

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе ФГБОУ ВО
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
доктор технических наук, профессор



В.К. Драгунов

12 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Фам Дык Тхонга
«Нестационарная динамика электромагнитоупругих тонких оболочек»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела»

Актуальность темы диссертации. В настоящее время задачи нестационарной динамики тонких электромагнитоупругих оболочек встречаются во многих областях техники и жизнедеятельности человека, связанной прежде всего с эксплуатацией приборов, использующих в своей работе электрические и магнитные поля. Прежде всего к такого рода техническим проблемам относятся задачи устойчивой и безотказной работы приборов, в которых применяются электропроводящие элементы при воздействии на них полей различной природы.

В тоже время большинство известных решений подобных электромагнитоупругих задач получено с помощью численных методов. Поэтому существует необходимость построения аналитических решений, которые могут быть использованы для оценки точности имеющихся результатов. Этой актуальной проблеме и посвящена диссертация.

Содержание диссертационной работы. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, заключения, приложения, списка цитированной литературы, содержащего 144 наименований. Общий объем диссертации 117 страниц.

Во введении сформулированы цель работы, актуальность исследования, достоверность и обоснованность научных результатов, научная новизна, практическая значимость, приведено содержание работы по главам.

В первой главе диссертации приведен аналитический обзор

Отдел документационного
обеспечения МАИ

07 12 2020

литературы, относящейся к теме диссертации. С использованием механических уравнений движения тонких анизотропных оболочек построена связанная замкнутая модель, описывающая нестационарные процессы электромагнитного поля. Из неё выведена система уравнений движения для изотропных электромагнитоупругих оболочек.

Во второй главе как частный случай рассмотренной в главе 1 модели получена связанные замкнутые системы уравнений для электромагнитоупругих пластин в прямоугольной декартовой системе координат и стержней

Третья глава посвящена нестационарным продольным колебаниям электромагнитоупругих стержней. Исследуются два варианта стержней: бесконечный при условии ограниченности искомых функций и конечный с закрепленными и изолированными концевыми поперечными сечениями. В первом варианте для решения используется преобразование Фурье по координате и Лапласа по времени. Показано, что изображения являются рациональными функциями параметра преобразования Лапласа, что позволяет достаточно просто найти оригиналы. Однако аналитическое обращение преобразования Фурье при этом невозможно. Поэтому осуществляется переход к упрощенным моделям. Полагается, что электромагнитное поле является квазистационарным и пренебрегается обжатием стержня. Их решение записывается в виде сверток внешней нагрузки с ядрами – функциями Грина. Найдены изображения последних и их оригиналы. Для конечного стержня используются аналогичные подходы с заменой преобразования Фурье тригонометрическими рядами.

В четвертой главе рассмотрена задача о нестационарном изгибе электромагнитоупругих стержней. Аналогично третьей главе изучается два варианта стержней: бесконечный и конечный. В первом случае решение получено в пространстве преобразований Фурье по координате x и Лапласа по времени. Показано, что для общей модели найти оригиналы решений по Фурье не представляется возможным. Поэтому автор предложил использовать в качестве модели стержень Бернулли-Эйлера в сочетании с квазистационарным электромагнитным полем. Искомые функции представляются в виде рядов по малому параметру. Решение в дальнейшем стоит в интегральном виде, что позволяет построить оригиналы искомых коэффициентов с помощью сверток с ядрами - функциями Грина. Для конечного стержня подобно главе 3 вместо преобразования Фурье используются ряды.

В заключении приведены основные результаты диссертационной работы.

Основные научные результаты и их новизна. Впервые получена замкнутая математическая постановка связанной нестационарной задачи для тонких электромагнитоупругих оболочек, пластин и стержней. Решены новые связанные нестационарные задачи о продольных колебаниях и изгибе электромагнитоупругих стержней. Выявлены варианты упрощенных моделей, для которых возможно построение аналитических решений.

Достоверность и обоснованность результатов диссертации. Достоверность полученных автором результатов сомнения не вызывает, поскольку они получены на основе известных уравнений тонких оболочек и электромагнитодинамики. Используемые методы решения математически строгие и непротиворечивы.

Значимость основных результатов для науки и практики и рекомендации по их использованию. Исследования, представленные в работе, имеют научную значимость с точки зрения построения решений неисследованных ранее задач. Их практическая значимость подтверждается возможностью использования для получения точных решений в прикладных задачах при разработке электронных приборов и устройств, с электропроводящими элементами и покрытиями.

Общие замечания по диссертационной работе.

1. В параграфе 1.2.1 отсутствуют пояснения для некоторых используемых обозначений.

2. В явном виде не дана оценка влияния учета электромагнитоупругих свойств материала.

3. Отсутствует оценка точности используемого квазистатического приближения.

Публикации, отражающие основное содержание работы. По теме диссертации автором опубликовано 10 печатных работах, в том числе одна статья в журнале, рекомендованном Высшей аттестационной комиссией Минобрнауки РФ, две статьи в зарубежных изданиях, входящих в базу данных Scopus и Web of Science и 7 тезисов докладов. Основные результаты апробированы - они докладывались на научных конференциях высокого уровня.

Полученные результаты соответствуют уровню кандидатской диссертации по специальности 01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела».


Отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе и не носят принципиального характера. Общие выводы диссертации соответствуют содержанию проделанной работы.

Автореферат в полном объеме отражает содержание диссертации и составлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Подводя итог, можно заключить, что теоретическая и практическая значимость представленных в диссертации результатов и их достоверность говорят о том, что представленная к защите диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. (ред. от 30.07.2014 г.), а ее автор Фам Дык Тхонг, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - «Механика деформируемого твердого тела».

Настоящий отзыв рассмотрен на заседании кафедры Робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин; протокол № 5 от 7.12.2020 г.

Заведующий кафедрой робототехники,
мехатроники, динамики и прочности машин
доктор технических наук, доцент

 Меркурьев И.В.

111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 13, С-208
НИУ «МЭИ», тел. 8 (495) 362-77-19, MerkuryevIV@mpei.ru

Профессор кафедры Робототехники
мехатроники, динамики и прочности машин
доктор технических наук, профессор

 Подалков В.В.

111250, Москва, ул. Красноказарменная, д. 17, Б-111
НИУ «МЭИ», тел. 8 (495) 362-77-00, PodalkovVV@mpei.ru