

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 24.2.347.03 при ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный
технический университет»
кандидату технических наук, доценту
Тюрину Андрею Геннадьевичу
630073, г. Новосибирск, пр. Карла Маркса,
д. 20.

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Кузьмина Руслана Изатовича
«Формирование структуры и свойств алюмоциркониевых керамических
материалов при реализации различных способов стабилизации
тетрагональной фазы диоксида циркония», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 -
Материаловедение**

Алюмоциркониевая керамика ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$) и керамические изделия обладают высоким комплексом механических и функциональных свойств зависящих от кристаллического строения ZrO_2 . Используются вместо металлоимплантата для нового поколения изделий медицинского назначения - эндопротезов коленного сустава, а также для производства сменных многогранных режущих пластин. Вместе с тем механизмы синтеза ZrO_2 порошков для изготовления $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ керамики публикуемые в литературе имеют широкий разброс данных сохранения при комнатной температуре фазы $t\text{-ZrO}_2$, не содержащей стабилизирующих добавок, что требует дополнительного изучения факторов, обеспечивающих, как фазовый состав порошкового нелегированного ZrO_2 , так и механических свойств $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$. Актуальность решения проблемы безусловно очевидна.

Автором установлено, что использование этилового или изопропилового спиртов для обработки продуктов прямого осаждения из 1 М водных растворов $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 25%-ным раствором NH_4OH является фактором, способствующим снижению ~ на 50% размеров агрегатов порошков D_{50} и D_{90} по сравнению с обработкой водой. Использование водно-спиртовых растворов $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ для синтеза частиц ZrO_2 методом осаждения позволяет получать порошки с размерами агрегатов на 60% меньше, чем при осаждении водных растворов.

При этом выявлена роль способов стабилизации тетрагональной фазы ZrO_2 составляющей в формировании механических свойств керамических композиций на основе Al_2O_3 , полученных холодным изостатическим прессованием гранулированных распылительной сушкой порошков с последующим свободным спеканием компактов. На примере керамики, в состав

которой входит 15 об. % ZrO_2 , легированный 2 мол. % диоксида церия, доказана высокая эффективность подхода, основанного на комбинировании механизмов стабилизации тетрагональной фазы ZrO_2 составляющей (за счет алюмооксидной матрицы и легирования). Реализация этого подхода обеспечивает рост предела прочности алюмоциркониевой керамики в 2,1 раза, а трещиностойкости на 50% по сравнению с алюмооксидной керамикой.

Результаты исследований имеют как теоретическое значение, расширяющее представления о механизмах формирования и устойчивости метастабильной тетрагональной фазы диоксида циркония, так и практическое значение обеспечивающее повышение механических свойств алюмоциркониевых керамических материалов, полученных спеканием.

Результаты работы внедрены в производство керамических эндопротезов тазобедренных суставов на предприятии АО «НЭВЗ-КЕРАМИКС», использованы при разработке составов и технологии изготовления режущей керамики (патенты на изобретения RU2707216C1 и RU2741032C1), а также апробированы на производственных площадках АО «Геологика» и ООО «Гло-Бел лаб».

Достоверность результатов, приведенных в тексте автореферата, обеспечена корректной постановкой задач, современными методами исследования и средствами измерения. В работе присутствует практическая новизна и значимость исследований.

Уровень апробации и публикаций результатов диссертационной работы полностью соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Судя по материалам автореферата, диссертационная работа выполнена на высоком научно-техническом уровне, обладает новизной, имеет практическую ценность, а ее автор Кузьмин Руслан Изатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17 – Материаловедение.

На обработку персональных данных – согласен.

Защитил в 1999 году докторскую диссертацию по специальности 05.02.01 – Материаловедение (Машиностроение) ныне специальность 05.16.09 – Материаловедение (Машиностроение).

Доктор технических наук, профессор,
главный научный сотрудник

управления научно-исследовательской деятельностью

ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре

государственный университет»

681022, г. Комсомольск-на-Амуре,

ул. Московская, д. 6, кв. 47, т. 25-48-

E-mail: vmuravyev@mail.ru



Муравьев Василий

Поступил в совет
09.06.2022