

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Пожарской Елизаветы Дмитриевны
«Решения периодических задач теории упругости со смешанными
граничными условиями в клиновидной области»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук
по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела

В настоящее время проблематика механики контактных взаимодействий видится актуальной и востребованной не только в развитии фундаментальных вопросов теории, но и для моделирования и расчета строительных конструкций и механизмов. В этой связи *цель диссертационной работы* Пожарской Елизаветы Дмитриевны – получение новых знаний о решениях периодических смешанных и контактных задач для уравнений Лапласа и Ламе упругого равновесия в клиновидной области – является важной и актуальной проблемой.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения, общим объемом 131 страница, со списком литературы из 142 русскоязычных и зарубежных источников.

Введение содержит подробный обзор научной литературы по изучаемой проблеме, обосновывается актуальность проведенных исследований, формулируются цель, задачи, научная новизна и практическая значимость результатов, полученных в рамках диссертационной работы.

Первая глава посвящена периодическим задачам со смешанными граничными условиями для трехмерного уравнения Лапласа в пространственном клине двугранного угла. Задачи сводятся к интегральным уравнениям по области смены граничных условий, периодически повторяющейся вдоль ребра клина. Ядро интегрального уравнения в зависимости от типа граничных условий представляется сходящимся или расходящимся рядом, в последнем случае предлагается регуляризация краевой задачи путем введения дополнительного периодического точечного воздействия на грани клина. Для решения интегральных уравнений при заранее неизвестной области смены граничных условий используется численный метод нелинейных уравнений Б.А. Галанова.

Вторая глава посвящена пространственным задачам для упругого клина, на одной грани которого происходит взаимодействие с бесконечной прямолинейной цепочкой одинаковых жестких штампов, а другая грань

находится в условиях жесткой или скользящей заделки либо свободна от напряжений. В двух последних случаях проводится регуляризация с привлечением пригрузки вне зоны контакта. Для решения полученных интегральных уравнений применяется тот же численный метод, что и в первой главе. Также рассматриваются задачи контакта для плоского упругого клина, когда коэффициент Пуассона непрерывно меняется по угловой координате; для решения интегрального уравнения используется регулярный асимптотический метод.

Третья глава посвящена задачам о системах тонких жестких эллиптических включений в трехмерном упругом клине двухгранного угла, внешние грани которого подчинены условиям жесткой или скользящей заделки. Решение интегральных уравнений ищется в виде разложения по степеням малого параметра. Также в этой главе рассматриваются проблемы теории упругости для плоского клина, в середине которого имеется тонкое жесткое включение конечной длины, сдвигаемое в направлении биссектрисы; для решения применяются три метода – метод специальной аппроксимации, регулярный асимптотический метод и сингулярный асимптотический метод.

В *заключении* сформулированы основные результаты и выводы.

Приложение включает в себя фрагмент программы для ЭВМ, составленной на языке Фортран, по которой производились расчеты ядра интегрального уравнения периодической контактной задачи для пространственного клина.

Все полученные в ходе диссертационной работы результаты и выводы являются оригинальными и обоснованными. *Достоверность результатов* диссертации обеспечивается строгим математическим аппаратом механики сплошных сред, совпадением результатов при применении для решения одной и той же задачи разных методов, а также совпадением результатов в частных случаях с известными результатами. Результаты диссертации имеют *научно-теоретическую и практическую значимость*, поскольку периодический рельеф встречается у текстурированных поверхностей после лазерной обработки.

Научные результаты, полученные соискателем, являются *новыми*. Периодические смешанные и контактные задачи для уравнений Лапласа и Ламе в пространственном клине сведены к новым интегральным уравнениям, ядра которых разбиты на «плоские» и «пространственные» части. В случае расходимости ядра предложен метод его регуляризации. Также Пожарской Е.Д. были получены новые асимптотические решения плоских контактных задачах для упругого клина с переменным по угловой координате

коэффициентом Пуассона (уточнена асимптотика по сравнению со случаем однородного клина), а также новые решения плоских задач о жестком включении в упругом клине.

Отмечаю, что работа выполнена при поддержке грантов РФФИ и РНФ, а также премии молодым ученым Ростовской области, что дополнительно подчеркивает актуальность рассматриваемых задач.

По диссертационной работе Пожарской Е.Д. имеются следующие **замечания и рекомендации**:

1. В обзоре исследований следовало сослаться на статью: Беркович В.Н. «Некоторые контактные задачи для пространственного клина с конечным числом областей контакта» // Прикладная математика и механика. 1974. Т. 38, № 2. С. 373-377.

2. При регуляризации ряда задач к грани клина прикладывается дискретная периодическая пригрузка вне зоны контакта. Неясно, можно ли ее заменить на непрерывную пригрузку вне зоны контакта.

3. Следовало бы пояснить, может ли периодическая область контакта достигать ребра клина.

Сделанные замечания не умаляют ценности диссертации и не влияют на положительную оценку представленных в работе исследований.

Результаты диссертационной работы получили **апробацию** на международных и российских конференциях. Основные материалы диссертации опубликованы в 11 работах, в том числе имеется 4 статьи в журналах, входящих в Перечень ВАК, Scopus, Web of Science.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание работы и отвечает всем предъявленным требованиям.

Оценивая в целом диссертационную работу Пожарской Елизаветы Дмитриевны «Решения периодических задач теории упругости со смешанными граничными условиями в клиновидной области» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, отмечу, что она выполнена на высоком научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой. Приведенное выше краткое описание полученных соискателем результатов позволяет квалифицировать представленную диссертацию как научное достижение в области механики деформируемого твердого тела. Диссертационная работа Пожарской Елизаветы Дмитриевны «Решения периодических задач теории упругости со

смешанными граничными условиями в клиновидной области» соответствует паспорту специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.


Считаю, что представленная диссертационная работа Пожарской Елизаветы Дмитриевны «Решения периодических задач теории упругости со смешанными граничными условиями в клиновидной области» удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Южный федеральный университет», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Пожарская Елизавета Дмитриевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – Механика деформируемого твердого тела.

18 сентября 2025 г.

Согласен на обработку моих персональных данных

Официальный оппонент

Беркович Вячеслав Николаевич



доктор физико-математических наук,
(специальность 01.02.04 — Механика деформируемого твердого тела),
доцент, профессор кафедры общенаучной подготовки,
Северо-Кавказский филиал Ордена трудового Красного Знамени
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский технический университет связи и
информатики»,

Тел.: +7-863-310-69-60, +7-918-519-60-81

E-mail: mail@skf-mtusi.ru, bvn06@yandex.ru

Сайт: <https://skf-mtusi.ru>

Адрес: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Серафимовича, д. 62

Подпись Берковича В.Н. заверяю:

Начальник ОК СКФ МТУСИ  *В.В. Шустова*

18.09.2025.

