

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федорова Андрея Юрьевича на тему
"Исследование и оптимизация напряжённого состояния в окрестности особых точек
упругих тел", представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по специальности 01.02.04 - Механика деформируемого твердого
тела

Механика разрушения (теория трещин) давно уже стала признанным инструментом анализа опасности хрупкого и квазихрупкого разрушения элементов конструкций, содержащих острые концентраторы напряжений. Развит соответствующий математический аппарат, позволяющий решать сингулярные задачи в рамках классической теории упругости однородных и изотропных тел. Решено большое количество задач механики разрушения для кусочно-однородных упругих тел. Однако, практика использования современных перспективных материалов (анизотропных, функционально градиентных) делает актуальным развитие методов решения сингулярных задач теории упругости для такого типа деформируемых твердых тел. Наличие высоких градиентов изменения напряжений в окрестности вершин острых вырезов и трещин приводит к необходимости рассмотрения соответствующих задач в рамках неклассических (градиентных) теорий упругости. Решения сингулярных задач теории упругости для функционально-градиентных материалов, а также анализ разрушения для моментных упругих сред встречается в научной литературе значительно реже, чем работы по классической механике разрушения. Традиционно проблемы оптимизации элементов конструкций решаются чаще всего в рамках классических теорий прочности. Критерии теории трещин при оптимизации учитываются достаточно редко. Все сказанное выше свидетельствует об актуальности темы данной диссертации, посвященной развитию аппарата теории трещин для таких нетрадиционных деформируемых сред, как функционально-градиентные и анизотропные материалы, моментные твердые тела.

Большое прикладное значение имеют полученные в диссертации результаты по прочностной оптимизации с учетом критериев механики разрушения. То же самое можно сказать о применении разработанных в диссертации методов к анализу прочности клеевых соединений.

Судя по тексту автореферата и публикациям автора диссертации, в ней содержится целый ряд элементов научной новизны. Среди этих элементов хочется отметить вывод о том, что показатель особенности в вершине острого клина из функционально-градиентного материала со степенной зависимостью упругих свойств от радиальной координаты зависит от значения упругих постоянных только в вершине клина. Следует также упомянуть тезис о необходимости учета сингулярности поля напряжений при анализе прочности клеевых соединений. Установлено, что показатели сингулярности в

рамках классической и моментной теорий упругости для трещины совпадают, а для вырезов и точек смены граничных условий различаются. Наконец, весьма важным результатом является утверждение о том, что оптимальное решение всегда лежит на границе, разделяющей сингулярное и регулярное проведение материала. Это положение позволяет существенно сузить область, где могут находиться оптимальные решения, и облегчить их поиски.

Достоверность полученных в диссертации решений подтверждается совпадением результатов, полученных с помощью различных методов (численных и аналитических), сравнением с решениями других авторов, а также с некоторыми экспериментальными данными.

По тексту автореферата необходимо сделать следующее замечание: на основании содержания автореферата не удастся понять, насколько общим является утверждение о том, что оптимальное решение всегда находится на границе между регулярным и сингулярным поведением. Доказано ли это положение в общем случае, или подтверждено на ограниченном круге частных задач?

Сформулированное замечание не влияет на общую положительную оценку работы. Содержание автореферата дает основание полагать, что представленная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Федоров А.Ю. заслуживает присуждения ему этой ученой степени.

Профессор, д.ф.-м.н., главный научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института прикладной механики Российской академии наук
125040, Москва, Ленинградский проспект, д. 7, стр. 1.
Тел. 8(495)945-17-77, e-mail: movchan47@mail.ru

25 мая 2016 г.

Мовчан Андрей Александрович

«Я, А. А. Мовчан, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку».

Мовчан Андрей Александрович

Подпись А. А. Мовчана удостоверяю
Ученый секретарь ИПРИМ РАН



А.Ю.И. Карнет