

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Беляева Сергея Павловича на диссертацию Нестерчука Григория Анатольевича «Колебания и устойчивость тонкостенной упругой цилиндрической оболочки, сопряженной с пластинами разных форм», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела

Большое число инженерно-технических задач связано с разработкой и созданием оболочечных конструкций. Устойчивость и надежность таких конструкций определяется их геометрией и может быть значительно улучшена путем подкрепления ребрами жесткости. Исследование динамических характеристик и устойчивости упругих оболочек с ребрами жесткости является очень важной задачей, основная цель которой заключается в обеспечении надежности работы и долговечности оболочечной конструкции. В связи со сказанным тема диссертационной работы Нестерчука Г.А., посвященной определению фундаментальной частоты колебаний и устойчивости тонкостенных цилиндрических оболочек, подкрепленных поперечными пластинами или сопряженными со сферическими торцевыми сегментами, является очень актуальной.

В диссертации Нестерчука Г.А. получены важные результаты, позволяющие оптимизировать параметры цилиндрических оболочек, для которых фундаментальная частота колебаний и давление имеют максимальную величину. Для определения собственных частот оболочки в диссертации используются приближенные асимптотические методы и численные методы конечных элементов. Отличием работы Нестерчука Г.А. от других подобных работ является, прежде всего, то, что подкрепляющие цилиндрическую оболочку шпангоуты имеют разную высоту и их высоты распределяются вдоль образующей оболочки по различным законам. Кроме того, значения фундаментальной частоты определены для двух случаев опирания краев оболочки: жесткого и шарнирного. Установлено, что использование неодинаковых шпангоутов приводит к более значительному увеличению первой собственной частоты по сравнению с подкреплением равными шпангоутами. Лучший результат достигается в том случае, когда профиль распределения высот шпангоутов имеет экспоненциальный вид. Численные расчеты подтверждают выводы, полученные при использовании приближенных асимптотических формул.

При расчете собственных частот цилиндрической оболочки, сопряженной с пластиной на краю выделены три типа колебаний конструкции. Колебания, близкие к формам колебаний сферической оболочки, колебания цилиндрической оболочки и колебания консольной балки с грузом на конце. Асимптотическим и численным методами определены значения толщины элементов конструкции и кривизны крышки на краю. Кроме того, установлены оптимальные геометрические параметры пластин и оболочки, соответствующие максимальному значению фундаментальной частоты колебаний конструкции.

Особое внимание в работе уделено анализу потери устойчивости цилиндрической оболочки, подкрепленной шпангоутами разной жесткости, с разными краевыми условиями, под действием внешнего давления. Показано, что увеличение жесткости шпангоута после достижения определенного значения не приводит к увеличению критического давления. Кроме того, при защемлении краев оболочки конструкция выдерживает большее критического давления, чем при шарнирном опирании краев. Решены две важные оптимизационные задачи о нахождении максимального критического

давления при заданной массе оболочки со шпангоутами и об определении минимальной массы конструкции при заданном критическом давлении.

Автором диссертации реализованы новые методические подходы к определению собственных частот сложных оболочечных конструкций и решены конкретные задачи по оптимизации геометрии конструкции с целью достижения максимальной частоты и максимального давления при сохранении устойчивости. Результаты работы Нестерчука Г.А. необходимо принимать во внимание при создании и эксплуатации реальных технических устройств. Они имеют большую научную и практическую ценность. Работа апробирована на научных симпозиумах различного уровня и ее основные результаты опубликованы в научных журналах и трудах конференций.

Основное замечание по содержанию диссертации заключается в очень большом количестве текстовых, формульных и иллюстративных повторах.

- 1) Формулы на странице 20 для линейного, параболического и экспоненциального распределения высот шпангоутов полностью повторяются дважды на стр. 34 и 85;
- 2) Дважды на страницах 19 и 84 дается определение эксцентриситета шпангоута;
- 3) Изображения на рисунках 1.2, 1.3 и 1.4 полностью повторяются на рисунках 3.1, 3.2 и 3.3;
- 4) Формулы 1.13, 1.14, 1.17 и 1.18 полностью совпадают с формулами 3.12, 3.13, 3.14 и 3.15.

Наличие подобных повторов нарушает целостность текста и не способствует его пониманию.

Кроме того, в тексте имеются опечатки. Например, в пояснении к выражению (1.16) вместо I_2 написано I_1 . В пояснении к формуле 1.14 описано что такое $S(x)$ и $T(x)$, хотя в формуле таких обозначений нет.

Сделанные замечания касаются оформления работы и не умаляют ее научной значимости. Диссертация Нестерчука Григория Анатольевича на тему «Колебания и устойчивость тонкостенной упругой цилиндрической оболочки, сопряженной с пластинами разных форм» является законченной научно-квалификационной работой и соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете». Соискатель Нестерчук Григорий Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не обнаружены.

Член диссертационного совета,
доктор физико-математических наук,
ведущий научный сотрудник
кафедры теории упругости СПбГУ



Беляев С.П.

Дата



06.08.2024