

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль __Химическая технология_____
Школа новых производственных технологий _____
Отделение НОЦ Н.М. Кижнера _____

Научный доклад об основных результатах подготовленной
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Керамический материал на основе ZrO_2 и Al_2O_3 с проникающей пористостью
УДК <u>666.762-16:539.217</u>

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A4-53	Камышная Ксения Сергеевна		01.06.18

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Верещагин В.И.	д.т.н., профессор		01.06.18

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Краснокутская Е.А.	д.х.н., профессор		01.06.18

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор	Хабас Т.А.	д.т.н., профессор		01.06.18

Томск – 2018 г.

Аннотация:

Использование пористых кармических материалов в качестве фильтров обусловлено набором их физико-химических и термических свойств. Для получения данного типа керамики существуют различные методы, но часто применяемые методы имеют существенный недостаток - невозможность регулирования конфигурации пор и неравномерное распределение пор по объему материала. При этом возможность регулирования пористости и прочности является актуальным направлением материаловедения. Цель работы заключалась в получении упрочненной пористой оксидной керамики с тонкими проницаемыми порами методом выгорающей добавки. В качестве выгорающих добавок были исследованы 4 типа порообразователя: натуральные и синтетические волокна, кристаллы камфары и кристаллы карбамида. Для сравнения были приготовлены образцы, не содержащие выгорающих добавок. Натуральные волокна вводились в шихту методом импрегнирования, использование синтетических волокон заключалось в запрессовывании тонких нитей в сырец. Кристаллы камфары и карбамида кристаллизовались непосредственно в оксидной суспензии на основе оксидных порошков и добавки с образованием как дендритных, так и игольчатых кристаллов при охлаждении суспензии. Для полученных образцов были определены такие характеристики как: открытая, общая и проницаемая пористость, водопоглощение, кажущаяся плотность и предел прочности при сжатии. Было установлено, что малое количество выгорающих добавок в виде синтетического волокна может уменьшить пористость образца и способствовать его спеканию. С применением натуральных волокон может быть получена керамика с градиентной структурой. Использование кристаллов камфары привело к образованию образцов с развитой поровой структурой, но с низкой проницаемой пористостью. На основе сравнительных данных в качестве перспективной добавки для получения керамики с проницаемыми порами был выбран карбамид, а в качестве упрочняющей добавки – наноразмерный порошок диоксида циркония. Разработанный метод кристаллизации карбамида обеспечивает получение однонаправленных пор. В работе исследованы: различные конструкции и материалы в качестве основы форм для формования заготовок керамики, температурные режимы охлаждения суспензии для получения тонких вытянутых пор, а также технологические приемы для получения керамики с градиентной пористостью. Разработанный керамический материал имеет проницаемую пористость на уровне 50% и предел прочности на сжатие 104 МПа и может быть использован для процессов механической и микрофльтрации.

Основные результаты работы отражены в следующих публикациях:

Статьи в изданиях, рекомендованных ВАК

1. **Камышная К.С.** Исследование процесса получения пор заданной конфигурации в керамике из диоксида циркония за счет направленной кристаллизации карбамида/ **К.С. Камышная**, Т.А. Хабас// Новые огнеупоры. 2016. №9 С. 33-38. DOI:[10.17073/1683-4518-2016-9-33-38](https://doi.org/10.17073/1683-4518-2016-9-33-38)

Переводная версия: **Kamyshnaya K.S./Study of Preparation of Prescribed Pore Configuration in Zirconium Dioxide Ceramic Due to Carbamide Directional Solidification/K.S. Kamyshnaya**, Т.А. Khabas// Refractories and industrial ceramics. 2017. Vol. 57 (5). P. 490-495.

2. **Kamyshnaya K.S.** Developing porous ceramics on the base of zirconia oxide with thin and permeable pores by crystallization of organic additive method/**K.S. Kamyshnaya**, Т.А. Khabas// IOP Conference Series-Materials Science and Engineering. 2016. Vol. 156. P

3. **Камышная К.С.** Исследование прочностных характеристик алюмоциркониевой керамики при введении импрегнированного оксидным нанопорошком нитевидного порообразователя / **К.С. Камышная**, В. В. Промахов, Т.В. Вакалова, Т.А. Хабас//Фундаментальные исследования. 2015. №5-1 . С.8 2-88.

4. Khabas Т.А. Influence of nanopowders and pore-forming additives on sintering of alumina-zirconia ceramics/ Т.А. Khabas, L.V. Maletina, **K.S. Kamyshnaya**, // IOP Conference Series-Materials Science and Engineering. 2014. Vol. 66 (1).

Статьи в сборниках научных трудов, другие публикации:

5. **Камышная К.С.** Формирование пористой структуры керамики кристаллизацией выгорающей добавки в шликере/**К.С. Камышная**, Т.А. Хабас//Тезисы докладов XX Менделеевского съезда по общей и прикладной химии. Екатеринбург: РАН. – 2016. – С. 332

6. **Камышная К.С.** Керамика на основе диоксида циркония с направленной пористостью/**К.С. Камышная**, Т.А. Хабас//труды IV международной конференции: Новые технологии создания и применения биокерамики в восстановительной медицине. Томск: Изд-во ТПУ. – 2016. – С. 48-51.

7. **Kamyshnaya K.S.** Porous ceramic by crystallization of combustible additive method/**K.S. Kamyshnaya**, Т.А. Khabas// Book of abstract 15th conference & exhibition of the European Ceramic Society. Budapest: AKCongress. - 2017. – P. 28

8. **Камышная К.С.** Термостойкий керамический материал с тонкими проницаемыми порами/ **К.С. Камышная**, Т.А. Хабас// Российская ежегодная конференция молодых научных сотрудников и аспирантов «Физико-химия и технология неорганических материалов». – М: ИМЕТ РАН. - 2017