

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу
Храмцова Алексея Михайловича
«Напряженно-деформированное состояние
взаимодействующих элементов пьезоактюатора»,
представленную к защите на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

Храмцов Алексей Михайлович в 2011 г. окончил государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт электронной техники (технический университет)» по специальности «Микроэлектроника и твердотельная электроника».

С 01.09.2015 является аспирантом очной формы обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». Храмцов А.М. успешно совмещает научную деятельность с работой в Акционерном обществе «Научно-исследовательский институт «ЭЛПА» (г. Зеленоград) в должности начальника лаборатории.

Исполнительность и ответственность способствовали сдаче экзаменов кандидатского минимума, опубликованию серии работ по тематике диссертации, своевременному представлению диссертационной работы на расширенном заседании кафедры механики деформируемого твердого тела. За время работы над кандидатской диссертацией Храмцов А.М. зарекомендовал себя в качестве трудолюбивого и заинтересованного исследователя, понимающего предмет исследования, способного к самостоятельной научной работе и применению своих знаний на практике.

По теме диссертации Храмцовым А.М. лично и в соавторстве опубликовано 17 работ, в том числе 2 статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 1 патент Российской Федерации, 3 статьи в зарубежных электронных изданиях, индексируемых Web of Science и Scopus, 1 монография и 10 публикаций в сборниках материалов международных и всероссийской научных, научно-технической и научно-практической конференций и симпозиума.

В 2014–2016 гг. Храмцов А.М. принимал участие в выполнении исследований в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014–2020 годы», проект «Разработка микролинейных пьезопроводов исполнительных устройств космических аппаратов» (соглашение о предоставлении субсидии от 23 сентября 2014 г. № 14.578.21.0060), приоритетное направление «Транспортные и космические системы».

Диссертация Храмцова Алексея Михайловича «Напряженно-деформированное состояние взаимодействующих элементов пьезоактюатора» выполнена на кафедре механики деформируемого твердого тела физико-технического факультета и в лаборатории 23 Научно-исследовательского института прикладной математики и механики Томского государственного университета.

В течение последних 15–20 лет область пьезоэлектромеханических преобразователей и, в частности, пьезоактюаторов получила динамичное развитие в системах прецизионного позиционирования. Производство таких элементов крайне дорого ввиду высокой сложности технологического процесса и стоимости компонентов, что в значительной степени усложняет разработку новых изделий и требует наиболее точного расчета их конструктивно-технологических параметров. На сегодняшний день проведено недостаточно фундаментальных исследований, позволяющих вести эффективное проектирование подобных устройств. Поэтому актуальным является проведение дополнительных исследований, касающихся вопросов взаимодействия основных элементов конструкций пьезопроводов.

В этой связи тема диссертационной работы, связанная с комплексным экспериментальным и теоретическим исследованием закономерностей процессов деформации элементов линейного пьезоактюатора, является актуальной.

Для развития и совершенствования подходов в проектировании пьезопроводов необходима разработка моделей электромеханических процессов в подобных устройствах, использующих пьезоэффект. Построенные математические модели процессов в пьезопроводах, несомненно, могут способствовать более подробному исследованию таких сложных явлений и более детальному изучению процесса преобразования электрической энергии в механическое движение, а также смогут помочь в создании новых способов и оригинальных конструкций пьезопроводов.

В связи с вышесказанным, проведенное в данной работе численное исследование и разработанные модели процессов напряженно-деформированного состояния элементов конструкций пьезопроводов с экспериментальным подтверждением их работоспособности, несомненно, является актуальным, а полученные результаты обладают новизной.

Результаты диссертационной работы внедрены и используются в практической деятельности АО «НИИ «Элпа» (г. Зеленоград) при создании многослойных конструкций чувствительных элементов датчиков преобразующей аппаратуры ракетно-космической техники (РКТ). Освоена технология изготовления преобразователей на базе низкотемпературного пьезоматериала ЦТС-46. При этом использовались предложенные математические модели и методы расчета параметров многослойных пьезоэлектрических актюаторов, что позволило ускорить разработку новых типоминералов актюаторов и расширить области их применения.

Численные расчёты диссертационного исследования были использованы при создании новой конструкции пьезопровода, разработанного в Научно-исследовательском институте прикладной математики и механики Томского государственного университета.

Полученные в диссертации численные результаты могут быть применены при моделировании пьезоактюаторов в составе линейных приводов и вращения.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы. В первой главе проведён обзор научно-технической литературы, посвященной анализу существующих методов моделирования режимов работы пьезоактюаторов, методов измерений электрических и механических характеристик многослойных пьезоэлементов. Вторая глава содержит физическую и математическую постановки динамической электроупругой задачи, численное решение и результаты моделирования режимов работы пьезоактюаторов. В третьей главе диссертации приведены результаты разработки упрощенной модели пьезопривода на основе электромеханической аналогии. В четвертой главе представлены результаты экспериментального исследования пьезопривода при действии инерционной нагрузки.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне, изложение материала построено логически грамотно. Основные выводы работы обоснованы, их достоверность не вызывает сомнения. Результаты хорошо апробированы и опубликованы. Считаю, что представленная к защите работа по форме и содержанию, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, А.М. Храмцов, по уровню квалификации заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель

ведущий научный сотрудник лаборатории 23 Научно-исследовательского института прикладной математики и механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36; (3822) 529-852; rector@tsu.ru, www.tsu.ru), доктор физико-математических наук (01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела), старший научный сотрудник



Пономарев Сергей Васильевич
(3822) 529-638; psv@niipmm.tsu.ru

02.03.2017

Подпись С.В. Пономарева удостоверяю

Ученый секретарь Ученого совета ТГУ



Н. А. Сазонтова