

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 математическому исследованию нелинейных проблем теории упругости композитных материалов с межфазными трещинами и сосредоточенными нагрузками. В работе построены точные аналитические решения нелинейных плоских задач для двух моделей гармонических материалов – полулинейного и Джона. Полученные аналитические решения использованы для анализа напряженно-деформированного состояния конструкций, в частности вида сингулярности напряжений в окрестностях концов трещин.

В настоящее время для оценки прочности и разрушения материалов обычно используют критерии, использующие решения уравнений линейной теории упругости. В окрестностях вершин трещин и точек приложения сосредоточенных сил деформации и углы поворота не ограничены по величине, поэтому выполненные в диссертации исследования сингулярных задач на основе уравнений нелинейной теории упругости актуальны для теории и практических приложений. Значительный практический интерес представляют формулы, описывающие раскрытие берегов трещины при разных видах внешней нагрузки, и коэффициенты интенсивности номинальных напряжений. Показано, что данные формулы полностью совпадают с аналогичными формулами линейных задач о межфазных трещинах или отличаются от них только коэффициентами.

Известно, что принятые в диссертационной работе модели нелинейно-упругих гармонических материалов – полулинейного и Джона имеют экспериментальное обоснование при больших деформациях резиноподобных материалов (эластомеров). Важным достоинством этих моделей является возможность применения методов комплексных функций для решения сложных нелинейных краевых задач теории упругости и получения точных аналитических решений.

Помимо аналитических исследований, диссертация содержит численное решение нелинейной краевой задачи упругости с помощью разработанных автором программы в пакете FreeFem++, сделано сравнение результатов, полученных аналитическими и численными методами.

Выполненные исследования являются новыми, математически обоснованными, они вносят существенный вклад в решение проблем прочности механики композитных материалов с трещинами на основе уравнений нелинейной теории упругости. Основные результаты диссертации апробированы на многих

конференциях и симпозиумах, в том числе на Международном конгрессе в Канаде (2016 г.), и опубликованы в 21 работе, часть из них индексируются в базах Scopus и Web of Science.

Некоторые замечания по работе. В первом пункте перечня результатов диссертационной работы (стр. 3 и стр. 14 автореферата) содержится неточность. Модель гармонического материала Джона применима только для решения задач плоской деформации, но не плоского напряженного состояния. На стр. 10 дважды повторяются значения внешней нагрузки – выше рис. 4 и в подписи к рис. 4, достаточно было указать нагрузку только в подписи к рис. 4. На той же стр. фраза «на графиках (рис. 4) и т.д. ...» содержит орфографические ошибки.

Считаю, что диссертационная работа Доманской Татьяны Олеговны «Математическое моделирование нелинейных упругих деформаций композитной плоскости с межфазными трещинами и сосредоточенными нагрузками для гармонических материалов» удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по этой специальности.

Доктор физико-математических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Высшая математика»
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный
технический университет»

П.А. Вельмисов

432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32,
тел. (8422) 431045, 778117,
e-mail: velmisov@ulstu.ru

Подпись Вельмисова Петра Александровича заверяю:
ученый секретарь ФГБОУ ВО «Ульяновский
государственный технический университет»



В.Н. Арефьев
10.04.19