

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Кирилловой Ирины Васильевны
«Асимптотическая теория нестационарных процессов в тонких упругих
оболочках вращения», представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук по специальности
1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

Актуальность темы диссертации Кирилловой Ирины Васильевны определяется потребностью в решении задач оптимального выбора формы, толщины, материала оболочечных конструкций, используемых в различных отраслях современной техники, включая ракетно-космическую, авиастроение, судостроение, строительную технику. Решение указанных задач сопряжено с определением динамического НДС с учётом возникновения и распространения нестационарных волн напряжений в условиях движения технических объектов с высокими и сверхвысокими скоростями перемещения в воздушной и водных средах, а также при ударных внешних воздействиях различного типа.

Диссертация нацелена на решение важной для механики деформируемого твердого тела и развития на ее основе асимптотической теории нестационарного напряжённо-деформированного состояния в оболочках вращения произвольного профиля при ударных нагрузках.

В диссертации И.В. Кирилловой с применением комплекса экспериментальных методов и численного моделирования исследованы закономерности морфологических изменений поверхности деформируемых объемов поликристаллического алюминиевого сплава с учетом зеренной структуры и текстуры, проведены численные исследования связи морфологических характеристик поверхности с особенностями зеренной структуры, текстуры и неоднородным НДС на мезоскопическом уровне.

В диссертации И.В. Кирилловой представлены результаты развития асимптотического метода сращиваемых разложений с различными значениями показателей изменяемости по координатам и показателя динамичности позволил свести решение краевой задачи трёхмерной теории упругости, определяющей нестационарное НДС в оболочках вращения, к системе краевых известных задач.

И.В. Кирилловой получены оригинальные результаты интегрирования трёхмерных уравнений линейной теории упругости, позволившие построить асимптотически оптимальные уравнения двумерных составляющих теории Кирхгофа-Лява при различных соотношениях показателей напряжённо-деформированного состояния по пространственным координатам и показателя динамичности, гиперболического и

эллиптического погранслоёв (в дополнение к известным уравнениям параболического погранслоя и коротковолновой высокочастотной составляющей).

Выполненные диссертантом исследования определили области применимости двумерных теорий Кирхгофа-Лява и типа Тимошенко.

Полученные диссертантом результаты численных решений для составляющих нестационарного напряженно-деформированного состояния (НДС) на примере сферической оболочки для всех типов воздействий показали высокую эффективность разработанных аналитических методов решения краевых задач.

Научная значимость диссертационной работы И.В. Кирилловой заключается в развитии асимптотических методов, позволяющих создать оптимальную систему генерации приближённых теорий, описывающих в совокупности нестационарное НДС тонких оболочек на примере оболочек вращения произвольного профиля.

Практическая значимость диссертационной работы И.В. Кирилловой заключается в разработке и создании универсального подхода к разработке асимптотических методов, с использованием которых, возможно получать асимптотические решения для разных классов тонкостенных оболочек произвольной геометрии, находящихся под действием нагрузок изменяющихся во времени и координатам на поверхности приложения.

В диссертации И.В. Кирилловой получено доказательство полноты представления нестационарного НДС оболочек вращения при трёх типах ударных воздействий (продольного, тангенциального типа; продольного, изгибающего типа; нормального типа) путём выявления областей согласования соседних составляющих в фазовой плоскости. Найдены асимптотические оценки границ всех областей согласования составляющих при всех типах ударных воздействий.

Наиболее значимыми научными результатами диссертации являются следующие:

- 1) Полученные диссертантом результаты, развивающие метод сращиваемых разложений при исследовании НДС в оболочках вращения произвольного профиля при динамических воздействиях.
- 2) Результаты по развитию асимптотической теории эллиптического погранслоя в малой окрестности условного фронта поверхностной волны Рэлея при лицевых и торцевых ударных воздействиях с учётом затухания данного вида НДС при удалении от лицевых поверхностей.
- 3) Результаты по развитию асимптотических методов решения краевых задач для основных составляющих нестационарного НДС.

4) Результаты, связанные с разработкой асимптотических методов решения краевых задач для эллиптического и гиперболического погранслоёв.

Достоверность результатов и выводов диссертации И.В. Кирилловой сомнения не вызывают. Результаты, подтверждающие корректность предложенных схем расчленения НДС в характерных случаях внешних воздействий, демонстрируют возможность выявления в фазовой плоскости областей согласования, где уравнения составляющих асимптотически совпадают.

Корректность разработанных асимптотических методов решения краевых задач показана с использованием точных решений для цилиндрических оболочек. Результаты численного решения задач для сферических оболочек показывают эффективность полученных асимптотических решений.

В качестве несущественных замечаний следует указать на некоторые погрешности в оформлении текста автореферата. Отсутствие пояснений всех используемых символов в соотношениях и уравнениях, а также отсутствующая нумерация всех уравнений, затрудняет восприятие представленных результатов.

Представление результатов диссертации в автореферате выиграло бы, если бы были более четко сформулированы конкретные ограничения по геометрическим параметрам оболочек и условиям динамического нагружения для корректного использования асимптотических решений задач в главах 1, 2, 3, 4. Такие формулировки были бы полезны специалистам, которые заинтересованы в использовании новых научных результатов диссертационной работы.

Анализ содержания автореферата диссертации И.В. Кирилловой свидетельствует о высоком потенциале предложенной асимптотической теории нестационарного напряжённо-деформированного состояния в оболочках вращения произвольного профиля при ударных нагрузках.

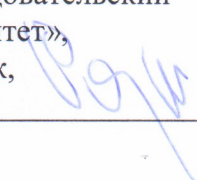
Диссертация И.В. Кирилловой соответствует специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твёрдого тела, физико-математические науки.

Основные результаты диссертации опубликованы в 15 статьях в изданиях, включенных в перечень ВАК, и 3 главы в зарубежных монографиях

(Scopus). Результаты диссертации прошли широкую апробацию на российских и международных конференциях.

На основании анализа содержания автореферата диссертации, основных защищаемых положений, результатов и выводов, можно сделать заключение о том, что диссертация «Асимптотическая теория нестационарных процессов в тонких упругих оболочках вращения», представленная на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, является законченной научной квалификационной работой, отвечающей требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 (ред. от 16.10.2024 № 1382), (П. 9) к докторским диссертациям, а ее автор Кириллова Ирина Васильевна заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

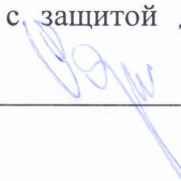
Заведующий кафедрой механики деформируемого твердого тела
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский
Томский государственный университет»,
доктор физико-математических наук,
профессор

 Скрипняк Владимир Альбертович

Адрес: Российская Федерация,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.
Тел. раб. 8 3822 529845
Моб. тел. +7 9039140028
E-mail: skrp2006@mail.tsu.ru

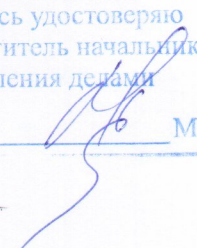
20.01.2026 г.

Я, Скрипняк Владимир Альбертович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Кирилловой Ирины Васильевны, и их дальнейшей обработкой.

 В.А. Скрипняк



Я подтверждаю
подпись начальника
делами

 М.Б. Удалова