

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Смирнова Сергея Валерьевича
на тему: «Керамические материалы на основе диоксида циркония с пониженной
температурой спекания», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и
тугоплавких неметаллических материалов

Разработка усовершенствованной технологии получения керамики на основе диоксида циркония при снижении температуры спекания нанодисперсного порошка и сохранении повышенного уровня механических свойств позволит расширить применение в различных областях машиностроения, а также в медицине в качестве прочных конструкций для замещения костных дефектов и стоматологических имплантатов. Применение новых добавок, снижающих температуру спекания за счет образования низкотемпературных расплавов, позволит избежать собирательной рекристаллизации и должно способствовать уменьшению размера кристаллов в керамике. Из методов синтеза нанодисперсных порошков следует выделить химический метод осаждения из растворов солей, который нашел наиболее широкое применение благодаря своей высокой производительности, простоте оборудования, а также возможности регулирования размера частиц в процессе получения. Однако недостаточно исследовано влияние процессов старения во время прокалики порошков на их фазовый состав и дисперсность, влияющих на процессы спекания. В этой связи важно провести исследования усадки материалов, определения энергии активации спекания в зависимости от предварительной обработки и дисперсности порошков. Несмотря на множество исследований по получению керамических материалов на основе диоксида циркония, разработка новых составов с использованием эффективных добавок, образующих относительно низкотемпературные расплавы, остается актуальной задачей. Использование таких добавок могло бы способствовать снижению температуры спекания и формированию материалов с мелкокристаллической микроструктурой и высоким уровнем прочности. Поэтому цель диссертационной работы является актуальной.

Для достижения указанной цели в работе установлено влияние условий синтеза порошков ZrO_2 методами осаждения из водных растворов солей, исследование влияния механохимической активации и термического старения на фазовый состав и дисперсность продуктов синтеза. Изучен процесс спекания материалов, содержащих различное количество стабилизирующей тетрагональную фазу добавки оксида иттрия и легкоплавких спекающих добавок на основе силиката натрия, ниобатов щелочных

металлов и комплексной железосодержащей добавки, в широком диапазоне температур. Исследована механическая прочность в зависимости от микроструктуры и фазового состава, формируемых в материалах. Изготовлены лабораторные партии керамики для проведения испытаний *in vitro* с целью прогнозирования поведения в организме человека и проведение таких испытаний.

Автором изучено влияние добавок полиакриламида, карбоната аммония, органической среды синтеза на процесс со-осаждения и механического активирования, препятствующих агломерации частиц порошка. Найдены условия старения и последующей термической обработки синтезированных порошковых материалов ZrO_2 на фазовый состав, степень закристаллизованности и дисперсность получаемого продукта. Установлены закономерности формирования микроструктуры и свойств при спекании ZrO_2 с добавками силиката натрия и ниобатов щелочных металлов. Найдены составы керамических материалов с пониженной температурой спекания.

Научная новизна и практическая значимость не вызывает сомнения. Основное содержание работы изложено в 15 научных работах, включая 5 патентов РФ, 10 статей в журналах из перечня ВАК и входящих в базы Scopus и Web of Science. По актуальности, научной и практической значимости результатов диссертационная работа на тему: «Керамические материалы на основе диоксида циркония с пониженной температурой спекания» полностью удовлетворяет требованиям Правительства РФ (№842 от 24.09.2013 г.), а ее автор – Смирнов Сергей Валерьевич, несомненно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Заведующий кафедрой порошковой металлургии
и функциональных покрытий,
Директор Научно-учебного центра СВС,
доктор технических наук, профессор



Е.А. Левашов

«18» мая 2020 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»), 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 4.

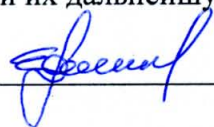
Левашов Евгений Александрович

Тел.: +7(495)638-4500, +7(499)236-5298, e-mail: levashov@shs.misis.ru

Заведующий кафедрой ПМиФП, директор НУЦ СВС,

Специальность 01.04.17 и 05.16.06

Я, нижеподписавшийся, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертационной работы Смирнова Сергея Валерьевича, и их дальнейшую обработку



Е.А. Левашов

Подпись Левашов Е.А.
Проректор по безопасности
и общим вопросам
НИТУ «МИСиС»

