ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федорова Андрея Юрьевича «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

Диссертационная работа Федорова Андрея Юрьевича посвящена получению новых решений задач о напряжённо-деформированном состоянии в окрестности особых точек упругих тел, в том числе с функционально-градиентными и анизотропными свойствами, с учётом моментного поведения материала; постановка и решение задач оптимизации геометрии и свойств материала в окрестности особых точек упругих тел. Анализ сингулярных решений и инженерный опыт позволяют сделать вывод, что окрестности особых точек, как правило, являются зонами сильной концентрации напряжений. В связи с этим сингулярные решения имеют большое значение для практических приложений. Поэтому актуальной является задача поиска геометрии упругих тел, которые обеспечивают в окрестности особых точек оптимальный вариант напряжённого состояния.

Основные результаты:

1. Предложен численный алгоритм оценки показателя степенной зависимости напряжений в окрестности особых точек для различных задач теории упругости, позволяющий получать новые результаты для анизотропных тел, тел, описываемых моделью несимметричной теории упругости, и трёхмерных тел.
2. Аналитическими и численными методами установлено, что поведение напряжений в окрестности особых точек упругих тел из функционально-градиентных материалов такое же, как и в соответствующем по геометрии однородном теле с упругими характеристиками, совпадающими с константами функционально-градиентного материала в особой точке.
3. Предложена постановка задачи выбора геометрии и параметров функционально-градиентного материала в окрестности особых точек упругих тел, обеспечивающих оптимальное распределение заданной характеристики напряжённого состояния.
4. Продемонстрирована эффективность использования свойств оптимальных решений в окрестности особых точек для снижения концентрации напряжений на поверхности соединения различных материалов, в том числе в клеевых и адгезионных соединениях.

Практическая значимость определяется возможностью использования разработанных алгоритмов для решения задачи оптимизации геометрии и свойств упругих тел в окрестности особых точек, для снижения концентрации напряжений и совершенствование методик определения прочности клеевых соединений.

Достоверность полученных результатов подтверждена численными экспериментами по оценке сходимости конечно-элементного алгоритма, сопоставлением с существующими аналитическими решениями, имеющимися исследованиями других авторов и сравнением отдельных результатов с экспериментальными данными.

Замечания:

В диссертационной работе не учитываются геометрические и физические нелинейные эффекты, снижающие концентрацию напряжений в особых точках. В частности, это необходимо для оценки прочности клеевых соединений.

Диссертационная работа вполне удовлетворяет всем требования Положения ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям по физико-математическим наукам, а ее автор, Федоров Андрей Юрьевич, вполне заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности механика деформируемого твердого тела (01.02.04).

Главный научный сотрудник, заведующий лабораторией Научно-исследовательского института механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И.Лобачевского», профессор, доктор физико-математических наук, заслуженный деятель науки РФ

20.05.2016 Баженов Валентин Георгиевич

603950, г. Нижний Новгород, ГСП-1000, пр. Гагарина, 23, корп.6
Тел. 8(831)465 66 11.
e-mail: bazhenov@mech.unn.ru

Я, В.Г. Баженов, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Баженов Валентин Георгиевич

Подпись Баженова В.Г. заверяю
Ученый секретарь
Научно-исследовательского института механики
федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский
государственный университет им. Н.И.Лобачевского»

Литвинчук Светлана Юрьевна