

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертации Май Куок Чиен

«Нестационарные процессы в тонкостенных моментных упругих телах»,

представленной на соискание ученой степени

кандидата физико-математических наук по специальности

1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертационная работа посвящена **актуальной теме**. Развитие современной техники зачастую приводит к необходимости использования уточненных по сравнению с классической теорией упругости моделей, позволяющих учитывать влияния на макромеханические процессы микроструктуры вещества. Прежде всего, это требуется для композитных материалов. Одной из таких моделей является используемая в данной работе модель моментной упругой среды.

Практическая значимость. Полученные результаты могут быть применены в различных областях новой техники, требующей исследования напряженно-деформированного состояния сплошных сред и элементов конструкций из материалов с микроструктурой, работающих в условиях нестационарных внешних воздействий. Кроме того, они могут быть полезны в качестве тестовых решений при использовании различных пакетов программ.

Достоверность научных положений и полученных результатов подтверждается использованием законов и уравнений механики деформируемого твердого тела, применением для решения начально-краевых задач строгих математических методов и сравнением с решениями для упругих сред.

Я подтверждаю **научную новизну** диссертационной работы, заключающуюся в том, что в ней впервые в рамках упругой моментной среды построены функционалы Гамильтона для трехмерных тел и оболочек; получены новые начально-краевые задачи для произвольных гладких оболочек,

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

09.06.2025

а также пластин и стержней; найдены решения начально-краевых задач для различных моделей стержня; исследованы нестационарные продольные и изгибные колебания моментных стержней.

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, заключения и списка использованных источников, включающего 130 наименований. Общий объем диссертации 131 страницу.

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

В первой главе дан аналитический обзор публикаций, посвящённых рассматриваемой в диссертации проблеме. Приведены основные соотношения для упругой моментной среды, описываемой моделью Коссера. Представлены уравнения движения и теорема о кинетической энергии для трехмерных тел. Кроме того, для трехмерных тел обоснованы физические соотношения, замыкающие систему уравнений, получен гамильтониан и вариационное уравнение.

Во второй главе проводится, с использованием вариационного принципа Гамильтона-Остроградского, постановка начально-краевых задач для моментных упругих оболочек.

Постановке и решению начально-краевых задач для моментных упругих пластин и стержней посвящена **третья глава** диссертации. Основное внимание в главе уделяется изучению нестационарных продольных и нестационарных изгибных колебаний моментного стержня. Показано, что в отличие от классических моделей, здесь кроме нормальных усилий, возникают дополнительные силовые факторы: дополнительные моменты, моментные перерезывающие усилия, моменты моментных напряжений; кроме упругих констант материала, учитываются дополнительные физические параметры среды, необходимые при учете моментных эффектов в материале. В качестве

граничных условий на обоих концах стержня используются обобщенные условия шарнирного опирания. Начальные условия предполагаются равными нулю. Для решения задачи используется разложение функций и внешних нагрузок в тригонометрические ряды Фурье. Их подстановка в исходные соотношения приводит к системе уравнений для коэффициентов рядов. Для ее решения используется преобразование Лапласа по времени. В качестве расчетных примеров рассмотрены: реакция моментного упругого стержня на воздействие нестационарной осевой нагрузки и его изгиб под действием сосредоточенной силы. Полученные результаты проиллюстрированы графически. Проведена оценка практической сходимости рядов разложений.

В заключении приводятся основные результаты диссертационной работы.

По диссертации имеются следующие **замечания**:

1. Комментарии к формулам и рисункам чрезмерно лаконичны, что затрудняет знакомство с диссертацией.
2. Встречающийся в тексте диссертации термин «стержень Кирхгофа» в механике не употребляется. Существует модель «пластины Кирхгофа», которая является обобщением на двумерную систему модели «стержня или балки Бернулли-Эйлера».

Указанные замечания, имеющие редакционный характер, не снижают научной ценности представленной диссертационной работы. В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне и соответствует всем критериям положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.

Основные положения диссертационного исследования достаточно полно отражены в 14 опубликованных научных работах, две из которых представляют собой статьи в отечественных журналах, включенных в Перечень ВАК РФ (один из них входит также в международную систему цитирования Scopus), третья статья – в коллективной монографии издательства Springer (входит в

международную систему цитирования Scopus), остальные – тезисы 11-ти докладов на конференциях.

Аннотация правильно и полно отражает содержание диссертации.

Диссертация является законченной научной работой в области решения начально-краевых задач механики тонкостенных моментных тел и изучения нестационарных динамических процессов. Ее автор, Май Куок Чиен, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела».

Официальный оппонент,
доктор физико-математических наук,
профессор, директор Института
проблем машиностроения РАН –
филиала ФГБНУ «Федеральный
исследовательский центр Институт
прикладной физики им. А.В.
Гапонова–Грехова Российской
академии наук»



Ерофеев Владимир Иванович

09.06.2025 г.

603024, г. Нижний Новгород, ул. Белинского, д.85, Институт проблем машиностроения РАН.

Телефон: +7 (831) 432-03-00, E-mail erof.vi@yandex.ru

Веб-сайт: <http://ipmran.ru>

Подпись Ерофеева Владимира Ивановича удостоверяю:

Ученый секретарь ИПМ РАН,

к.т.н., доцент

Е.А. Мотова

С отзывом ознакомлен
10.06.2025 

