Отзыв

на автореферат диссертации Папынова Евгения Константиновича на тему: «Формирование и взаимосвязь структурно-фазовых характеристик и свойств функциональных керамик при искровом плазменном спекании», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Тема диссертационной работы Папынова Евгения Константиновича является актуальной, т.к. одним из перспективных и успешно развивающихся в мире направлений в области новых функциональных материалов с уникальными свойствами в стратегически важных отраслях от атомной (ядерной) до медицины, является создание керамических материалов и изделий на их основе. Дальнейшим развитием этого направления является создание функциональных в том числе композитных керамик с применением искрового плазменного спекания (ИПС), которая основана на консолидации порошковых систем в неравновесных условиях разогрева за счет импульсного электрического тока.

В результате выполнения работы автором решены задачи современного материаловедения и включающие разработку научно-технологические основы для изготовления промышленно-востребованных опытных керамических изделий высокого эксплуатационного качества с применением ИПС достаточно широкого функционала: керамика, применяемая в работе с радиоактивными отходами, температурная керамика и функционально-градиентные материалы в авиационных двигателях, высокоплотная керамика и синтетическая биокерамика в медицинских технологиях.

Научная новизна исследования не вызывает сомнений, поскольку заключается в создании нового подхода реализации процесса спекания в условиях ИПС, обусловленного эффективностью консолидации высокодисперсных систем одностадийного механизма усадки синтетических цеолитов, связанного с дополнительными стадиями перегруппировки и упаковки грубодисперсных частиц, а также разложением и формированием новых фаз в ходе взаимодействия компонентов консолидируемой смеси. Автором впервые установлены закономерности фазообразования в составе керамики на основе поллуцита, получаемой в ходе консолидации синтетических алюмосиликатов (и титаната стронция) структуры перовскита, формируемого при твердофазном синтезе компонентов реакционной смеси, в зависимости от температуры искрового плазменного спекания, включая новые сведения о формировании композитных фаз при допировании исходных смесей магнитной добавкой и компонентами, моделирующими продукты распада радионуклидов. Получены новые данные о гидролитической стойкости керамик на основе кристаллического поллуцита, титаната стронция структуры перовскита и их композитов, изготовленных искровым плазменным спеканием. Установлен механизм выщелачивания иммобилизованных ионов цезия и стронция, а также ионов, моделирующих продукты их распада, характеризующийся преимущественно их диффузией с поверхности керамики без разрушения ее структуры, при минимальной диффузии из объема к поверхности, а также минимальной глубине проникновения раствора в объем керамики. В диссертации получены ранее неизвестные сведения о применении различных методов спекания

алюмосиликатной керамики с иммобилизованным цезием, доказывающие, что искровое плазменное спекание, по сравнению с традиционными способами консолидации, является более технологически эффективным для получения керамики на основе поллуцита с высокими эксплуатационными характеристиками для отвержденных форм радиоактивных отходов. Разработаны способы искрового плазменного спекания и описаны физико-химические, а также технические и технологические основы получения опытных образцов изделий на основе созданных функциональных керамик, включая: активные зоны в конструкции источников ионизирующего излучения закрытого и открытого типа; металл-керамический композит с профилем лопатки газотурбинного двигателя; радиозащитное медицинское изделие для глаз; костно-керамические имплантаты.

Достоверность результатов обеспечена использованием современных методов исследования структуры и свойств материалов, а также специальных методов производственного и лабораторного контроля свойств получаемых керамик и изделий из них.

Практическая ценность работы подтверждена многочисленными патентами и актами внедрения полученных результатов.

Полученные в работе результаты находятся в согласии с современными представлениями материаловедения и механики материалов, научные положения имеют высокую степень обоснованности, их достоверность подтверждена воспроизводимостью основных положений работы в других организациях и лабораториях, соответствием экспериментальных и теоретических значений, существенной технологической реализацией.

Результаты диссертационного исследования широко прошли апробацию, доложены и обсуждены на различных международных, всероссийских научных, научно-технических конференциях и симпозиумах, а также опубликованы в 41 научных работах, из которых 20 статей в реферируемых журналах (из перечня ВАК при Минобрнауки РФ), 15 статей в журналах, входящих в реферативные базы Scopus и Web of Science первого и второго квартилей.

Особым достижением автора при выполнении диссертационного исследования следует отметить выработанные практические рекомендации по применению в авиастроении и медицине керамик в соответствующих деталях и узлах.

При ознакомлении с авторефератом имеются следующие замечания и вопросы:

1. В разделе «Общая характеристика работы» автореферата автором не приводится упоминание ведущих отечественных и зарубежных ученых, а также широко известных научных школ, занимающихся разработкой керамических материалов, получаемых из порошков многообразных систем, в том числе и рассматриваемых в диссертационной работе.

2. В автореферате отсутствуют сведения о термодинамическом анализе процессов фазовых превращений, протекающих при получении и последующей обработке исследуемых материалов, что приводит к тому, что большинство обнаруженных весьма интересных и важных с точки зрения практики эффектов остаются без должного теоретического объяснения.

3. Судя по автореферату, работа перегружена количеством решаемых в ней технологических задач, что затрудняет понимание её общей научной идеи и оценку значимости вклада автора в материаловедение как науку.

4. Не понятно, с какой целью в автореферат диссертации по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки) включены рисунки 28-30 (стр. 37-38 автореферата), на должном профессиональном уровне понятные только специалистам медицины.

Указанные замечания не снижают практической значимости диссертации, которая выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Папынов Евгений Константинович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

доктор технических наук (2.6.17. Материаловедение (технические науки)), доцент,
декан факультета «Технология
конструкционных материалов»
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет».
400005, г. Волгоград, проспект
им. В.И. Ленина, д. 28.
Тел. 8-927-257-12-76
E-mail: a_krokhalev@vstu.ru

Крохалев Александр Васильевич

Я, Крохалев Александр Васильевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Папынова Евгения Константиновича, и их дальнейшую обработку.

доктор технических наук (2.6.17 Материаловедение (технические науки)), доцент,
и.о. заведующего кафедрой
«Материаловедение и композиционные
материалы» ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный технический университет».
400005, г. Волгоград, проспект
им. В.И. Ленина, д. 28.
Тел. 8-905-335-87-42
E-mail: slautin@vstu.ru

Слаутин Олег Викторович

Я, Слаутин Олег Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Папынова Евгения Константиновича, и их дальнейшую обработку.

Подпись Крохалева А.В., Слаутина О.В.
УДОСТОВЕРЯЮ 13.05.2026
Нач. общего отдела (подпись)