

ОТЗЫВ

Официального оппонента Роменского Евгения Игоревича на диссертацию Николаевой Натальи Афанасьевны «Краевые задачи о равновесии упругих тел и пластин с тонкими включениями и трещинами», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.2. «Дифференциальные уравнения и математическая физика»

Диссертация Н.А. Николаевой посвящена изучению влияния тонких включений на механические свойства материалов при наличии трещин. Данная тематика является одним из важных направлений в современных научных и инженерных исследованиях, поскольку решение такого рода задач дает возможность предсказательного моделирования при разработке новых конструкционных материалов.

Научные положения, выводы и рекомендации диссертации основываются на использовании фундаментальных основ теории упругости и применении современных методов математического анализа, дифференциальных уравнений, вариационного исчисления и функционального анализа. Обоснованность полученных результатов, дополнительно к вышесказанному, обеспечивается их сопоставлением с результатами существующих исследований в данной области.

В работе получен ряд новых результатов для краевых задач о равновесии упругих тел с тонкими включениями и трещинами, которые расширяют существующие теоретические представления в данной тематике. Достоверность полученных результатов подтверждается опубликованными автором научными трудами в рецензируемых изданиях и положительными экспертными оценками. Результаты работы представляют существенное продвижение в изучаемой области и развитие понимания математических моделей конструкций при их сопряжении, что может открыть новые перспективы для решения актуальных инженерных задач.

Диссертация состоит из Введения, двух глав, главы Заключение и списка цитируемой литературы. **Введение** традиционно описывает актуальность исследуемой тематики, представлен детальный литературный обзор. Далее сформулированы цели и задачи выполненной работы, новизна, практическая значимость и методы исследования, основные результаты,

выносимые на защиту, а также данные о публикациях по теме работы и апробации результатов.

В первой главе диссертационной работы (стр. 16–77) автор рассматривает задачи сопряжения тонких включений в двумерных упругих телах при наличии трещины, проходящей между ними. Исследуются различные включения, описываемые моделями Бернулли-Эйлера и Тимошенко, упругие и жесткие. Особое внимание уделяется точке взаимного контакта, где происходит сопряжение. Задачи формулируются как задачи минимизации функционала энергии на выпуклом множестве допустимых функций, что соответствует вариационному неравенству. Представлены корректные дифференциальные постановки в виде уравнений равновесия с полной системой краевых условий, включая условия сопряжения. Также анализируются предельные переходы по параметру жёсткости включений, включая сходимость решений при стремлении этого параметра к бесконечности.

Вторая глава диссертации (стр. 78–108) посвящена исследованию задачи о равновесии пластины Кирхгофа-Лява с различным расположением плоского жесткого включения, включая случай, когда включение выходит на границу под нулевым углом. Приводятся доказательства существования и единственности решений рассматриваемых задач. Также представлены соответствующие дифференциальные постановки.

В Заключение сформулированы основные достигнутые результаты, обобщаются ключевые выводы исследования и подчеркивается их значимость для теории и практики механики упругих тел. В конце текста диссертации представлен **список литературы**. Следует отметить, что автор провел глубокий и всесторонний обзор существующих исследований в данной области, что позволяет адекватно оценить новизну и значимость представленной работы. Этот обзор включает как классические, так и современные исследования, что подчеркивает актуальность темы и обоснованность выбранного направления исследования.

К диссертации имеются следующие **замечания и рекомендации**:

1. Автору, для удобства читателя, следовало бы в общих чертах описать, что такое балка Бернулли-Эйлера, балка Тимошенко, пластина Кирхгофа-Лява и их спецификации для рассматриваемых задач.

2. К сожалению, имеется немало опечаток в тексте диссертации и даже в автореферате. Например, в автореферате (стр. 19, строка 6 снизу) написано «с порошью» вместо «с помощью». В диссертации на стр. 5, текст «... условия относятся к типу условий Синьорини. В 1933 году, исследуя задачу о контакте упругого тела с жестким препятствием» написан дважды.

3. Есть погрешности стилистические. Например, неплохо было бы привести иллюстрацию для геометрических характеристик области, описанной в начале параграфа 2.2.1. В предложении в конце пункта 1 Заключения «Также проанализирован случай задачи в контексте тонких жестких включений с отслоением» требует объяснения, что подразумевается под «в контексте».

Перечисленные замечания никоим образом не умаляют достоинств и качества работы. Основные результаты диссертации опубликованы в списке журналов ВАК, а автореферат полностью отражает ее содержание.

Принимая во внимание актуальность темы, оригинальность и научную значимость полученных результатов, считаю, что представленная диссертация «Краевые задачи о равновесии упругих тел и пластин с тонкими включениями и трещинами» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.2 «Дифференциальные уравнения и математическая физика», а ее автор Николаева Наталья Афанасьевна заслуживает присуждения указанной ученой степени.

Официальный оппонент, доктор физико-математических наук, Главный научный сотрудник лаборатории Численного моделирования природных и антропогенных процессов в многомасштабных средах ИМ СО РАН

12 ноября 2025 г.



Е. И. Роменский

Подпись д.ф.-м.н., главного научного сотрудника лаборатории Численного моделирования природных и антропогенных процессов в многомасштабных средах ИМ СО РАН заверяю

Ученый секретарь ИМ СО РАН
к.ф.-м.н.



Н.А. Даурцева

Роменский Евгений Игоревич

Доктор физико-математических наук,

специальность 05.13.16 – применение вычислительной техники,
математического моделирования и математических методов в научных
исследованиях (по отраслям наук),

главный научный сотрудник лаборатории Численного моделирования
природных и антропогенных процессов в многомасштабных средах,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии
наук,

г. Новосибирск, <http://www.math.nsc.ru>

Почтовый адрес: 630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, д. 4,

Телефон; +7-383-3297657

Электронная почта: evrom@math.nsc.ru