

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



«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки/профиль 22.06.01 Технологии материалов (05.16.06)

Школа Инженерная школа новых производственных технологий

Отделение материаловедения

**Научный доклад об основных результатах подготовленной  
научно-квалификационной работы**

Тема научного доклада
<b>СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ ОКСИД-ГИДРОКСИДНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ <math>ZrO_2-AL_2O_3</math></b>

УДК 661.88-026.564.3:539.211

Аспирант

Группа	ФИО	Подпись	Дата
А6-48	Левков Руслан Викторович		

Руководитель профиля подготовки

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Панин Сергей Викторович	д.т.н., профессор		

Руководитель отделения

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель отделения материаловедения	Клименов Василий Александрович	д.т.н., профессор		

Научный руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Кульков Сергей Николаевич	д.ф.-т.н., профессор		

Томск – 2020 г.

## Введение

В мире современного материаловедения пористые керамические материалы на основе  $Al_2O_3$  и  $ZrO_2$  широко используются в различных областях техники благодаря уникальному сочетанию высокой прочности, износостойкости, теплопроводности и термостойкости. Недостатком технологии получения композитной керамики на основе  $Al_2O_3$  и  $ZrO_2$  является наличие в порошке крупных агломератов, что приводит не только к неоднородности структуры материала, но и к разной кинетике уплотнения в микрообъемах, что, в свою очередь, приводит к формированию структурных дефектов. В литературе говорится, что механическая обработка порошка позволяет добиться равномерного распределения частиц в порошке, что, в свою очередь, неизбежно приводит к улучшению уплотнения и однородности объема керамического материала. Одним из методов механической обработки порошков является измельчение порошка в планетарной мельнице. Данная работа посвящена изучению изменений, происходящих в процессе механической обработки. Большая часть внимания уделена построению зависимостей различных показателей таких, как: форма части и их размер, удельная поверхности и кристаллическая структура, от времени механической активации. Анализ этих зависимостей. В области материаловедения пористая керамика пользуется большим интересом ученых благодаря своим уникальным физическим и химическим свойствам. Пористая керамика используется в широчайшем спектре направлений, в частности, самими распространенными областями являются: приборостроение, медицина, машиностроение и авиация.

Существует огромное количество методов создания пористой керамики, но одним особенным методом является метод разложения гидроксидов на оксиды и водородную группу ОН. Особенность этого метода заключается в том, что пористость в керамическом материале образуется посредством испарения ОН группы в следствии чего расширение газов приводит к образованию пор. Данный метод хорош тем, что при его использовании в

материал не добавляются посторонние примеси, которые плохи тем, что в следствии сгорания при высоких температурах оставляют после себя вредные элементы, присутствие которых недопустимо в некоторых материалах используемых в вышеперечисленных отраслях. Метод порообразования методом разложения гидроксидов имеет свои плюсы, но и имеет некоторые минусы, такие, как сложность контролирования формы пор и их количества и характер.

Материал, полученный в данной работе, основанный на изучении физико-химических свойств порошков  $Al_2O_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $ZrO_2(MgO)$ ,  $ZrO_2(Y_2O_3)$ ., позволит научиться контролировать порообразование в керамике посредством разложения гидроксидной группы. Таким образом целью данной работы является изучение влияния механической обработки в планетарной мельнице на структуру и морфологию порошков  $Al_2O_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $ZrO_2(MgO)$ ,  $ZrO_2(Y_2O_3)$ .