

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.092.02 НА БАЗЕ  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре  
государственный технический университет»

ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 21 мая 2015 г. № 3

О присуждении **Серёгину Сергею Валерьевичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Влияние малой присоединенной массы на собственные частоты и формы колебаний тонких круговых цилиндрических оболочек» по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела принята к защите 16 марта 2015 года, протокол № 2 диссертационным советом Д 212.092.02 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 681013, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27. Приказ о создании совета №714/нк от «2» ноября 2012 г., приказ №350/ нк от «29» июля 2013 г., приказ №419/нк от «15» июля 2014 г.

Соискатель Серёгин Сергей Валерьевич, 1989 года рождения. В 2012 году соискатель окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет» (ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»). В 2015 году закончил очную аспирантуру при ФГБОУ ВПО «КнАГТУ». В настоящее время работает старшим преподавателем кафедры «Строительство и архитектура» в ФГБОУ ВПО «КнАГТУ».

Диссертация выполнена на кафедре «Строительство и архитектура» в ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»

**Научный руководитель** – доктор технических наук, профессор Тарануха Николай Алексеевич, заведующий кафедрой «Кораблестроение» в ФГБОУ ВПО «КнАГТУ»

**Официальные оппоненты:**

1. Антуфьев Борис Андреевич – гражданин РФ, доктор технических наук, профессор кафедры «Сопrotивление материалов, динамика и прочность машин» ФГБОУ ВПО «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (г. Москва).

2. Погорелова Александра Владимировна – гражданка РФ, кандидат физико-математических наук, ФГБУН «Институт машиноведения и металлургии» ДВО РАН, ученый секретарь института (г. Комсомольск-на-Амуре).

дали положительные отзывы о диссертации.

**Ведущая организация** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (г. Владивосток) в своем положительном заключении, подписанным профессором кафедры кораблестроения и океанотехники доктором технических наук Антоненко Сергеем Владимировичем и утвержденным директором Инженерной школы ДВФУ доктором технических наук, профессором Беккером Александром Тевьевичем указала, что по своей актуальности, научной новизне, объёму выполненных исследований и практической значимости полученных результатов диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Серёгин Сергей Валерьевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела.

**Соискатель имеет 40 опубликованных научных работ**, в том числе по теме диссертации 23, опубликовано в рецензируемых научных изданиях 7 (семь статей в рецензируемых журналах, из перечня списка ВАК РФ, из них три в соавторстве; три свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, одна из них в соавторстве; в трудах международных конференций – пять статей, из них четыре в соавторстве; в трудах всероссийских конференций – три, из них одна в соавторстве; в

материалах докладов конкурса НИР – две статьи; в материалах конференции – три статьи в соавторстве; общий объем всех работ – 5,3 печатных листа). Вклад Серёгина С.В. в работы, опубликованные в соавторстве, заключается в аналитическом и численном решении задач механики оболочек; получении и обработке результатов.

Наиболее значимые работы соискателя:

1. Серёгин, С. В. О влиянии малой присоединенной массы на колебания разнотолщинного кругового кольца / Г. С. Лейзерович, Н. Б. Приходько, С. В. Серёгин // Строительство и реконструкция. – 2013. – № 4. – С. 38-41.
2. Серёгин, С. В. О влиянии малой присоединенной массы на расщепление частотного спектра кругового кольца с начальными неправильностями / Г. С. Лейзерович, Н. Б. Приходько, С. В. Серёгин // Строительная механика и расчет сооружений. – 2013. – № 6. С. 49- 51.
3. Серёгин, С. В. Исследование динамических характеристик оболочек с отверстиями и присоединенной массой / С. В. Серёгин // Вестник МГСУ. – 2014. – № 4. – С. 52-58.
4. Серёгин, С. В. Влияние присоединенного тела на частоты и формы свободных колебаний цилиндрических оболочек / С. В. Серёгин // Строительная механика и расчет сооружений. – 2014. – № 3. С. 35-39.
5. Серёгин, С. В. Влияние площади контакта и величины линейно распределенной и сосредоточенной массы с круговой цилиндрической оболочкой на частоты и формы свободных колебаний / С. В. Серёгин // Вестник МГСУ. – 2014. – № 7. – С. 64-74.
6. Серёгин, С. В. Численное и аналитическое исследование свободных колебаний круговых цилиндрических оболочек, несущих присоединенную массу, линейно распределенную вдоль образующей / С. В. Серёгин // Вычислительная механика сплошных сред. – 2014. – Т. 7, № 4. – С. 378-384.
7. Серёгин, С.В. Свободные колебания бесконечно длинной круговой цилиндрической оболочки с начальными неправильностями и малой присоединенной массой / С. В. Серёгин, Г. С. Лейзерович // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2014. – Т. 1. – № 4 (20). – С. 36-43.
8. Серёгин, С. В., Сысоев О. Е. Собственные колебания кольца с присоединенной массой // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611938, зарег. 13.02.2014 г.
9. Серёгин, С. В. Свободные колебания круговой цилиндрической оболочки, несущей сосредоточенную массу // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617201, зарег. 15.07.2014 г.
10. Серёгин, С. В. Свободные колебания круговой цилиндрической оболочки, несущей линейно распре-

деленную массу вдоль образующей // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014617017, зарег. 09.07.2014 г.

**На диссертацию и автореферат поступили отзывы:**

1. Зуев Валерий Андреевич, д.т.н., проф., зав. каф. кораблестроения и авиационной техники НГТУ им. Р.Е. Алексеева, заслуженный деятель науки РФ, почетный работник ВПО, почетный авиастроитель РФ, г. Нижний Новгород. Отзыв положительный. Замечания: избыточное количество и не во всем равнозначных выводов.

2. Храмушин Василий Николаевич к.т.н., председатель Сахалинского отделения Российского научно-технического общества судостроителей им. А. Н. Крылова, г. Южно - Сахалинск. Отзыв положительный. Замечания: некоторое разночтение с авторским определением малой присоединенной массы, что при контекстном пояснении в автореферате уже не представляются особо существенным.

3. Кудрявцев Сергей Анатольевич д.т.н., проф. проректор по научной работе ФГБОУ ВПО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» (ДВГУПС) г. Хабаровск. Отзыв положительный. Без замечаний.

4. Одиноква Ольга Анатольевна д.т.н., проф. каф. механики деформируемого твердого тела ФГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный университет», г. Хабаровск. Отзыв положительный. Без замечаний.

5. Моисеев Владимир Васильевич к.т.н., доцент, проректор по НИР «Сахалинский государственный университет» (СахГУ), г. Южно - Сахалинск. Отзыв положительный. Замечания: 1. На рис. 4 видно, что присоединенная масса крепилась не к свободному торцу модели оболочки, как написано в автореферате, а образующей цилиндрической поверхности вблизи свободного конца модели. 2. Из автореферата не ясно где устанавливалась «малая статическая нагрузка» и производился удар образца испытательным молотком АУ03 для возбуждения колебаний. 3. Не ясно, что именно автор внедрил в учебный процесс, так как в списке основных работ по теме диссертации отсутствует методическая разработка лекции, практического занятия или лабораторной работы по исследованию.

6. Фрумен Александр Исаакович к.т.н., доцент и Родионов Александр Александрович д.т.н., проф. каф. «Строительная механика корабля» «СпбГМТУ», г. Санкт-Петербург. Отзыв положительный. Замечания: в качестве пожелания для дальнейших

исследований рассматриваемых процессов отметим, что следует обратить также внимание и на их энергетические спектры.

7. Холоша Михаил Васильевич к.т.н., начальник отдела развития транспорта «Дальневосточный научно-исследовательский, проектно-изыскательный и конструкторско-технологический институт морского флота. Отзыв положительный, г. Владивосток. Замечания: решения получены для гладких (неподкрепленных) оболочек, что несколько сужает область их практического применения в промышленности.

8. Коробко Виктор Иванович, д.т.н., профессор кафедры «Строительные конструкции и материалы», государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс ФГБОУ ВПО, г. Орел. Отзыв положительный. Замечания: 1. Цель работы представлена не четко несколько в размытом виде. 2. Работа слишком размельчена по главам, например, гл. 6 и гл. 7 можно объединить в одну главу, а пятую представить в составе четвертой.

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** обосновывается высокой квалификацией специалистов, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации; широкой известностью достижениями в различных отраслях науки, в том числе в исследованиях динамических процессов, протекающих в тонкостенных конструкциях и оболочечных системах.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:** 1. **предложен** новый подход к построению динамической конечномерной модели оболочки, несущей малую присоединенную массу, согласно которому считается, что возбуждение малых изгибных колебаний оболочки по одной из собственных форм приводит не только к возникновению сопряженной изгибной формы, но и к возникновению радиальных колебаний. Основным механизмом, «запускающим» инерционное взаимодействие изгибных колебаний с радиальными, является динамическая асимметрия оболочки в виде малой присоединенной массы. Согласно нового подхода: **уточнена** математическая модель исследования, в частности, **предложено** новое аппроксимирующее выражение для динамического прогиба (конечномерная модель оболочки, несущей присоединенную массу), **получены** новые динамические (модальные) уравнения и новые решения задач влияния малой присоединенной массы на свободные колебания тонких оболочек. 2. **Установлены** новые

особенности взаимодействия изгибных колебаний оболочки, несущей присоединенную массу, с радиальными колебаниями. 3. Аналитически, численно и экспериментально **установлена** зависимость основной частоты системы «оболочка–масса» как от величины присоединенной массы, так и от геометрических и волновых параметров оболочки. 4. На примере кольца традиционный теоретический вывод о возможности устранения расщепления изгибного частотного спектра путем соответствующего подбора величины и места крепления присоединенной массы к реальной (имеющей начальные отклонения от идеальной круговой формы) оболочке, **поставлен** под сомнение. 5. **Обнаружена** новая зона возможного расщепления изгибного частотного спектра бесконечно длинной реальной оболочки, а также определены условия, при которых частотный спектр оболочки еще более сгущается по сравнению с результатами известных теоретических исследований.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:** 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, чем это предсказывает традиционное решение. 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. Это значит, что при действии периодических нагрузок, неизбежно возникающих в условиях эксплуатации оболочечных конструкций, нерезонансные зоны, определенные согласно традиционному подходу, могут оказаться резонансными. 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. Дана оценка погрешности пренебрежением в расчетных схемах влиянием площади контакта присоединенной массы при изучении динамического пове-

дения тонких оболочек. Результаты исследования способствовали улучшению качества некоторых технологических процессов, связанных с изготовлением реальных цилиндрических оболочек и более точному подходу к оценке роли присоединенной массы при решении технических вопросов конструкторскими службами ОАО «Амурский судостроительный завод». Результаты исследований внедрены и используются в учебном процессе при чтении лекций: аналитическая динамика и теория колебаний, расчет тонкостенных стержней для студентов кораблестроительного факультета, а также теоретическая механика, строительная механика для студентов строительного факультета ФГБОУ ВПО Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

Результаты выполненных исследований основываются на строго доказанных, корректно используемых и проверенных практикой уравнений и методов механики деформируемого твердого тела. Приближенные результаты аналитических расчетов сопоставляются с численными расчетами, полученными методом конечных элементов с помощью лицензионного программного комплекса MSC Nastran и качественно подтверждаются с результатами специально проведенного автором эксперимента.

Известные опытные данные и результаты специально проведенного эксперимента сопоставляются с результатами численного анализа из MSC Nastran.

**Личный вклад соискателя** состоит в непосредственном участии соискателя в постановке целей и задач исследования, в численном и аналитическом решении задач механики тонких оболочек с динамической асимметрией, разработке методики эксперимента, его планировании и проведении, в получении исходных экспериментальных данных и их интерпретации, в обобщении полученных результатов, обработке и интерпретации экспериментальных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе формулировании научных положений и выводов, которые выносятся на защиту. Соискатель лично участвовал в апробации результатов исследования и подготовке основных публикаций по выполненной работе. Соискателем выполнен подробный обзор и анализ литературных источников для определения факторов, влияющих на динамические характеристики оболочек, несущих присоединенную массу.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследований и результатами, полученными экспериментально.

Диссертация Серёгина С.В. является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований изложен новый научно обоснованный подход к изучению динамических характеристик тонких круговых цилиндрических оболочек, несущих малую присоединенную массу, обнаружен новый эффект возможного расщепления изгибного частотного спектра и определены условия его возникновения, имеющий существенное значение для развития механики тонких оболочек. На заседании «21» мая 2015 г. диссертационный совет принял решение присудить Серёгину Сергею Валерьевичу учёную степень кандидата технических наук. При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 16, против - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель

диссертационного совета



Бвстигнеев Алексей Иванович

Ученый секретарь

диссертационного совета

Сысоев Олег Евгеньевич

21.05.2015 г.