

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», представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела

В современных и перспективных сложных технических системах и составных частях БЛА широко применяются разнообразные слоистые конструкции, что обуславливает необходимость в том числе и адекватного развития теории слоистых балок и пластинок, в особенности для случаев, когда механические свойства составляющих слоев значительно различаются (более чем на порядок). Также в настоящее время происходит интенсивная миниатюризация разного рода устройств и элементов конструкций. В этой связи разработка корректных математико-механических поведенческих моделей двух- и трехслойных балок и пластин для прогнозирования их деформирования и колебаний является весьма актуальной.

В диссертационном исследовании соискатель особо отмечает, что при наноразмерных толщинах тонкостенных элементов слоев «ситуация» значительно усложняется, так как возрастает роль поверхностных напряжений, которые вносят существенный вклад как в эффективные упругие модули, так и изгибную жесткость тонкостенных элементов. Для адекватного учета присутствующих закономерностей Ле Динь Нгуен обосновывает выбор модели поверхностной теории упругости Гуртена-Мердока и предлагает подход, свободный от кинематических гипотез, который базируется на асимптотическом интегрировании уравнений упругости по толщине балок и пластин. Уникальность научного подхода заключается в соблюдении граничных условий без необходимости введения корректирующих коэффициентов на сдвиг, что делает исследования более точными и практически применимыми.

С практической точки зрения исследование структур наноразмерной толщины, в которых наличие различных неоднородностей может быть обусловлено как функциональными причинами, так и дефектами при их создании, представляет определенный интерес. Предложенный подход и разработанный соискателем математический аппарат позволяет математически более корректно прогнозировать нелинейное (длинноволновое) деформирование и колебания двух- и трехслойных балок и пластин, когда свойства составляющих их слоев значительно различаются, а также предсказывать низкочастотные колебания и самопроизвольную потерю устойчивости ультратонких балок, что указывает на практическую значимость диссертационного исследования соискателя. К тому же «Методика расчета напряжено-деформированного состояния двухслойной пластины под действием внешней нагрузки», разработанная Ле Динь Нгуеном, использована для расчета и проектирования корпуса, крыла (консолей) и деталей

малоразмерного БЛА типа «Бусел-М» в Республиканском унитарном предприятии «Научно-производственный центр многофункциональных беспилотных комплексов» НАН Беларуси (Акт о внедрении результатов исследования от 15.11.2024).

Результаты диссертационного исследования Ле Динь Нгуена опубликованы в 4 статьях в рецензируемых изданиях, утвержденных ВАК Республики Беларусь. Всего соискателем опубликовано 13 научных работ.

Работа выполнена на высоком научном уровне и сочетает фундаментальные подходы теории упругости с прикладными задачами проектирования инженерных и нанотехнологических систем. Однако в автореферате диссертации Ле Динь Нгуена присутствуют незначительные недостатки: на с. 2, абзац 2, в конце предложения перед «и» – знак запятой, к рис. 1 не приведена расшифровка величины F , на рис. 2 (по оси абсцисс) и рис. 3 (по оси ординат) не полностью указаны единицы измерения величин. Тем не менее, данные недостатки ни в коей мере не снижают ценность диссертации.

Диссертационное исследование Ле Динь Нгуена на тему «Длинноволновое деформирование и колебания двух- и трехслойных балок и пластин с учетом контрастности упругих свойств слоев и поверхностных эффектов» выполнено на высоком научном уровне, имеет практическую значимость, носит законченный характер и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель Ле Динь Нгуен заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела.

Исполняющий обязанности директора Председателя –
заместитель председатель НТС Предприятия, к.т.н.

Секретарь НТС Предприятия к.т.н., доцент

«21» 04 2025



А.А.Шавлев

Ю.И.Семак

с отводом замечаний
Ле Динь Нгуен

02.05.25

Поступили в совет 02.05.25
02.05.25