

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Никабадзе Михаила Ушангиевича на тему
«Метод ортогональных полиномов в механике микрополярных и классических
упругих тонких тел», представленной на соискание ученой степени доктора
физико-математических наук по специальности
01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

К настоящему времени разработано большое число различных вариантов математических моделей тонких и многослойных конструкций: стержней, пластин, оболочек и каждый из этих вариантов базируется на различных гипотезах и предположениях и имеет свою область применения. В связи с развитием нанотехнологий особую **актуальность** получили математические модели материалов со структурой. Проблема моделирования тонких тел со структурой представляет **фундаментальную** задачу и требует подробного научного исследования, чему и посвящена настоящая диссертация. Построение универсальных математических моделей тонких тел со структурой, разработка методов расчета напряженно-деформированного состояния тонких конструкций и получение конкретных результатов, отражающих особенности деформирования микрополярных тонких тел, делает тему диссертационной работы **важной и в теоретическом и в прикладном плане**.

При внедрении достижений нанотехнологий в практику оказалось, что классические модели не в состоянии точно описать поведение тонких тел из новых материалов. Классическая механика сплошных сред не может объяснить масштабный эффект, что ограничивает возможности моделирования аномального поведения новых материалов с внутренней структурой (наноматериалы, нанокompозиты, пленки и другие). В связи с этим дальнейшее развитие и обобщение существующих теорий, способных описать масштабные эффекты, представляет собой **важную** научную проблему. При этом возникает проблема экспериментального определения дополнительных материальных констант, и она тормозит развитие математических моделей микроконтинуальных тел. От успеха решения этой проблемы зависит возможность расширения области применения новых моделей и автор предлагает способ определения таких материальных констант.

Диссертационная работа М.У.Никабадзе посвящена развитию метода ортогональных полиномов И.Н. Векуа и его применению при построении различных вариантов микрополярных теорий термоупругих тонких, а также многослойных тел с одним или двумя малыми размерами.

Научная новизна и основные результаты диссертации заключаются в том, что автором получены рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра и Чебышева, применяемые при построении теорий термоупругих тонких тел. Автор существенно развил моделирование деформирования классических термоупругих тонких тел и разработал математические модели деформирования микрополярных анизотропных термоупругих тонких тел с одним и двумя малыми размерами, а также многослойных тонких тел при выполнении граничных условий на всех поверхностях этих тел. Им получены системы уравнений движения и уравнения притока тепла, а также определяющие соотношения для микрополярной теории термоупругих тонких тел с одним малым размером относительно системы ортогональных полиномов Чебышева второго рода; выведена система уравнений для определения нормирующих функций, применяемых при удовлетворении граничных условий на лицевых поверхностях; сформулированы постановки краевых задач, а также вариационные принципы для тонких тел в моментах неизвестных величин относительно систем ортогональных полиномов Лежандра и Чебышева; выведены расщепленные уравнения относительно векторов перемещений и вращений квазистатических задач теорий призматических упругих тонких тел постоянной толщины, а из них получены уравнения в моментах векторов перемещений и вращений относительно ортогональных полиномов Лежандра и Чебышева любого порядка приближения. Выведены уравнения эллиптического типа высокого порядка относительно моментов векторов перемещений и вращений, для которых с помощью метода И.Н. Векуа можно выписать аналитические решения.

Результаты, полученные в диссертации, имеют важное теоретическое и прикладное значение, их можно применять при решении практических задач расчета прочности конструкций, в которых используются тонкие тела.

Автореферат даёт четкое представление о содержании диссертации. Основные результаты диссертационной работы неоднократно докладывались на конференциях и на многих научных семинарах, в том числе в ИМАШ РАН.

По автореферату следует сделать следующие **замечания**.

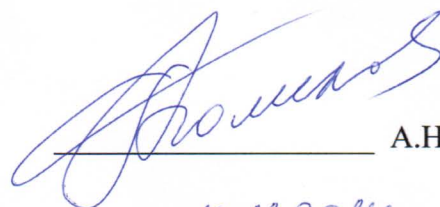
1. В работе построены линейные микрополярные теории термоупругих тонких тел, когда граничные условия ставятся на недеформированных поверхностях. Однако неясно, будут ли работать предложенные методы при решении геометрически нелинейных задач?

2. Использование предложенной теории тонких тел в инженерной практике фактически невозможно, пока не будут созданы подходящие конечные элементы, позволяющие проводить расчеты конкретных элементов конструкций.

Приведенные выше замечания носят характер пожеланий по поводу направлений дальнейших исследований. Они относятся к прикладным аспектам и не снижают общую положительную оценку фундаментальной значимости диссертации.

Можно заключить, что автор показал высокую квалификацию, умение ставить и решать сложные научные задачи. Диссертация **«Метод ортогональных полиномов в механике микрополярных и классических упругих тонких тел»** представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, и она соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а ее автор **Никабадзе Михаил Ушангиевич** за разработку новых моделей градиентной механики и методов решения соответствующих краевых задач заслуживает присуждения ему искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Заведующий лабораторией безопасности
и прочности композитных конструкций
ИМАШ РАН, д.т.н., проф.

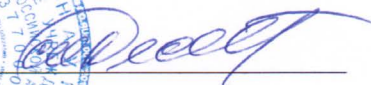


А.Н.Полилов

13.11.2014₂

Адрес: 101990, Москва, Малый Харитоньевский переулок, д. 4.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук (ИМАШ РАН).
Тел.: +7499 135-34-30, e-mail: polilov@imash.ru , polilovan@mail.ru

Подпись д.т.н., профессора Полилова А.Н.
удостоверяю
начальник отдела кадров



Э.Н.Петуков