

Отзыв на автореферат
диссертации Соляева Ю.О. «Неклассические масштабные эффекты
в прикладных моделях градиентной теории упругости и электроупругости»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических по
специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Диссертация Соляева Ю.О. посвящена развитию моделей градиентной теории упругости и электроупругости и анализу возможности применения этих моделей для описания масштабных эффектов, возникающих в композиционных материалах, в малоразмерных тонкостенных элементах, в задачах механики разрушения.

Автореферат диссертации хорошо представляет полученные результаты. Теоретическая значимость развитых моделей подкреплена новыми аналитическими решениями, которые имеют самостоятельную ценность, а также могут использоваться для тестирования упрощенных подходов и обработки экспериментальных данных.

Практическая значимость подтверждается развитыми численными методами решения задач, поставленных в рамках градиентных теорий, и методами идентификации масштабных параметров на основе экспериментальных данных, что придает работе дополнительную ценность. К основным результатам работы можно отнести следующие.

- Проведен анализ корректности известных и впервые построенных градиентных обобщений для моделей балочных элементов, методов определения эффективных свойств композиционных материалов, динамических теорий. Выделены классы явлений, для которых целесообразно применять развиваемые градиентные теории.
- Разработаны методы построения аналитических и численных решений в градиентных теориях. Предложен и реализован полуобратный метод для задач изгиба в формулировке градиентной теории упругости и электроупругости.
- Предложен вариант вариационного подхода к построению корректных градиентных балочных теорий с выполнением граничных условий на верхней и нижней поверхностях балки.
- Получены интегральные формулы Эшелби в рамках общей градиентной теории упругости Миндлина-Тупина и в градиентной теории электроупругости. На их основе доказана эквивалентность прямых и энергетических подходов к оценке эффективных характеристик неоднородных сред в градиентных теориях.
- Построены новые решения для задач о сферических и цилиндрических включениях, отражающие влияние масштабных факторов.
- В рамках градиентной теории упругости решена обобщенная задача Фламана, на основе которой определен класс градиентных теорий, в которых возможна регуляризация решений вблизи нагруженных острых кромок.
- На основе численного моделирования показана возможность описания размерных эффектов в зависимости прочности хрупких и квазихрупких материалов от длины и ориентации трещины. Показано, что характер возникающего размерного эффекта определяется значениями дополнительных масштабных параметров, присутствующих в определяющих соотношениях градиентной теории упругости. Проведена идентификация этих масштабных параметров на основе сопоставления полученных

аналитических и численных решений с некоторыми известными экспериментальными данными.

- Предложена новая динамическая формулировка градиентной электроупругости, которая обеспечивает корректное описание эффектов пространственной дисперсии высокочастотных объемных и поверхностных электроакустических волн.

Работу отличает сочетание общих постановок задач, развития подходов к их решению и получения новых решений конкретных задач, свидетельствующее о высоком уровне физико-математической культуры автора, глубине и широте охвата материала, тщательности проработки деталей. Результаты апробированы на представительных научных форумах и опубликованы в научных журналах из списка ВАК, и в журналах, индексируемых в Scopus и WoS. Судя по автореферату, диссертационная работа является законченным научным исследованием, означающим существенное продвижение в разделах механики деформируемого твердого тела, посвященным градиентным теориям. Работа отвечает всем требованиям п.9 «Положения о присуждении научных степеней», предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Соляев Юрий Олегович, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.8.8 – Механика деформируемого твердого тела.

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией
математических методов механики материалов
Института проблем машиноведения РАН,
д.ф.-м.н., с.н.с.

А.Б. Фрейдin

Фрейдin Александр Борисович

тел. +7 921 349-78-49

e-mail: alexander.freidin@gmail.com

адрес: Институт проблем машиноведения РАН, Большой пр. В.О., д. 61,
Санкт-Петербург, 199178

Даю согласие на использование моих персональных данных, содержащихся в отзыве и в документах, связанных с работой диссертационного совета.

А.Б. Фрейдin

7.12.2022

