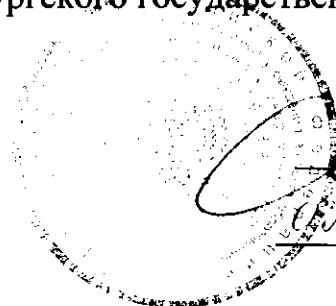


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Санкт-Петербургского государственного университета



Туник С.П.

ноября 2015 года

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу С.С. Макарова «Исследование напряженно-деформированного состояния, устойчивости и колебаний гофрированных оболочек», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела.

В настоящее время тонкостенные конструкции широко используются в машиностроении, авиастроении, судостроении. Представленная к защите диссертация посвящена исследованию напряженно-деформированного состояния, устойчивости и колебаниям продольно гофрированных замкнутых оболочек вращения, которые также стали широко использоваться в промышленности. Теория и методы расчета таких оболочек недостаточно развиты, и в связи с этим понятно, что **тема рецензируемой диссертации является актуальной.** В работе обсуждается, как гофрирование и параметры гофра могут влиять на жесткость оболочек при определенной внешней нагрузке.

Новизна настоящей работы состоит в том, что предложена новая форма соотношений для гофрированных оболочек вращения. На основе решения нелинейной и линейной краевых задач получены оценки области применимости линейной теории оболочек при исследовании напряженно-деформированного состояния сильфонов. Исследовано влияние геометрических параметров гофров на максимальные значения смещений при различных видах нагрузки. Предложенная новая форма соотношений для гофрированных оболочек использовалась для решения задач устойчивости и колебаний гофрированных оболочек. Разработаны новые алгоритмы для определения критических нагрузок, соответствующих точкам бифуркации осесимметричного решения. Проведено исследование влияния параметров гофров на собственные частоты продольно-изгибных и крутильных колебаний, и получены аналитические соотношения для частот крутильных колебаний. Рассмотрен ряд новых задач о волновых процессах в гофрированных оболочках при различных способах возбуждения. Все это позволяет **рекомендовать использование результатов работы** при исследовании прочности, устойчивости и различных динамических процессов для гофрированных оболочек или оболочек вращения со сложной формой меридиана. Также результаты могут быть использованы в высших учебных заведениях при преподавании курсов теории упругости.

Текст диссертационной работы написан лаконичным языком и сопровождается наглядными иллюстрациями и таблицами. **Достоверность научных результатов** диссертационной работы подтверждается корректным использованием аппарата механики деформируемого твердого тела, соответствием полученных аналитических результатов с результатами численных решений. Результаты диссертации отражены в 14 публикациях автора, представлялись на XI Всероссийском съезде по фундаментальным и проблемам теоретической и прикладной механики, на Всероссийских и международных конференциях по механике деформируемого твердого тела

(2013, 2014, 2015), на семинарах «Математические методы и биомеханика в современном университете» (Ростов-на-Дону, 2012, 2013, 2014, 2015).

По содержанию диссертации можно сделать следующие замечания:

1. В работе очень подробно с математической точки зрения обсуждается влияние различных геометрических параметров гофров на деформации, устойчивость и частоты колебаний оболочки, однако различные аспекты такого влияния нужно было бы описать и с точки зрения механических характеристик.

2. Во введении представлен подробный обзор работ, посвященных расчету напряженно-деформированного состояния и устойчивости сифонов. Однако в работе не проводится сравнение полученных результатов с результатами, полученными другими авторами.

3. В работе для решения задачи о напряженно-деформированном состоянии и колебаниях гофрированных оболочек используется метод малого параметра. При этом "определяются границы изменения малого параметра, при которых результаты численного решения отличаются от аналитического решения не более чем на 1% или 2%". Не очень понятно, почему выбран такой маленький диапазон отличия решений, учитывая точность уравнений теории оболочек.

4. На стр.18 вводятся безразмерные переменные, линейные переменные, имеющие размерность длины, делятся на ξ . При этом отмечается, что в качестве параметра ξ , имеющего размерность длины, можно выбрать толщину или длину оболочки или период гофра. При рассмотрении задачи о кручении гофрированных оболочек не указано, что выбрано в качестве параметра ξ .

Приведенные замечания не снижают научной новизны и практической ценности выполненной работы.

Заключение.

Научные и практические результаты диссертационной работы Макарова С.С., сформулированные в ней теоретические положения и практические выводы, представляют собой научно обоснованное исследование, направленное на исследование напряженно-деформированного состояния, устойчивости и колебаний гофрированных оболочек. Представленная работа удовлетворяет требованиям п.8, «Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.04 – "механика деформируемого твердого тела", а ее автор Макаров Сергей Сергеевич заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Автореферат адекватно отражает объем и содержание диссертационной работы.

Отзыв подготовлен д.ф.м.н., профессором С.М. Бауэр.

Отзыв заслушан на заседании кафедры теоретической и прикладной механики и кафедры гидроупругости 5 ноября 2015 г., протокол № 79.08/20-04-16/2015.

198516, г. Санкт-Петербург,

Университетский пр., д.28.

тел 8(812) 428-41-65

Зав. Кафедрой «Теоретической и прикладной механики, проф., д.ф.м. н.

Товстик П.Е.

