

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кошкина Глеба Александровича «Разработка и исследование новых функциональных композиционных материалов в системе «ЦТС–фосфатное связующее» с улучшенными технологическими свойствами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки)

Одним из путей улучшения характеристик пьезоэлектрических материалов и расширения областей их применения является получение композиционных структур с заданной пространственной конфигурацией пьезоэлектрика. В диссертационной работе Г. А. Кошкина вопрос получения пьезоэлектрических композитов рассмотрен в контексте решения важной экологической задачи повторного использования имеющих I класс опасности отходов цирконата-титаната свинца (ЦТС) – основы современного производства пьезокерамических материалов. Для решения поставленной проблемы использованы фосфатные связующие (ФС) – высокотемпературные вяжущие, основной областью применения которых является производство огнеупоров и керамики. Ключевой проблемой, решаемой в рамках работы, является использование ФС и отходов ЦТС для получения композиционных материалов и покрытий с функциональными характеристиками схожими с аналогами, не использующих отходы ЦТС. Полученные композиционные материалы из отходов ЦТС могут найти широкий спектр применения при изготовлении чувствительных и исполнительных элементов датчиков и приводов, в том числе функционирующих в составе систем структурного мониторинга работоспособности (СМР). Таким образом, представленная работа является **актуальной**.

Научная новизна работы в том, что исследованы закономерности взаимодействия ЦТС и ФС, в частности, температурные интервалы структурных и фазовых переходов, показано влияние на функциональные характеристики полученных материалов и покрытий параметров исходного сырья и технологии изготовления, установлен ионно-релаксационный механизм поляризации низкотемпературных продуктов реакции ЦТС и ФС.

Автореферат написан понятным научным языком, в нем прослеживается внутренняя логика, начиная от постановки цели работы и заканчивая выводами работы. Результаты работы отражены в рецензируемых научных изданиях, представлены на конференциях и внедрены на производство и в учебный процесс.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена тем, что впервые получены пьезоэлектрические композиционные материалы и покрытия на основе ЦТС и ФС, исследованы основные закономерности взаимодействия систем на основе этих компонентов, установлены температурные границы фазовых переходов в системе ЦТС – ФС, на основе установленных данных разработаны технологические процессы и учебные материалы, внедренные на производство и в учебный процесс.

Положительные стороны работы:

1. Полученные в работе объемные прессованные композиты на основе ортофосфорной кислоты и пьезокерамики ЦТС-19 обладают объемным пьезомодулем d_h до 173 пКл/Н, что существенно выше, чем у плотной ЦТС-19 и сопоставимо с d_h пористых композитов связности 0-3, не использующих отходы производства ЦТС.

2. Предложенные механизмы взаимодействия ЦТС и ФС подтверждаются результатами независимо выполненных исследований функциональных характеристик, структуры и фазового состава исследованных материалов.

Недостатки работы:

1. В автореферате не представлен качественный и/или количественный рентгенофазовый анализ, который с большой долей достоверности позволил бы утверждать о составе фаз в структуре получаемых композиционных материалов на основе ЦТС–ФС.

2. Механизм снижения диэлектрических потерь после термической обработки объемного материала при температуре 500 °С описан в автореферате недостаточно подробно.

Отмеченные недостатки не снижают научной значимости и практической ценности работы. Диссертация Кошкина Г. А. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой автором решена научно-техническая задача получения пьезоэлектрических композиционных материалов и покрытий на основе фосфатных связующих и отходов цирконата-титаната свинца.

Диссертационная работа по актуальности, новизне и практической значимости соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в актуальной редакции, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Кошкин Г. А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.17. Материаловедение (технические науки).

Согласен на включение в аттестационное дело и дальнейшую обработку моих персональных данных, необходимых для процедуры защиты диссертации Кошкина Глеба Александровича, исходя из нормативных документов Правительства, Минобрнауки и ВАК, в том числе на размещение их в сети Интернет на сайте ПГУ, на сайте ВАК, в единой информационной системе.

Научный сотрудник лаборатории Ударно-волновых процессов,
Федерального государственного бюджетного учреждения
науки Институт структурной макрокинетики и проблем
материаловедения Российской академии наук им. А. Г.
Мержанова (ИСМАН),
142432, Московская обл., г. Черноголовка, ул. Академика
Осипяна, д. 8
тел.: +7 (49652) 46-376, e-mail: ingener.denisov@yandex.ru

кандидат технических наук (специальность 05.16.09.
Материаловедение (по отраслям), 05.02.10. Сварка,
родственные процессы и технологии)



Денисов
Игорь Владимирович
10.03.2025 г.

Подпись Денисова И.В. заверяю.
Ученый секретарь ИСМАН, к.т.н.



Петров Е. В.