

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Глушанкова Евгения Сергеевича «Решение задачи определения термоэлектромагнитоупругого состояния многосвязной пластинки, возникающего от действия линейного потока тепла», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Актуальность избранной темы

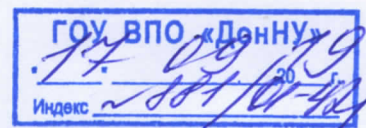
В различных областях современной науки и техники в качестве элементов конструкций нередко применяются пластинки, изготовленные из пьезоматериалов. Эти пластинки ввиду различных факторов могут содержать концентраторы напряжений, такие как отверстия, трещины, а также включения из других материалов. В процессе эксплуатации при наличии мощных тепловых воздействий, в особенности, действия линейного потока тепла, в пластинках могут возникать значительные концентрации напряжений и плотности внутренней энергии, что может приводить к потере прочности элементов и что необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации конструкций. В связи с этим нужно иметь надежные методы решения задач термоэлектромагнитоупругости для многосвязных пластинок с отверстиями, трещинами и включениями при действии линейного потока тепла, что до настоящего времени не было сделано. Поэтому актуальна тема диссертационной работы Глушанкова Е.С., посвященная разработке методов решения задач термоэлектромагнитоупругости для однородных и кусочно-однородных пьезопластинок, находящихся под действием линейного потока тепла.

Содержание и новизна полученных результатов

В диссертационной работе Глушанкова Е.С. проблема определения термоэлектромагнитоупругого состояния однородных и кусочно-однородных пластинок, находящихся под действием линейного потока тепла, решается с использованием теории функций комплексного переменного.

В первом разделе диссертации представлен обзор известных моделей и методов решения задач термоупругости для изотропных и анизотропных тел, термоэлектро-, термомагнито-, термоэлектромагнитоупругости для тел из пьезоматериалов. Установлено, что в литературе отсутствуют эффективные аналитические методы решения задач о действии линейного потока тепла в пластинках из пьезоматериалов, хотя инженерная практика нуждается в таких методах и их приложениях для решения задач. Следовательно, тема данной диссертационной работы является актуальной.

Во втором разделе работы на основе метода суперпозиции введены комплексные потенциалы термоэлектромагнитоупругости для случая



действия линейного потока тепла, через них получены выражения для основных характеристик термоэлектромагнитоупругого состояния, граничные условия для определения комплексных потенциалов. Здесь же приведены точные аналитические решения задач для некоторых односвязных областей: для сплошной конечной пластинки, для бесконечной пластинки с одним отверстием или термоэлектромагнитоупругим включением.

Третий раздел работы посвящен решению задачи для бесконечной пластинки с отверстиями и трещинами. С использованием методов конформных отображений и разложений голоморфных в соответствующих областях функции в ряды Лорана для комплексных потенциалов получены общие выражения, содержащие ряды с неизвестными коэффициентами. Обобщенным методом наименьших квадратов определение неизвестных коэффициентов рядов сведено к двум переопределенным системам линейных алгебраических уравнений, решаемых методом сингулярного разложения матрицы. После определения этих коэффициентов вычисляются основные характеристики термоэлектромагнитоупругого состояния пластинки в любой ее точке, а в случае трещин и коэффициенты интенсивности напряжений, индукций и напряженностей (КИНИН) для их вершин. Описаны результаты численных исследований для множества задач; установлены закономерности изменения термоэлектромагнитоупругого состояния в зависимости от геометрических характеристик отверстий и трещин и теплофизических свойств материалов пластинок.

Четвертый раздел работы посвящен решению задачи для кусочно-однородной пьезопластинки. С использованием методов конформных отображений и разложений голоморфных в соответствующих областях функции в ряды Лорана и по полиномам Фабера для комплексных потенциалов пластинки и включений получены общие выражения, содержащие ряды с неизвестными коэффициентами, которые, как и в третьем разделе, определяются из граничных условий обобщенным методом наименьших квадратов. Как и в третьем разделе, приведены решения ряда задач с численными исследованиями и установлением закономерностей влияния свойств включений на термоэлектромагнитоупругое состояние рассматриваемых пластинок.

Основные результаты и выводы, представленные в работе, следующие.

Предложена методика решения задач термоэлектромагнитоупругости для однородных и кусочно-однородных многосвязных пьезопластинок при действии линейного потока тепла. Введены соответствующие комплексные потенциалы, через них получены выражения основных характеристик термоэлектромагнитоупругого состояния, найдены общие представления комплексных потенциалов для многосвязной пластинок и включений, граничные условия для определения этих функций.

С использованием методов конформных отображений, разложений голоморфных функций в ряды Лорана и по полиномам Фабера для комплексных потенциалов получены представления с неизвестными

коэффициентами рядов, для определения которых использован обобщенный метод наименьших квадратов.

Решен ряд новых важных практических задач, установлен ряд новых механических закономерностей влияния на значения основных характеристик термоэлектромагнитоупругого состояния, плотности внутренней энергии и КИНИН геометрических характеристик отверстий, трещин и включений, их количества, сочетания, взаимного расположения относительно друг друга, а также теплофизических свойств материалов пластинок и включений. Установлено, что при исследовании термоэлектромагнитоупругого состояния пьезопластинок нельзя решать задачу теории термоупругости, пренебрегая электрическими и магнитными свойствами материалов, а следует решать общую задачу термоэлектромагнитоупругости; на значения основных характеристик термоэлектромагнитоупругого состояния большое влияние оказывают теплофизические свойства материалов пластинок и включений, геометрические характеристики концентраторов напряжений.

Результаты представленных в диссертационной работе исследований имеют как теоретический, так и практический интерес. Предложенный метод может применяться при решении различных задач инженерной практики.

Степень обоснованности научных положений и достоверности полученных результатов, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений работы, достоверность полученных результатов и выводов следует из корректности математической модели термоэлектромагнитоупругого состояния тонких пьезопластин, использования строгих математических методов решения задач, согласования приводимых в работе результатов приближенных и точных решений ряда задач, согласования полученных результатов для термоупругости с известными из литературы.

Замечания

По диссертационной работе можно сделать следующие замечания.

1. В обзорном разделе работы не освещена история возникновения и развития теории пьезоэффекта, недостаточно освещены вопросы разработки методов и решения задач о концентрации напряжений в пьезоэлектромагнитных телах в случае действия силовых и электромагнитных нагрузок.

2. Для установления закономерностей влияния различных параметров на значения исследуемых величин в приложениях диссертации приведены таблицы и рисунки. Порой они содержат очень много информации (например, в таблицах много строк и столбцов, и они занимают более страницы и изучаются с трудом), тогда как приводимые выводы можно было сделать и при меньшем объеме информации в таблицах и на рисунках.

3. Большой интерес представляют вопросы определения напряженно-деформированного состояния стержней из пьезоматериалов. Как это сделать, к сожалению, в работе ничего не сказано.

Заключение

Однако отмеченные замечания носят рекомендательный характер для будущих исследований автора и не могут влиять на общую оценку работы. В общем, диссертационная работа Глушанкова Е.С. «Решение задачи определения термоэлектромагнитоупругого состояния многосвязной пластинки, возникающего от действия линейного потока тепла» является научно-квалификационной работой, посвященной разработке и исследованию математических моделей деформирования тел и элементов конструкций с усложненными геометрическими и физико-механическими свойствами и решению важных для инженерной практики задач; она удовлетворяет требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК ДНР, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Официальный оппонент

д-р физ.-мат. наук, доцент,

заведующий кафедрой сопротивления материалов им. Ф.Л.Шевченко,

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Донецкий национальный технический университет»

283001, г. Донецк, ул. Артема, д. 58,

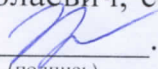
Тел.: +38 (062) 301-07-38

E-mail: tzarenko@rambler.ru



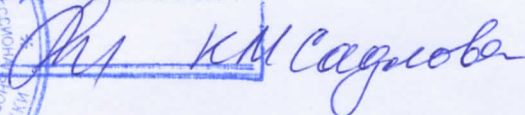
Царенко Сергей Николаевич

Я, Царенко Сергей Николаевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных


(подпись)



ПОДПИСЬ УДОСТОВЕРЯЕТ


К.М. Садуков