

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Никитина Андрея Витальевича «Аналитические решения некоторых краевых задач теории упругости и теории пластичности в канонических областях», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»

Актуальность

Механические характеристики конструкций определяются различными факторами:

- материалом, из которого они изготовлены, его структурой и физико-механическими свойствами;
- конструктивными особенностями (размерами, формой, наличием концентраторов, состоянием поверхности);
- условиями при нагружении (температурой, скоростью, радиационным облучением, повторяемостью нагрузки и др.)

Всевозможные конструкции и механизмы в современном машиностроении, оборонной промышленности, находящиеся в различных условиях, в процессе деформирования вплоть до разрушения ведут себя по-разному. Поэтому прочностным свойствам сильно нагруженных устройств предъявляются повышенные требования. В силу этого изучение совокупности свойств и качеств таких конструкций является актуальной проблемой.

Диссертационная работа Никитина А.В. «Аналитические решения некоторых краевых задач теории упругости и теории пластичности в канонических областях» посвящена изучению напряженного и деформированного состояний толстостенных (в том числе многослойных) труб из неоднородного и анизотропного материала и упругой полуполосы и прямоугольника, защемленного по двум сторонам.

В первых двух главах работы исследовано упругопластическое состояние толстостенной трубы, находящейся под действием внутреннего давления при различных видах неоднородности. С помощью приближенного аналитического метода малого параметра определено напряженно-деформированное состояние неоднородной (в первой главе) и анизотропной (во второй главе) толстостенной трубы. Тщательно изучено влияние параметров неоднородности материала на положение раздела зон упругого и пластического деформирования.

В третьей главе диссертации получено точное аналитическое решение, построенное с использованием теории разложений по функциям Фадля-Папковича, классической задачи теории упругости для полуполосы и прямоугольника с двумя защемленными сторонами.

Следует отметить, что проблема отыскания решения краевых задач в конечных областях с угловыми точками и точками смены типа граничных условий относится не только к числу сложных, но и важных проблем.

В связи со сказанным выше считаю, что работа «Аналитические решения некоторых краевых задач теории упругости и теории пластичности в канонических областях», представленная к защите, выполнена на актуальную тему, важную для науки и практики.

Научная новизна

В качестве цели диссертационного исследования автор определил изучение упругопластического состояния толстых неоднородных круговых труб, находящихся под действием внутреннего давления, изучение влияния неоднородности материала на изменение границы зон упругого и пластического деформирования, определение аналитического решения краевой задачи для полуполосы и прямоугольника, защемленного по сторонам.

Тем самым определены не только актуальные и важные с прикладной точки зрения цели и задачи исследования, но поставлены и решены новые, ранее не изученные, важные и с теоретической и практической точки зрения задачи, научная новизна которых заключается в следующем:

1. Определено упругопластическое напряженное состояние неоднородной трубы при различных видах неоднородности.
2. Определено упругопластическое деформированное состояние неоднородной трубы при различных видах неоднородности.
3. Определено предельное состояние толстостенной многослойной трубы, в случае, когда каждый слой обладает своими параметрами анизотропии.
4. Определено предельное состояние толстостенной многослойной трубы, в случае, когда каждый слой обладает своими параметрами неоднородности.
5. Получено точное аналитическое решение краевой задачи для полуполосы, защемленной по продольным сторонам.

Практическая и теоретическая значимость работы

Расширение круга задач требует развития инструментальной базы – методов их решения. Используемые в работе методы решения краевых задач могут быть распространены не только на решение плоских задач, но и пространственных задач.

Полученные в диссертации аналитические решения краевых задач можно использовать для проведения расчетов на прочность и для тестирования численных методов.

Разработанная в третьей главе диссертации техника решения краевой задачи для прямоугольника может быть использована и для цилиндрической

системы координат, что позволит получить точные аналитические решения для труб конечной длины.

Апробация работы

Результаты работы прошли достаточную апробацию. Они докладывались на научных и научно-практических конференциях и семинарах различного уровня, в том числе международных.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Диссертационная работа изложена научно и методически грамотно. В ней четко определены цели и задачи исследования. Научные положения, выводы и рекомендации диссертации в соответствии с поставленными целями и задачами исследования строго аргументированы, содержат исчерпывающие формализованные обоснования и пояснения, отличающиеся математической корректностью.

Достоверность результатов

Достоверность результатов обеспечена корректным применением математических методов исследования, корректной постановкой краевых задач, использованием апробированных моделей для описания механического поведения тел, совпадением результатов в частных случаях с результатами других авторов и строгим обоснованием предложенных методов и алгоритмов.

Публикации

Список работ, опубликованных по теме диссертации содержит 20 наименований, включая 10 публикаций в изданиях из списка ВАК РФ. Научные публикации в полной мере отражают основные результаты, полученные автором в диссертационном исследовании.

Автореферат правильно и полно отражает содержание диссертации.

Замечания по работе

1. В первой главе не приведены условия, при которых в трубе реализуется упругопластическое состояние, то есть когда радиус упругопластической границы больше внутреннего радиуса трубы и меньше внешнего.
2. Во второй главе не приведены условия, при которых все слои трубы, кроме внешнего, находятся в упругом состоянии.
3. Содержание третьей главы логически не очень сильно связано с предыдущими главами.
4. В тексте работы имеются опечатки и некорректные фразы. На стр. 44, например, читаем: «Положим (1.2.8)». Имеются и другие неточности, не искажающие смысл написанного, поэтому их список не привожу.

Указанные недостатки не влияют положительную оценку диссертационной работы.

Заключение по работе

Проведенный подробный анализ работы позволяет сделать вывод о том, что она представляет собой законченное научно-квалификационное исследование, в котором содержится решение актуальной для науки и практики задачи. Совокупность научных результатов, полученных в работе, их уровень и степень оригинальности позволяют классифицировать диссертационную работу «Аналитические решения некоторых краевых задач теории упругости и теории пластичности в канонических областях» как научное достижение, вносящее вклад в развитие механики деформируемого твердого тела. Тема исследования и его результаты соответствуют паспорту специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела».

Работа отвечает всем требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела», а её автор, Никитин Андрей Витальевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Заведующий кафедрой математического и прикладного анализа ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет»,
доктор физико-математических наук, профессор

А.И. Шашкин

Сведения об оппоненте:

*Шашкин Александр Иванович
доктор физико-математических наук, профессор
Сл. адрес: 394006, Россия, г. Воронеж, Университетская площадь, 1
e-mail: shashkin@amm.vsu.ru
тел.: +7 (473) 220-83-22
научная специальность: 01.02.04 – «Механика деформируемого твердого тела»*

