств кордиеритовой керамики, его вводили в шихту в количестве 0,5, 1,0 и 1,5 мас. %.

Формовались образцы полусухим прессованием парафино-минерального гранулята в виде цилиндров. Обжиг проводился при температуре 1300 °С в течение двух часов при максимальной температуре.

Проницаемая пористость измерялась соотношением объема тела с объемом всасываемой жидкости. Полученные значения и зависимости прочности при сжатии и проницаемой пористости представлены на рис. 1.

Таблица 1. Компонентный состав шихт пористой кордиеритовой керамики

№	Минеральная смесь	Глина, %	Магнезиальный силикат, %	Глинозем, %	Боксит, %
I	Синтезированный кордиерит из шихты с добавкой бокситов	57,3	26,7	–	16
II	Синтезированный кордиерит из шихты с добавкой глинозема	60	30	10	
III	Сырая смесь с бокситом	57,3	26,7	–	16
IV	Сырая смесь с глиноземом	60	30	10	

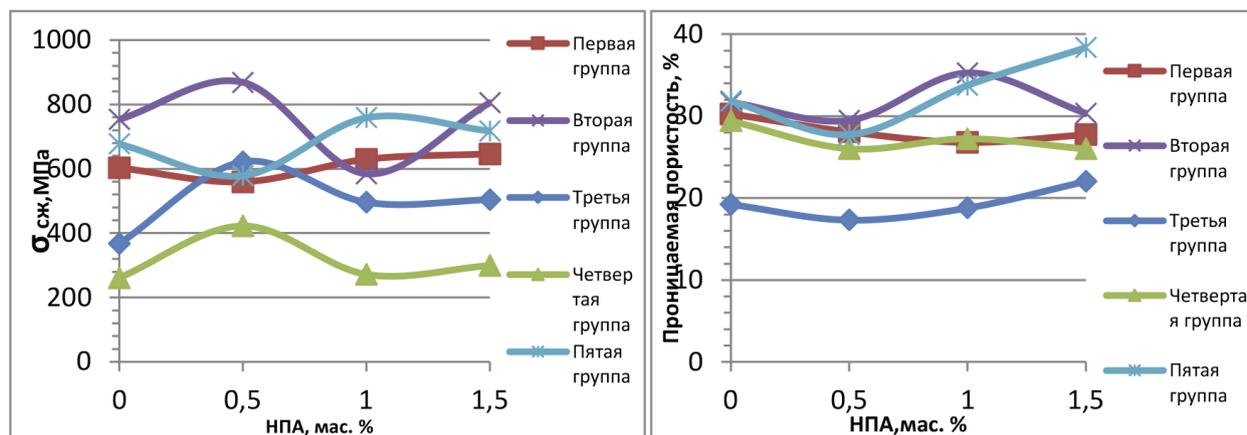


Рис. 1. Предел прочности при сжатии и проницаемая пористость для всех образцов

По полученным данным можно заметить, что наибольшей прочностью на сжатие обладают образцы второй группы – 880 МПа, а наименьшей – четвертая группа. Также образцы, полученные из ранее синтезированного кордиерита, имеют прочность выше до 2 раз, чем образцы, изготовленные из сырых смесей.

Список литературы

1. Kotek V. Cordierite materials for monolithic honeycombed catalyst carriers // Sklar. Keram., 1988. – Vol.38. – №10. – P.277–282.

Самой эффективной добавкой для повышения механических характеристик является введение 0,5% НПА. Однако можно заметить, что проницаемая пористость в данном случае значительно снижается (до 12%). Лучшей проницаемостью обладают образцы с добавкой 1 и 1,5% НПА.

ПРОБЛЕМЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА КОМПОЗИТА, СОДЕРЖАЩЕГО НИТРИД ГАЛЛИЯ

Д.Н. Черепанова

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор А.П. Ильин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, che.darya.n@ya.ru

Многие направления микроэлектроники основаны на уникальных свойствах нитрида галлия, в частности, с помощью светодиодов на его основе можно получить преобразование электрической энергии в световую с высоким КПД до 45% [1]. В то же время, получение нитрида галлия является сложной технической проблемой, поэтому необходим поиск наиболее простых и эффективных способов получения последнего.

Известен способ синтеза нитрида галлия сжиганием смеси порошкообразного оксида галлия с нанопорошком алюминия в атмосфере воздуха [2]. Оксид галлия сначала механически смешивают с нанопорошком алюминия, после чего инициируют горение свободной сыпучей

смеси порошков. Данная смесь сгорает в самоподдерживающемся режиме в воздухе с образованием целевого продукта – нитрида галлия. Затем проводят его выделение путем химической обработки в растворах серной или соляной кислот.

Преимуществами данного способа являются: проведение синтеза при атмосферном давлении, использование азота воздуха и осуществление синтеза за счет тепловой энергии химических реакций при горении смесей нанопорошка алюминия с оксидом галлия.

Недостатками способа являются: низкий выход нитрида галлия, использование пористых структур, которые служат балластом в производстве изделий.