

Утверждаю»
Проректор по научной работе
Санкт-Петербургского государственного университета



Н.Г.Скворцов

01 декабря 2011

ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертационной работе Ватульян Карины Александровны «Некоторые задачи теории упругости для тел с ромбоэдрической анизотропией», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

Интерес к аналитическому изучению особенностей деформирования анизотропных материалов продиктован как использованием на практике новых композиционных материалов, обладающих малоизученными типами анизотропии, вопросами оптимизации конструкций из таких материалов, так и приложениями в наномеханике и биомеханике.

Целью работы Ватульян К.А. является исследование задач анизотропной теории упругости для цилиндрических тел с ромбоэдрической анизотропией аналитически методом однородных решений и численно -с помощью конечно-элементных пакетов и метода прогонки. Задачи Сен-Венана для цилиндрических неортотропных тел, в частности, с ромбоэдрической анизотропией, недостаточно изучены, представляют определенный научный и практический интерес в механике композитов и наномеханике при описании деформирования нанотрубок, что определяет актуальность проведенного исследования.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и приложения.

Во введении проведен анализ литературы по теории стержней, принципу Сен-Венана в теории упругости и исследованиям механических свойств нанотрубок. Также приведено краткое содержание работы по главам.

В первой главе приведены основные соотношения теории упругости для цилиндрических тел с ромбоэдрической анизотропией, описаны основные положения метода однородных решений, приведен алгоритм построения жордановых цепочек, соответствующих элементарным решениям, охарактеризованы общие свойства возникающих спектральных задач.

Во второй главе методом однородных решений осуществлено построение решений задач о растяжении, кручении, чистом и обобщенном изгибе цилиндрических тел с прямолинейной ромбоэдрической анизотропией для различных сечений. Сформулированы краевые задачи на сечении. Изучены наиболее интересные задачи кручения и обобщенного изгиба. Решения задач о растяжении и чистом изгибе имеют тот же вид, что и для трансверсально-изотропного материала. Для задач кручения и обобщенного изгиба ромбоэдрическая анизотропия существенно усложняет структуру решения и приводит ко всем ненулевым компонентам тензора напряжений, в отличие от изотропного и трансверсально-изотропного случаев. В задаче кручения картина распределения касательных напряжений по сравнению с трансверсально-изотропным случаем существенно не меняется, но в случае ромбоэдрической анизотропии значения касательных напряжений несколько меньше. Установлено, что в задаче обобщенного изгиба влияние коэффициента C_{14} менее существенно.

Построено решение исследуемых задач в виде полиномов для эллиптического поперечного сечения, проведено сравнение полученных аналитических решений с частным случаем прямолинейной трансверсально-изотропной анизотропии. Также в этой главе проведено численное решение поставленных задач на основе МКЭ и сравнение результатов с аналитическими решениями для эллиптического поперечного сечения.

В третьей главе построены решения задач о кручении и растяжении полого цилиндра с криволинейной ромбоэдрической анизотропией, полого цилиндра с винтовой ромбоэдрической анизотропией и задач о винтовой дислокации и клиновой дисклинации полого цилиндра с винтовой ромбоэдрической анизотропией. Также проведено сравнение полученных решений со случаем трансверсально-изотропной анизотропии, исследовано влияние геометрических и механических характеристик на распределение напряжений.

В заключении диссертации сформулированы выводы по работе.

Научная новизна проведенного исследования заключается в следующем:

1. Методом однородных решений исследованы задачи Сен-Венана для цилиндра с прямолинейной ромбоэдрической анизотропией.
2. Получено численное и аналитическое решение задачи о кручении цилиндра с прямолинейной анизотропией для эллиптического поперечного сечения в виде полиномов второго порядка, решение задачи обобщенного

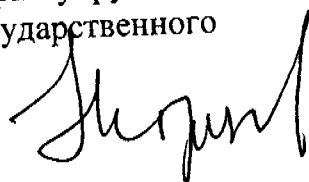
Оценивая работу в целом, отметим, что представленная диссертационная работа является законченным научным исследованием задач Сен-Венана для цилиндрических тел с ромбоэдрической анизотропией. Полученные в работе результаты являются новыми и вносят вклад в развитие анизотропной теории упругости.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что диссертация Ватульян К.А. «Некоторые задачи теории упругости для тел с ромбоэдрической анизотропией» соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к работам, представленным на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела, а ее автор – Ватульян Карина Александровна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Отзыв составлен к.ф.м.н., доцентом кафедры теории упругости Б.Н.Семеновым.

Отзыв рассмотрен и утвержден на заседании кафедры теории упругости, протокол № 12 от 01 декабря 2011г

Заведующий кафедрой теории упругости
Санкт-Петербургского государственного
Университета
академик РАН



Морозов Н. Ф.

Подпись
заверяю

Морозов Н. Ф.

01.12.11

