

ОТЗЫВ

официального оппонента Любимовой Ольги Николаевны на диссертационную работу Ньейна Ситт Найнга "Влияние изменения температуры внешней среды на собственные частоты и формы колебаний тонкостенных цилиндрических оболочек", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела.

1. Актуальность диссертационной работы

Актуальность темы исследования вызвана необходимостью использования цилиндрических оболочек под действием различного рода влияний внешней среды, в том числе и температуры, в разных сферах жизнедеятельности: строительстве, авиации и кораблестроении. Несмотря на постоянный интерес исследователей к задачам влияния неравномерного распределения температуры на динамические характеристики цилиндрических оболочек остается ряд неисследованных теоретически и экспериментально вопросов, например, влияния неправильной формы, как следствия неравномерного температурного поля, тонких цилиндрических оболочек на их свободные колебания.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа Ньейна Ситт Найнга посвящена экспериментальному и теоретическому исследованию зависимости между температурными воздействиями и частотными характеристиками колебаний оболочек. В качестве основных задач исследования выделены задачи: математического моделирования для колебаний тонкостенной цилиндрической оболочки при локальном температурном воздействии и установления зависимостей частотных характеристик колебаний от способа закрепления оболочек, воздействия температур и изменения формы из-за неравномерного распределения температуры.

Текст диссертации изложен на 174 страницах и содержит введение, четыре главы, заключение, список литературы, состоящий из 129 источников, и два приложения.

Во введении обоснована актуальность и степень разработанности темы исследования, сформулированы цель и задачи исследования, указана научная новизна, положения, выносимые на защиту, достоверность и практическая значимость, представлено краткое содержание работы по главам.

В первой главе диссертации проведен обзор работ посвященных исследованию динамики тонких цилиндрических оболочек при температурных воздействиях.

Во второй главе приведена программа, экспериментальная база и методика исследования колебаний тонкостенных цилиндрических оболочек для различных по характеру приложения и интенсивности тепловых воздействий. Приведены результаты экспериментальных исследований колебания тонкостенных цилиндрических оболочек при воздействии температур и двух способах закрепления образца: шарнирно опертой и жестко заделанной по одному торцу. Дополнительно к проводимым исследованиям экспериментально исследовано механическое поведение стального сплава Х17 и алюминиевого сплава Д12 при одноосном растяжении при разных температурах.

В третьей главе поставлены и решены краевые задачи о колебаниях тонкостенных замкнутых цилиндрических оболочек при внешнем температурном воздействии. Задачи сформулированы для функции прогиба срединной поверхности пластины, модуль Юнга принимался зависящим от температуры. Задача решена численно методом Галеркина. Приведены результаты численных расчётов.

В четвертой главе рассмотрено устройство обследования состояния конструкций, предназначенное для мониторинга конструкций из тонкостенных цилиндрических оболочек, учитывающие влияние кривизны оболочки и начальных неправильностей на частотные характеристики и колебаний конструкций, позволяющая вести постоянный мониторинг и обеспечить безопасность эксплуатации оболочечных конструкции.

В заключении работы приведены основные результаты исследования.

2. Достоверность и степень обоснованности научных результатов

Экспериментальные исследования проводились с использованием сертифицированных и лицензированных устройств. Полученные

экспериментальные данные соотносятся с результатами исследований других авторов и с теоретическими расчетами выполненные автором лично.

Основное содержание диссертации изложено в 18 научных работах, в том числе в семи российских рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Автор имеет два свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и один патент РФ на изобретение. Эти работы достаточно полно отражают объем выполненных автором исследований.

3. Оценка научной новизны

В диссертации получены следующие новые научные результаты.

Создан оригинальный испытательный стенд, позволяющий проводить экспериментальные исследования тонких цилиндрических оболочек. Создана методика проведения экспериментальных исследований, с помощью которой возможно получать экспериментальные зависимости между амплитудой колебаний цилиндрических и пологих оболочек, параметрами волнообразования и их зависимостью от внешних тепловых воздействий.

Разработано устройство корректирующее свободные колебания конструкций приставляющих тонкостенную цилиндрическую оболочку в режиме реального времени.

Результаты соответствуют пункту паспорта специальности 01.02.04: планирование, проведение и интерпретация экспериментальных данных по изучению деформирования, повреждения и разрушения материалов.

Выявлено, что при шарнирном опирании тонкой цилиндрической оболочки число полуволн при изменении температуры не зависит от ее диаметра, и наоборот при жестком защемлении цилиндрической оболочки с одного торца при изменении температуры число полуволн сильно зависит от диаметра оболочки.

Результат соответствует пункту паспорта специальности 01.02.04: выявление новых связей между структурой материалов, характером внешних воздействий и процессами деформирования и разрушения.

Положения, вынесенные на защиту, дают ясное представление о проведенных исследованиях.

Автореферат и опубликованные работы полностью отражают содержание диссертации и полученные в ней результаты. Автореферат оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК.

4. Практическая и теоретическая значимость работы

Разработано устройство корректирующее свободные колебания конструкций представляющих тонкостенную цилиндрическую оболочку в режиме реального времени. Предлагаемое техническое решение позволяет получить широкий спектр частот и амплитуд возбуждаемых колебаний при высокой стабильности и устойчивости работы устройства, а так же точно фиксировать амплитуду колебаний. Создан испытательный стенд который позволяет регулировать температурные воздействия на оболочку, создавая локальные деформации.

Полученные соискателем теоретические данные были использованы в одном из строительных управлений г. Комсомольска-на-Амуре: ЗАО «УМР-4» при изготовлении изогнутых пластин.

5. Замечания по диссертации

1. При описании полученных экспериментальных результатов в главе 2 не приведены данные о количестве проведенных экспериментов и результатах их статистической обработки, что затрудняет оценку достоверности полученных результатов.

При проведении дополнительных экспериментальных исследований зависимости механических свойств стального сплава X17 и алюминиевого сплава Д12 от температуры при одноосном растяжении в Таблицах 2.5-2.7 и на Рисунках 2.36 ошибочно указаны значение и размерность модуля упругости соответственно.

Не ясно, почему сильно различаются значения и характер зависимости модуля упругости для сплава X17 на Рисунках 2.23, 2.36 и 2.37 для одного и того же температурного интервала?

2. В названии Главы 3 автор пишет о тонких цилиндрических оболочках, при этом записывает краевую задачу об изгибе, а затем о колебании пластины, не обосновывая переход на «прямоугольный план», из фотографий экспериментально исследуемых цилиндрических оболочек, приведенных на Рис. 2.11-2.12 следует, что вряд ли такое допущение приемлемо.
3. Изложение Главы 3, к сожалению не вполне системное, приводится по существу несколько краевых динамических задач в рамках: связной термоупругости для пластины с независимыми от температуры механическими характеристиками, несвязной термоупругости для пластины с модулем Юнга, зависящим от температуры; несвязной термоупругости для цилиндра при стационарном распределении температуры по толщине оболочки и, наконец, трехмерная связная задача термоупругости в цилиндрических координатах. Краевые условия для перечисленных задач тоже различаются. Не вполне ясно, какую именно из рассмотренных краевых задач соискатель довел до численной реализации и получил графики на Рис.3.5-3.13.
4. По тексту диссертации и автореферату встречаются опечатки в формулах, например, на стр. 86 в формулах (3.8)-(3.9), стр.87 (3.12), на стр. 88 (3.18) и т.д. Приводятся обозначения разными символами одного и того же, например, вторые производные по перемещению срединной поверхности по координатам то χ (хи) то X , температура то t , то T (3.11), а иногда Q (3.3).

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации.

6. Заключение

Диссертационное исследование представляет собой законченную научно-квалификационную работу. Разработанные экспериментальные методики и выводы, сформулированные в диссертации, характеризуются научной новизной, практической значимостью и соответствуют паспорту специальности 01.02.04- «Механика деформируемого твердого тела».

Работа удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присвоения ученых степеней», предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Ньейн Ситт Найнг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04- «Механика деформируемого твердого тела».

Официальный оппонент:

профессор кафедры механики
и математического моделирования
Инженерной школы ДВФУ, кандидат
физико-математических наук,
доцент



Любимова Ольга Николаевна

20 января 2020 г.

Адрес организации: 690091, Россия, Приморский край, г. Владивосток, ул. Суханова, 8, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», Инженерная школа, кафедра механики и математического моделирования.

Телефон: (423) 265-24-29

e-mail: lyubimova.on@dvfu.ru