

## ОТЗЫВ

### НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Доманской Татьяны Олеговны

**«Математическое моделирование нелинейных упругих деформаций композитной плоскости с межфазными трещинами и сосредоточенными нагрузками для гармонических материалов»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 — механика деформируемого твердого тела.

Разрушение материалов и конструкций обычно происходит по причине образования трещин и их развития под действием внешней нагрузки. В настоящее время для оценки прочности и разрушения материалов с трещинами используют критерии, основанные на решениях краевых задач линейной теории упругости, которая предполагает, что деформации и повороты малы по сравнению с единицей. В окрестностях концов трещин и точек приложения сосредоточенных сил напряжения и деформации не ограничены по величине. Поэтому тема диссертационной работы Доманской Т.О., в которой сингулярные задачи для композитных тел с трещинами исследуются на основе полностью нелинейных уравнений теории упругости, несомненно, актуальна.

Поскольку точного закона, связывающего напряжения с деформациями, в нелинейной теории упругости не существует, при решении конкретных задач используют различные приближенные модели материалов. Обычно задают функционал плотности энергии деформации (упругий потенциал) в зависимости от инвариантов тензора деформации.

В диссертационной работе рассмотрены две модели материалов, называемых гармоническими: материал Джона и полулинейный. Применимость этих моделей в условиях больших деформаций к реальным материалам, в частности, резиноподобным (эластомерам) доказана экспериментальными методами в работах ряда авторов.

Неоценимым преимуществом рассматриваемых в диссертации моделей материалов в математическом отношении является возможность применения методов комплексных функций при решении плоских задач нелинейной теории упругости. Доманской Т.О. удалось найти точные аналитические решения сложных нелинейных задач для композитной плоскости с межфазными трещинами и сосредоточенными силами и некоторыми другими.

Отмечу одну важную особенность полученных результатов, имеющую большое значение для практики. Оказалось, что формулы, дающие раскрытие берегов трещины и коэффициенты интенсивности номинальных напряжений нелинейных задач, в одних случаях полностью совпадают с формулами

аналогичных задач линейной теории упругости, а в других случаях отличаются только постоянными множителями.

Как научный руководитель Доманской Т.О. хочу отметить, что уже в студенческие годы, начиная с третьего курса бакалавриата, Доманская Т.О. активно включилась в научно-исследовательскую работу, приобретая необходимые знания и навыки, проявив целеустремленность, прилежание, трудоспособность, подкрепленные несомненными способностями к самостоятельной работе.

Основные учебные и научные достижения Доманской Т.О., получившие признание.

Победитель конкурса на назначение стипендии Президента Российской Федерации студентам, осваивающим образовательные программы высшего образования в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, находящихся в ведении федеральных государственных органов, на 2014/2015 учебный год.

Победитель конкурса на назначение стипендии Президента Российской Федерации аспирантам, обучающимся по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, на 2017/2018 учебный год.

Победитель конкурса на назначение стипендии Президента Российской Федерации аспирантам, обучающимся по приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики, на 2018/2019 учебный год.

Победитель конкурса грантов на назначение премии Правительства Санкт-Петербурга для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга (г. СПб, КНВШ, 2016 г.).

Победитель конкурса научных работ молодых ученых на 56-й и 58-й научных конференциях МФТИ (г. Москва-Долгопрудный 2013 и 2015 г.г.).

Диссертационная работа Доманской Т.О. прошла хорошую апробацию. Результаты, полученные в диссертации, докладывались и обсуждались на 16 различных конференциях, симпозиумах, на заседаниях научных школ и на научных семинарах. Были сделаны доклады на XXIV International Congress of Theoretical and Applied Mechanics. ICTAM-2016 (Montreal, Canada, 2016), Второй международной конференции «Деформирование и разрушение композитных материалов и конструкций» DFCMS-2016 (Москва, ИМАШ РАН, 2016 г.); 56-й и 58-й научных конференциях МФТИ (г. Москва - Долгопрудный, 2013 г. и 2015 г.); Всероссийской молодежной научно инновационной конференции «Физико-математические науки: актуальные проблемы и их решения» (г. Москва - Долгопрудный, МФТИ, 2014 г.); Международном молодежном научном форуме «ЛОМОНОСОВ-2015» (г. Москва, МГУ, 2015 г.); Международной научной конференции по механике «Седьмые Поляховские чтения» (СПб, СПбГУ, 2015 г.); Международной научной конференции по механике «Восьмые Поляховские чтения» (СПб, СПбГУ, 2018 г.); 44-й, 45-й,

46-й, 47-й, 48-й международных конференциях студентов и аспирантов «Процессы управления и устойчивость» (СПб, СПбГУ, 2013 г., 2014 г., 2015 г., 2016 г., 2017 г.); XLV international summer school-conference Advanced problems in mechanics. APM (Saint Petersburg, Russia, 2017); На Международных конференциях Young Researchers in Vacuum Micro/Nano Electronics (VMNE-YR) (Saint Petersburg, Russia, 2016 и 2017 г.г.).

Диссертация Доманской Т.О. обсуждалась на научных семинарах кафедр Моделирования электромеханических и компьютерных систем и Вычислительных методов механики деформируемого тела факультета прикладной математики – процессов управления Санкт-Петербургского государственного университета. В процессе выполнения исследований по их результатам опубликована 21 работа, из них 3 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и 3 в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science.

Представленная к защите диссертационная работа является завершенным научным исследованием, соответствующим всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сама Доманская Татьяна Олеговна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 — механика деформируемого твердого тела.

Научный руководитель,  
доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры моделирования электромеханических  
и компьютерных систем Федерального  
государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский  
государственный университет»



Мальков Вениамин Михайлович

e-mail: v.malkov@spbu.ru,

тел.: +7 (812) 428-4235

Адрес: 198504, г. Санкт-Петербург, Старый Петергоф,

Университетский проспект 35.

*Легеня руки  
Виз-мечта*



*В.М. Кудрявцев*  
Ю.В. Кудрявцева

13.06.2018