

ОТЗЫВ

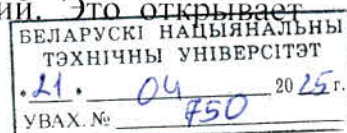
на автореферат диссертации Ле Динь Нгуена
«Длинноволновое деформирование и колебания двух- и трехслойных балок
и пластин с учетом контрастности упругих свойств слоев и поверхностных
эффектов», представленную на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела.

Целью диссертационной работы является разработка математико-механических моделей, описывающих поведение слоистых конструкций и наноразмерных балок с учетом контрастности упругих свойств и поверхностных эффектов. Работа выполнена на высоком научном уровне и сочетает фундаментальные подходы теории упругости с прикладными задачами проектирования инженерных и нанотехнологических систем. Применение метода асимптотического интегрирования уравнений теории упругости позволило соискателю получить точные аналитические решения для напряженно-деформированного состояния двух- и трехслойных структур, а также учесть влияние поверхностных эффектов в рамках теории Гуртина-Мёрдока.

Научная новизна данной работы заключается в создании новых математико-механических моделей, которые не используют кинематические гипотезы. Эти модели позволяют с высокой степенью точности прогнозировать длинноволновые деформации и колебания двух- и трехслойных балок и пластин, обладающих высококонтрастными характеристиками. Кроме того, они описывают низкочастотные колебания и самопроизвольную потерю устойчивости ультратонких балок с остаточными поверхностными напряжениями в рамках теории упругости для поверхностей. Уникальность подхода заключается в соблюдении граничных условий без необходимости введения корректирующих коэффициентов на сдвиг, что делает исследования исключительно точными и практически применимыми.

Особое внимание уделено разработке новых разрешающих уравнений для эквивалентных тонкостенных конструкций типа Тимошенко-Рейсснера. Эти уравнения учитывают контрастность упругих свойств слоев и особенности вязкоупругости, что позволяет корректно описывать динамические характеристики, включая собственные частоты и декременты колебаний. Такой подход существенно улучшает понимание поведения многослойных структур при различных воздействиях.

В работе также предложена модель ультратонкой полосы-балки, которая учитывает поверхностные свойства материалов и включает асимптотически корректные соотношения для перемещений и напряжений. Данная модель позволяет описывать сложные динамические процессы, такие как длинноволновые колебания и самопроизвольную потерю устойчивости, с учетом поверхностной инерции и остаточных напряжений. Это открывает новые горизонты в изучении ультратонких конструкций.



Кроме того, установлены уникальные зависимости собственных частот и критической длины наноразмерных балок от их геометрических параметров и поверхностных характеристик. Исследование показало, что учет остаточных напряжений на поверхностях существенно влияет на динамические свойства конструкций, что делает результаты работы полезными для проектирования наноразмерных сенсорных элементов и устройств.

По тексту автореферата ощущается высокая квалификация соискателя в области математической механики и моделирования сложных многослойных и ультратонких конструкций.

Замечание:

В работе представлены аналитические модели и численные расчеты, но отсутствуют данные о полноценной экспериментальной верификации предложенных теорий. Например, для наноразмерных балок было бы полезно сравнить предсказанные критические длины с реальными экспериментами.

Вышеуказанное замечание носит рекомендательный характер и не снижает общей высокой оценки представленной диссертационной работы. Диссертация Ле Динь Нгуена является завершенным исследованием, вносящим значительный вклад в механику деформируемых сред, и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела за разработку новых моделей для двух- и трехслойных балок и пластин, которые учитывают высокую контрастность упругих свойств слоев и основаны на асимптотическом интегрировании уравнений теории упругости.

Доцент кафедры био- и наномеханики
ММФ БГУ,
кандидат ф.-м. н.



Никитин Андрей Викторович

Личную подпись Никитина Андрея Викторовича удостоверяю

*с. 01.04.2025
м.с. 01.04.2025*

Зам. начальника управления
по работе с персоналом



И.А. ЧУБАТЮК

*В совет поступил Шеркин
21.04.25*