

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Макарьева Дмитрия Ивановича «Разработка физико-технологических основ создания высокоанизотропных пьезоматериалов и материалов для аддитивных технологий на основе сегнетопьезокерамики» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.3 - Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники

Диссертационная работа Макарьева Д.И. посвящена разработке и исследованию высокоанизотропных пьезокерамических материалов для трехмерной печати пьезоэлементов с использованием аддитивных технологий, а также управлению анизотропией пьезоэффекта в материалах стандартных пьезокерамических составов. Автором разработаны технология изготовления смесового композитного пьезоматериала системы «пористая пьезокерамика - полимер» нескольких типов, технология послойного склеивания порошков, адаптированная под производство пьезоэлементов с использованием аддитивных технологий, создан материал с управляемой диэлектрической проницаемостью. Полученные результаты определяют *практическую значимость* диссертационной работы.

Представленные в автореферате результаты являются *новыми* и носят *фундаментальный характер*. Среди них, на мой взгляд, можно выделить следующие: определение физических причин изменения анизотропии пьезоматериалов в результате циклической переполяризации, разработка технологии изготовления и результаты исследования электромеханических свойств смесовых пьезокомпозитов, а также выявление влияния полимерных прослоек на диэлектрические и пьезоэлектрические свойства композитов системы «пьезокерамика - полимер».

Автореферат написан понятным научным языком и дает достаточно полное представление о проделанной работе и полученных результатах.

Работа прошла достаточно полную апробацию на всероссийских и международных конференциях. Автором опубликована 81 научная работа, в том числе 18 статей в российских и зарубежных журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, получен патент РФ на изобретение.

Вместе с тем, имеются замечания:

1. Как известно, в силу своей симметрии, пьезокерамика обладает тремя пьезомодулями d_{33} , d_{31} и d_{15} . Из этих пьезомодулей можно составить три отношения, а если учесть и обратные отношения, то шесть. Тем не менее, в работе в качестве величины анизотропии рассматривается только одно отношение пьезомодулей d_{33}/d_{31} и не показано почему

остальными отношениями можно пренебречь.

2. В работе не было уделено внимание материалам, отличным от ЦТС по химическому составу, в частности, ниобатам щелочных металлов, соединениям со структурой типа калий-вольфрамовой бронзы, висмут содержащим материалам.

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

Ознакомление с авторефератом и оригинальными публикациями автора, позволяет сделать вывод о том, что диссертация «Разработка физико-технологических основ создания высокоанизотропных пьезоматериалов и материалов для аддитивных технологий на основе сегнетопьезокерамики» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предусмотренным пунктами 2.1 - 2.4 действующего «Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО "Южный федеральный университет", утвержденного Приказом № 260-ОД от 30.11.2021, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор – Макарьев Дмитрий Иванович - заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора технических наук по специальности 2.2.3 - Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники.

Я, Шаповалов Владимир Леонидович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Макарьева Дмитрия Ивановича, а также их дальнейшую обработку.

Д.т.н., доцент кафедры

«Путь и путевое хозяйство» ФГБОУ ВО РГУПС

В.Л. Шаповалов

31.05.2023

Сведения о составителе отзыва на автореферат:

Шаповалов Владимир Леонидович

Шифр наименования специальности, по которой защищена диссертация -2.9.2 –

«Железнодорожный путь, изыскание и проектирование железных дорог»

Место работы: 344038, ЮФО, Ростовская область,

г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового

Полка Народного Ополчения, 2

+7(863) 272-64-04 (Путь и путевое хозяйство)

E-mail: cpd@rgups.ru

Подпись Шаповалова В.Л. заверяю

Начальник
управления делами
ФГБОУ ВО РГУПС

31.05.2023



Т.М. Канина