

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 501.001.22
на базе Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Московский
государственный университет имени М.В. Ломоносова»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 25 марта 2016 г., протокол № 3/272.

О присуждении **Шаповалову Ивану Леонидовичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование автоколебаний механических систем в переменных действие-угол» по специальности 01.02.01 – «теоретическая механика» принята к защите 25 декабря 2015 года, протокол № 13/269, диссертационным советом Д 501.001.22 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 119234, Российская Федерация, Москва, Ленинские горы, д. 1, созданным приказом Рособнадзора от 21.12.2007 года, № 2397-1955.

Соискатель Шаповалов Иван Леонидович 1990 года рождения, в 2012 году окончил с отличием механико-математический факультет Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», в 2015 году окончил очную аспирантуру механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». С 01.10.2012

года по настоящее время работает в Московском конструкторском бюро «Компас» в должности инженер-программист.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической механики и мехатроники механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – Вильке Владимир Георгиевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры теоретической механики и мехатроники механико-математического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Красильников Павел Сергеевич, доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой дифференциальных уравнений Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)",

Зленко Александр Афанасьевич, кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» (МАДИ),

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Вычислительный центр имени А.А. Дородницына Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук в своем положительном заключении, составленном Степановым Сергеем Яковлевичем, доктором физико-математических наук, заведующим отделом механики Вычислительного центра имени А.А. Дородницына Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, и утвержденном директором Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук, академиком Российской академии наук Соколовым Игорем Анатольевичем 9 марта 2016 года, указала, что

«Явление возникновения фрикционных автоколебаний широко распространено в природе и технике и имеет разнообразные применения. Математическому описанию и изучению посвящена обширная литература, насчитывающая более ста лет. Первое математическое объяснение принадлежит Джону Уильяму Стретту (Лорду Рэлею). Для описания этого явления использовались различные модели и методы исследования, однако до сих пор остается множество невыясненных вопросов и актуальность ее исследования не уменьшается». В отзыве отмечаются некоторые замечания, например, такие как оформление списка литературы, опечатки, синтаксические ошибки. Указано, что «В первой главе не обсуждается, каким реальным системам соответствуют параметры рассматриваемой модели с двумя массами и пружинами». «Вместе с указанными замечаниями следует отметить, что в диссертации на основании применения сложной и тонкой техники введения канонических переменных действие-угол и осреднения получены интересные новые теоретические результаты. Автореферат правильно отражает содержание диссертации. Результаты диссертации могут быть использованы в МГУ им. М.В. Ломоносова, Вычислительном центре им. А.А. Дородницына ФИЦ ИУ РАН, Институте проблем механики РАН, Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Московском авиационном институте им. С. Орджоникидзе и в других научных институтах, занимающихся теоретическими проблемами механики».

Отзыв обсужден и одобрен на заседании семинара отдела Механики Вычислительного центра имени А.А. Дородницына Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук 3 марта 2016 года.

Соискатель имеет 3 опубликованные работы по теме диссертации общим объемом 2,5 печатных листа в научных журналах, рекомендованных ВАК РФ. Три статьи опубликованы в соавторстве с научным руководителем Вильке В.Г., которому принадлежат постановки задач. Результаты диссертации докладывались на международных конференциях и симпозиумах.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Вильке В.Г., Шаповалов И.Л. *Автоколебания двух тел с нелинейным трением* // Вестник Московского Университета. Сер. 1. Математика, механика. № 4. 2011. — С.39–45.
2. Вильке В.Г., Шаповалов И.Л. *Автоколебания в системе струна-смычок* // Вестник Московского Университета. Сер.1. Математика, механика. № 1. 2015. — С.34–40.
3. Вильке В.Г., Шаповалов И.Л. *Автоколебания в процессе торможения автомобиля* // Вестник Московского Университета. Сер.1. Математика, механика. № 4. 2015. — С.33–39.
4. Шаповалов И.Л. *Автоколебания в системе стержень-смычок* // Международный молодежный научный форум «ЛОМОНОСОВ-2014». Тезисы докладов научной конференции. Секция «Математика и механика». 7–11 апреля 2014 г., Москва, МГУ имени М. В. Ломоносова. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2014. — 1 электрон. опт. диск.
5. Шаповалов И.Л., Вильке В.Г. *Изучение возникновения автоколебаний в системах с бесконечным числом степеней свободы на примере задачи о колебаниях стержня при его взаимодействии со смычком* // Всероссийская конференция по проблемам динамики, физики частиц, физики плазмы и оптоэлектроники. (Москва, 13-16 мая 2014 г.) — М.: Издательство РУДН, 2014. — С. 234-235.
6. Шаповалов И.Л. *Автоколебания двух тел с нелинейным трением* // Международный молодежный научный форум «ЛОМОНОСОВ-2015». Тезисы докладов научной конференции. Секция «Теоретическая механика и мехатроника». 13–17 апреля 2015 г., Москва, МГУ имени М.В. Ломоносова. [Электронный ресурс] — М.: МАКС Пресс, 2015. — 1 электрон. опт. диск.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что они являются специалистами в исследуемой области (имеются работы, близкие к теме диссертации).

Выбор ведущей организации обусловлен широкой известностью достижений работающих в ней специалистов, в том числе и в области науки, соответствующей тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что выполненные соискателем исследования можно квалифицировать как научно-квалификационную работу, результаты которой вносят вклад в развитие изучения автоколебаний в механических системах. В работе дан глобальный качественный анализ задачи двух взаимодействующих осцилляторов. Было показано, что автоколебания возникают на интервале скоростей, когда сила трения падает с ростом скорости скольжения. Данный режим не является устойчивым, и со временем система приходит в режим движения, когда одно из тел находится в состоянии близком к состоянию покоя или равномерного движения, а второе тело совершает колебания относительно первого тела. Проведено исследование возникновения автоколебаний колес при торможении автомобиля. Автоколебания заблокированных колес относительно корпуса автомобиля возникают на интервалах скоростей, когда сила трения падает с ростом скорости. В задаче о колебаниях струны при взаимодействии со смычком было показано, что автоколебательные режимы возникают в случае, когда скорость смычка находится в интервале, на котором производная функции силы трения отрицательна. Многочастотные автоколебательные режимы оказались неустойчивыми. Фазовая плоскость разбивается на области притяжения одночастотных устойчивых автоколебательных режимов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что для описания возникновения автоколебаний использована модель трения, которая является многочленом пятой степени от относительной скорости взаимодействия между телами. Данная модель трения и применение методов изучения движения систем в переменных действие-угол позволили аналитически изучить поведения систем как с конечным, так и с бесконечным числом степеней свободы.

Применительно к проблематике диссертации результативно использованы методы теоретической механики, качественной теории дифференциальных уравнений и метод усреднения в переменных действие-угол.

Результаты диссертационного исследования могут найти применение при изучении возникновения автоколебаний в различных механических системах благодаря предложенным в работе методам исследования. Результаты исследования могут быть применены в таких областях как теория акустики и автомобилестроения.

Полученные результаты достоверны и прошли апробацию в ходе выступлений автора на научных семинарах и конференциях.

Личный вклад состоит в получении решений поставленных задач: вывод уравнений движения механических систем, их аналитический, качественный и численный анализ, интерпретация и представление результатов.

На заседании 25 марта 2016 года диссертационный совет принял решение присудить Шаповалову И.Л. ученую степень кандидата физико-математических наук. Из 22 членов совета в тайном голосовании участвовали 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации.

Проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель

диссертационного совета,

доктор физико-математических наук,
профессор

Карапетян
Александр Владиленович

Ученый секретарь

диссертационного совета,

кандидат физико-математических наук,
доцент

Прошкин
Владимир Александрович

Подписи удостоверяю:

И.о. декана механико-математического
факультета МГУ имени М.В. Ломоносова,
доктор физико-математических наук,
профессор

Чубариков
Владимир Николаевич