

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Короленко Владимира Алексеевича
«Исследование масштабных эффектов в задачах с концентрацией напряжений на основе моделей градиентной теории упругости»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Исследования новых материалов, обладающих повышенными функциональными свойствами, в том числе прочностными, в настоящее время является одним из приоритетных научных направлений. Различные включения и дефекты, возникающие как в процессе получения материалов, так и при их эксплуатации в составе конструкции, являются концентраторами напряжений. Для учета влияния концентраторов напряжений на напряженно-деформированное состояние в материалах и конструкциях применяется математическое моделирование методами механики деформируемого твердого тела. Вследствие наличия существенного масштабного эффекта в задачах теории упругости для тел с малоразмерными концентраторами напряжений используются градиентные теории упругости (ГТУ).

В диссертационной работе Короленко Владимира Алексеевича предложено развитие аналитических подходов к решению задач ГТУ. Построены решения ряда плоских и пространственных задач для упругих тел с различными концентраторами напряжений, а именно задачи Кирша для бесконечного пространства, содержащего круглое отверстие и нагруженного постоянными напряжениями на бесконечности, задачи о полубесконечной трещине, задач о сферическом включении и о сфере, нагруженной вдоль линии экватора. Результаты получены аналитически или с применением численно-аналитических подходов, что позволяет проводить анализ напряженно-деформированного состояния деформируемых тел с рассмотренными концентраторами напряжений, а также применять разработанные методы в новых постановках задач ГТУ.

Достоверность теоретических положений работы обоснована строгостью математических постановок задач, анализом корректности и сходимости их решений, сопоставлениями с известными решениями классической теории упругости в предельных случаях, например, с результатом Вильямса для задач о трещинах. Решение для задачи Кирша в ГТУ было сопоставлено с конечно-элементной моделью, а также с проведенным автором работы экспериментом на основе метода корреляции цифровых изображений.

К практической значимости работы следует отнести: возможность прогнозирования полей напряжений и деформаций в упругих телах с рассмотренными концентраторами напряжений с учетом масштабных эффектов; идентификацию параметров моделей ГТУ для рассмотренных

задач на базе экспериментальных исследований, в том числе проведенных автором; верификацию численных методов решения задач ГТУ; определение диапазонов применимости полученных решений в рамках классической теории упругости.

Работа прошла апробацию на 5 российских и международных конференциях; опубликовано 10 научных работ, в том числе 6 статей в журналах, входящих в список ВАК и международных рецензируемых журналах, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

К автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате не приведена схема задачи о полубесконечной трещине, поясняющая ее постановку и граничные условия.

2. Из автореферата не ясно, оценивались ли сходимость и устойчивость решения для компонент напряженного состояния в задаче о нагружении сферы равномерной нагрузкой, распределенной вдоль экватора в рамках ГТУ.

Указанные замечания не снижают общую ценность диссертационной работы. Диссертация представляет собой завершенное исследование, которое полностью соответствует заявленной специальности, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Короленко Владимир Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.8 – «Механика деформируемого твердого тела»

Профессор РАН, доктор физико-математических наук по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»,
ведущий научный сотрудник Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН

Е.В. Торская

Кандидат технических наук по специальностям 05.02.07 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки и 05.02.04 «Трение и износ в машинах»,
старший научный сотрудник Института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН

И.Ю. Цуканов

E-mail: torskaya@mail.ru, ivan.yu.tsukanov@gmail.com

Тел.: 8-495-434-15-87

Адрес: 119526 Россия, г. Москва, пр-т Вернадского, д. 101, корп. 1, Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН.



Личные подписи Е.В. Торской и И.Ю. Цуканова удостоверяю

Подпись
Ученый секретарь
ИПМех РАН

М.А. Котов 2

13.05.2024