



Серьшева ул., д. 47, г. Хабаровск, 680021, Россия  
Тел. (4212) 40-75-02, 40-76-91, Факс: (4212) 40-73-21  
E-mail: [prn@festu.khv.ru](mailto:prn@festu.khv.ru), [www.festu.khv.ru](http://www.festu.khv.ru)

## **О Т З Ы В**

**на автореферат диссертации Серёгина Сергея Валерьевича  
соискателя ученой степени кандидата технических наук на тему:  
«Влияние малой присоединенной массы на собственные частоты и  
формы колебаний тонких круговых цилиндрических оболочек», по  
специальности 01.02.04 – механика деформируемого твердого тела,  
Комсомольск на Амуре, 2015**

Цилиндрические оболочки в наше время находят очень широкое применение в различных отраслях техники в современных конструкциях и аппаратах. В условиях эксплуатации оболочечные конструкции часто испытывают различного рода динамические нагрузки, в том числе и периодические. Конструкторам, проектирующим такого рода объекты, необходимо четко представлять действительное поведение оболочек при эксплуатации, чтобы не допустить их разрушения. Автору диссертации удалось обосновать и решить важную для теории и практики задачу по определению динамических характеристик круговых цилиндрических оболочек, несущих присоединенную массу и/или имеющей начальные неправильности формы.

В задачах механики оболочек, несущих присоединенную массу, важным является разработка математической модели. В работе предложен новый подход к построению динамической конечномерной модели, согласно которому считается, что возбуждение малых изгибных колебаний оболочки по одной из собственных форм уже в линейной постановке приводит не только к возникновению сопряженной изгибной формы, но и к возникновению радиальных колебаний. В диссертационной работе автор:

– уточнил математическую модель исследования, в частности, предложил новое аппроксимирующее выражение для динамического прогиба и получил новые динамические (модальные) уравнения и новые решения задач влияния малой присоединенной массы на свободные колебания тонких оболочек;

– установил новые особенности взаимодействия низкочастотных изгибных колебаний оболочки, несущей присоединенную массу, с высокочастотными радиальными колебаниями;

– традиционный теоретический вывод о возможности устранения

расщепления изгибного частотного спектра путем соответствующего подбора величины и места крепления присоединенной массы к реальной оболочке, поставил под сомнение;

– обнаружил новую зону возможного расщепления изгибного частотного спектра реальной оболочки, а также определил условия при которых частотный спектр оболочки еще более сгущается по сравнению с результатами известных теоретических исследований.

Результаты выполненных исследований основываются на строго доказанных, корректно используемых и проверенных практикой уравнений и методов механики деформируемого твердого тела. Теоретические результаты работы сопоставляются с численными расчетами, полученными методом конечных элементов с помощью лицензионного программного комплекса MSC Nastran. Достоверность теоретических выводов качественно подтверждается результатами специально проведенного автором эксперимента, в котором используются сертифицированные и апробированные устройства. Известные опытные данные и результаты специально проведенного эксперимента сопоставляются с результатами численного анализа из MSC Nastran.

Полученные в диссертации новые теоретические, численные и экспериментальные данные свидетельствуют о более сильном снижении меньшей из расщепленных собственных частот, а также более значительном расщеплении изгибного частотного спектра оболочки, несущей малую присоединенную массу. Обнаружена дополнительная зона расщепления изгибного частотного спектра, обусловленная наличием неизбежных начальных отклонений от идеальной круговой формы бесконечно длинной оболочки, которая не отражается в теоретических исследованиях, а также изучены условия его возникновения. Установлено, что при некоторых геометрических параметрах оболочки конечной длины, несущей присоединенную массу, частоты и амплитуды радиальных колебаний могут быть соизмеримыми с изгибными.

Для проектных организаций в диссертации даны практические рекомендации по выбору места крепления присоединенной массы для возможности управления (уменьшения или увеличения) расщеплением изгибного частотного спектра реальной оболочки, нежелательной с точки зрения динамической прочности и надежности конструкций. А также дана оценка погрешности пренебрежением в расчетных схемах влиянием площади контакта присоединенной массы при изучении динамического поведения тонких оболочек.

Полученные в диссертационной работе результаты исследований и зарегистрированные программы на ЭВМ, представляют интерес и могут быть использованы в организациях, занимающихся проектированием, оптимизацией и расчетом оболочечных конструкций на прочность, применяемых в космической технике, ракетостроении, авиастроении, судостроении и в других отраслях промышленности. Стоит отметить, что результаты исследования уже внедрены в ОАО «Амурский судостроительный завод» и используются в учебном процессе

Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета.

Судя по автореферату диссертационная работа «Влияние малой присоединенной массы на собственные частоты и формы колебаний тонких круговых цилиндрических оболочек», отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Серёгин Сергей Валерьевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 - механика деформируемого твердого тела.

Проректор по научной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», Россия, 680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47, тел. (4212) 407-502, 407-410, E-mail: prn@festu.khv.ru, доктор технических наук, профессор Кудрявцев Сергей Анатольевич

С.А. Кудрявцев

«16» апреля 2015 г.