

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



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 18.06.01 Химическая технология/ 05.17.11 Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов  
Инженерная школа новых производственных технологий  
Отделение материаловедения

Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы

Тема научного доклада
Технология получения высокоплотных керамических материалов на основе оксидов $ZrO_2$ ( $Y_2O_3$ ), $In_2O_3$ ( $SnO_2$ ), $ZnO$ совершенствованием способов консолидации микро и наноразмерных порошков

УДК 666.3-16:621.762.2

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
A4-53	Толкачёв О.С.		06.06.18

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Верещагин В.И.	Д-р техн. наук, проф.		02.06.18

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения	Клименов В.А.	Д-р техн. наук, проф.		07.06.18

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Двилис Э.С.	Д-р физ.-мат. наук		06.06.18

Томск – 2018 г.

## Аннотация

Тема исследований: «Технология получения высокоплотных керамических материалов на основе оксидов  $ZrO_2$  ( $Y_2O_3$ ),  $ZnO$ ,  $In_2O_3$  ( $SnO_2$ ) совершенствованием способов консолидации микро и наноразмерных порошков»

Ключевые слова: Керамические материалы, консолидация порошковых материалов, структура керамических материалов, диоксид циркония, оксид индия-олова, оксид цинка.

**Объекты исследования:** порошковые материалы на основе оксидов  $ZrO_2$  ( $Y_2O_3$ ),  $In_2O_3$  ( $SnO_2$ ),  $ZnO$  и керамика, изготовленная из них.

**Предмет исследования:** процессы консолидации порошковых материалов, закономерности влияния условий консолидации на структуру и физические свойства спечённой керамики.

Во введении раскрывается актуальность исследований по выбранной теме, сформулированы цель и задачи исследования, определены объект, предмет научных исследований, поставлена цель и задачи, указаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В первом разделе указаны исходные материалы исследований, методики материаловедческих и физических исследований, используемое технологическое оборудование и технологии получения объемных керамических материалов.

Во втором разделе предложено теоретическое обоснование используемого критерия оценки процессов консолидации.

В третьем разделе представлены результаты экспериментальных исследований и их обсуждение. В выводах по разделу описывается предложения по оптимизации условий консолидации исследуемых материалов.

Заключение посвящено основным выводам и значимости полученных результатов.

### **Список работ, опубликованных автором по теме диссертации**

1. Tolkachev O. S. , Ivanov Y. F. , Petrikova E. A. , Petyukevich M. S. , Panina A. A. The Structure and Properties of Yttrium-Stabilized Zirconium Dioxide Ceramics Treated by Electron Beam // Key Engineering Materials. - 2016 - Vol. 683. - p. 53-57
2. Tolkachev O. S. , Ivanov Y. F. , Klopotov A. A. , Klopotov V. D. , Abzaev Y. A. Structural Phase State of the Ceramic Layer of  $ZrO_2$  // Advanced Materials Research. - 2015 - Vol. 1085. - p. 303-306

3. Tolkachev O. S. , Ivanov Y. F. , Klopotov A. A. , Klopotov V. D. , Shaykina O. I. Phase composition of zirconium dioxide stabilized with yttrium // Advanced Materials Research. - 2014 - Vol. 1013. - p. 108-114
4. Khasanov O. L. , Ivanov Y. F. , Dvilis E. S. , Tolkachyov O. S. Phase Composition and Defect Substructure of the Zirconia Nanopowder Modified by the Powerful Ultrasonic Assistance // Advanced Materials Research. - 2014 - Vol. 872. - p. 180-183
5. Khasanov O. L. , Ivanov Y. F. , Dvilis E. S. , Tolkachyov O. S. TEM analysis of the zirconia nanopowder treated by the powerful ultrasound // 8th International Forum on Strategic Technology (IFOST - 2013): Proceedings: in 2 vol., Ulanbaatar, 28 June-1 July 2013. - Ulanbaatar: MUST, 2013 - Vol. 1 - p. 41-42
6. Двилис Э. С., Хасанов О. Л., Пайгин В. Д., Толкачёв О. С. Изготовление светопропускающей YSZ-керамики методом статического одноосного прессования под мощным ультразвуковым воздействием с последующим свободным спеканием // Фундаментальные исследования. - 2017 - №. 12-2. - С. 1-12
7. Толкачёв О. С., Иванов Ю. Ф., Клопотов А. А., Абзаев Ю. А., Хасанов О. Л. Наноразмерные порошки на основе диоксида циркония, стабилизированного иттрием: фазовый состав и структура // Известия вузов. Физика. - 2014 - Т. 57 - №. 9/3. - С. 247-251
8. Толкачёв О. С., Иванов Ю. Ф., Филимонов С. Ю., Качаев А. А., Хасанов О. Л., Двилис Э. С. Фазовый состав и дефектная субструктура нанопорошков на основе диоксида циркония, модифицированных мощным ультразвуковым воздействием // Известия вузов. Физика. - 2013 - Т. 56 - №. 7/2. - С. 356-360
9. Пайгин В. Д., Двилис Э. С., Толкачёв О. С. Влияние давления прессования на плотность светопропускающей керамики на основе кубического  $ZrO_2$  // Современные технологии и материалы новых поколений: сборник трудов международной конференции с элементами научной школы для молодежи, Томск, 9-13 Октября 2017. - Томск: ТПУ, 2017 - С. 215-217
10. Алишин Т. Р. Влияние мощного ультразвукового воздействия в процессе прессования на структуру керамики из оксида цинка / Т. Р. Алишин, О. С. Толкачёв; науч. рук. Э. С. Двилис // Перспективы развития фундаментальных наук: сборник научных трудов XIV Международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 25-28 апреля 2017 г.: в 7 т. - Томск: Изд-во ТПУ, 2017. - Т. 1: Физика. - С. 36-38