

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Доманской Татьяны Олеговны  
«Математическое моделирование нелинейных упругих деформаций  
композитной плоскости с межфазными трещинами и сосредоточенными  
нагрузками для гармонических материалов»,  
представленной на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук по специальности  
01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Диссертационная работа Доманской Т.О. посвящена разработке аналитических методов решения нелинейных плоских задач теории упругости композиционных материалов с межфазными трещинами и сосредоточенными нагрузками. Композиционные материалы и конструкции широко применяются в различных отраслях современной техники. В окрестностях концов трещин и точек приложения сосредоточенных сил деформации и углы поворота не ограничены по величине. Исследование напряженно-деформированного состояния таких композиционных конструкций на основе уравнений нелинейной теории упругости является актуальным. Ввиду большой математической сложности получения решений нелинейных краевых задач, количество публикаций по этой тематике невелико. Точные аналитические решения единичны, в большинстве работ представлены приближенные решения, часто не имеющие достаточного математического обоснования.

Практическая значимость работы состоит в математически обоснованных методах расчета изделий из композиционных материалов с межфазными трещинами и локальными нагрузками.

Для описания упругих свойств композита в диссертации использованы две модели гармонических материалов – полулинейный и Джона. Применимость этих моделей к реальным материалам имеет экспериментальное обоснование при больших деформациях высокоэластичных резин. Важным преимуществом гармонических материалов является возможность применения методов комплексных функций для решения нелинейных плоских задач и получения точных аналитических решений. В диссертации нелинейные краевые задачи путем преобразований сведены к проблеме Римана-Гильберта, как это имеет место в линейных задачах о межфазных трещинах (Мухелишвили Н.И.).

Научная новизна диссертационной работы состоит в том, что впервые получены точные аналитические решения сложных нелинейных краевых задач. Предложены аналитические формулы, описывающие раскрытие берегов трещины и коэффициенты интенсивности номинальных напряжений. Показано также, что истинные напряжения Коши не имеют особенности у концов трещины.

Помимо аналитических результатов диссертация Доманской Т. О. содержит численное решение нелинейной краевой задачи по разработанной автором программе в пакете FreFem++. В автореферате хорошо представлен иллюстративный материал в виде рисунков и графиков.

По существу диссертационной работы нет серьезных замечаний, отмечу только некоторые недостатки оформления автореферата и пожелания на будущее.

1. Есть повторяемость в описании типа сингулярности напряжений и перемещений в окрестностях концов трещин, можно было изложить этот материал более компактно.

2. Численным методом решена задача для однородной плоскости с трещиной для полулинейного материала. Желательно в дальнейшем тем же методом решить задачи для композитной плоскости с межфазной трещиной, а также рассмотреть другую модель – гармонический материал Джона.

Диссертационная работа Доманской Татьяны Олеговны «Математическое моделирование нелинейных упругих деформаций композитной плоскости с межфазными трещинами и сосредоточенными нагрузками для гармонических материалов» удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям согласно пункту 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности. 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Тырсин Александр Николаевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Прикладная математика» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

08.04.2019

660002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Тел.: 8 (343) 375-41-40, e-mail: at2001@yandex.ru



Подпись  
заверяю