

## СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

**Диссертационный совет:** Д 212.125.14

**Соискатель:** Вишенкова Екатерина Алексеевна

**Тема диссертации:** Исследование влияния высокочастотных вибраций на устойчивость движения механических систем.

**Специальность:** 01.02.01 – Теоретическая механика

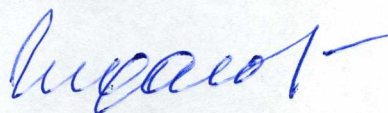
**Решение диссертационного совета по результатам защиты:** На заседании 26 октября 2018 года, протокол №17, диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, и принял решение присудить Вишенковой Екатерине Алексеевне ученую степень кандидата физико-математических наук.

**Присутствовали:** Красильников П. С. – *председатель*, Гидаспов В. Ю. – *учёный секретарь*, члены диссертационного совета: Бардин Б. С., Буров А. А., Колесник С. А., Косенко И. И., Котельников В. А., Котельников М. В., Никитченко Ю.А., Ревизников Д. Л., Рябов П.Е., Формалев В. Ф., Холостова О. В., Ципенко А. В.

Учёный секретарь диссертационного совета

Д 212.125.14,

к.ф.-м.н., доцент

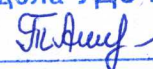


Гидаспов В. Ю.



И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Аникина



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д212.125.14 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 26.10.2018 № 17

о присуждении Вишенковой Екатерине Алексеевне, гражданке РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование влияния высокочастотных вибрация на устойчивость движения механических систем» по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» принята к защите «25» июля 2018г., протокол №8, диссертационным советом Д212.125.14 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» министерства науки и высшего образования РФ, адрес: 125993, г. Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, 4, приказ о создании диссертационного совета №76/нк от 03.12.12.

Соискатель Вишенкова Екатерина Алексеевна, 1989 года рождения, в 2012 окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) по специальности «Прикладная математика». В период подготовки диссертации Вишенкова Екатерина Алексеевна работала в АО «НПФ «ИнфоСистем-35» в должности инженера-программиста 1 категории во 2 отделе. Обучалась в аспирантуре

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» с «01» ноября 2012 года по «31» октября 2016 года и с «1» мая 2018 года по «30» сентября 2018 года.

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» на кафедре 802 «Мехатроника и теоретическая механика».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, доцент, **Холостова Ольга Владимировна**, профессор кафедры 802 «Мехатроника и теоретическая механика» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Официальные оппоненты:

1. **Кугушев Евгений Иванович**, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры теоретической механики и мехатроники механико-математического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (МГУ);
2. **Батхин Александр Борисович**, кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН)**, г. Москва, в своём положительном заключении, рассмотренном и одобренном на собрании Института физических исследований и технологий РУДН (протокол № 1 от 13.09.2018) от 05.10.2018, подписанном доктором физико-математических наук, профессором Института физических исследований и технологий РУДН Р.Г. Мухарлямовым, доктором физико-математических наук, профессором, директором Института физических исследований и технологий РУДН В.И. Ильгисонисом и доктором химических наук, профессором, деканом факультета физико-математических и естественных наук Л.Г. Воскресенским и утверждённый первым проректором – проректором по научной работе РУДН, доктором философских наук, профессором Кирабаевым Н.С., указала, что диссертация является законченной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной научной проблеме, отличающаяся научной новизной и практической значимостью полученных результатов. Достоверность результатов работы не вызывает сомнений, сами результаты достаточно полно опубликованы и апробированы. Автореферат полностью и правильно отражает основное содержание диссертации. Диссертация Вишенковой Екатерины Алексеевны «Исследование влияния высокочастотных вибраций на устойчивость движения механических систем» полностью удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Вишенкова Екатерина Алексеевна, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

Соискатель имеет 11 опубликованных научных работ по теме

диссертации, в том числе 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Наиболее значимые публикации соискателя в рецензируемых научных изданиях:

1. Вишенкова Е.А., Холостова О.В. К динамике двойного маятника с горизонтально вибрирующей точкой подвеса// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2012. Вып. 2. Стр. 25-40.
2. Вишенкова Е.А. Об устойчивости частных решений приближенных уравнений движения тяжелого твердого тела с вибрирующей точкой подвеса// Нелинейная динамика. 2015. Т. 11. № 3. Стр. 459-474.
3. Вишенкова Е.А., Холостова О.В. О влиянии вертикальных вибраций на устойчивость перманентных вращений твердого тела вокруг осей, лежащих в главной плоскости инерции// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2017. Вып. 1. Стр. 98-120.
4. Вишенкова Е.А., Холостова О.В. Исследование перманентных вращений тяжелого динамически симметричного твердого тела с вибрирующей точкой подвеса// Вестник Удмуртского университета. Математика. Механика. Компьютерные науки. 2017. Вып. 4. Стр. 590-607.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Вишенковой Е.А. работах.

На диссертацию поступили отзывы:

**Отзыв на диссертацию ведущей организации. Замечания по диссертации:**

1. В работе отсутствует анализ и не выписаны соответствующие соотношения для определения допустимых осей перманентных вращений в случае расположения центра масс тела в главной плоскости инерции.
2. Во второй главе первой части не представлен иллюстративный материал по полученным достаточным и необходимым условиям устойчивости, как это сделано в главе 3.
3. Основной анализ устойчивости в работе сводится к получению необходимых и (а, зачастую, или) достаточных условий устойчивости для рассмотренных частных случаев. Ключевой для современной теории устойчивости вопрос о наличии «зазора» между необходимым и достаточным условиями не обсуждается, равно как и возможности уменьшения этого зазора.
4. По оформлению диссертации. На титульном листе нет указания, на соискание какой степени представлена диссертация. В разделе 1.1.5 подразделы нумеруются как разделы более высокого уровня.

**Отзыв на диссертацию официального оппонента Кугушева Евгения Ивановича.** Отзыв заверен и.о. декана механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессором В.К. Чубариковым.

Замечания по диссертационной работе:

1. На стр. 13 говорится, что первую координату центра масс можно считать положительной, хотя это верно и для остальных координат.
2. На стр. 43 более точной возможно была бы ссылка на монографию [38], а не [4].

**Отзыв на диссертацию официального оппонента Батхина Александра Борисовича.** Отзыв заверен ученым секретарем ИПМ им. М.В.

Келдыша РАН, к.ф.-м.н. А.И. Масловым.

Замечания по диссертационной работе:

1. Тонким моментом в работе является замена точных уравнения движения твердого тела приближенной системой Гамильтона. Весь дальнейший анализ необходимых и достаточных условий устойчивости проводится именно для приближенной системы. Очевидно, что в таком виде и ставилась задача перед диссертантом, однако, наверное, следовало бы в заключении к первой части работы вернуться к полной постановке и ещё раз обсудить валидность сделанных выводов по приближенной системе для её полной постановки. В п. 1.1.2 первой части, где обсуждается точность решений приближенной системы, автор указывает погрешность порядка  $\varepsilon^{4-k}$  на интервале масштабированного времени  $\tau$  порядка  $\varepsilon^{-k}$ . При этом выбор  $k=5/2$  не мотивирован ничем, кроме как отсылкой к монографии О.В. Холостовой. Имело бы смысл здесь привести краткое объяснение выбора значения величины  $k$ .
2. Выполняя линейный анализ устойчивости перманентных вращений в главах 2 и 3, автор обходит случай кратных корней. Фактически выполняется исследование незамкнутой компоненты множества устойчивости приближенной системы. Тем не менее, на границе области устойчивости в случае кратных корней характеристического уравнения также возможна устойчивость при учете нелинейных членов в функции Гамильтона. Конечно, ситуации, когда нелинейные члены могут «нивелировать» линейную неустойчивость при наличии жордановой клетки, требуют довольно объемной работы. Возможно, исследование этой ситуации явится предметом дальнейшей научной деятельности диссертанта.

3. Как уже было отмечено выше, по-видимому, для выполнения громоздких аналитических преобразований автор использовала какие-то системы для символьных вычислений. Следовало бы указать, какие из систем символьных вычислений использовались при выполнении выкладок, как верифицировались полученные с помощью этих систем результаты.
4. Также в части II диссертации автор указывает, что для исследования устойчивости в случае двух одинаковых стержней был применен численно-графический метод поиска решений системы п. 2.1.6.1. Для этого была реализована некоторая вычислительная процедура. Здесь также было бы желательно дать краткую характеристику точности выполненных расчётов.
5. В тексте имеются незначительные неточности и опечатки, которые, впрочем, не мешают пониманию написанного и не влияют на конечные результаты. Так, на стр. 65 автор приводит вид функции Гамильтона при наличии резонанса третьего порядка (формула (1.3.13)), а ниже на этой же странице для случая резонанса четвертого порядка пишет, что гамильтониан будет иметь тот же вид, но изменится один из коэффициентов. Это не так, поскольку в этом случае и само слагаемое будет иметь другой вид. В формуле (1.1.17) во втором слагаемом показатели степени должны стоять непосредственно после значков тригонометрических функций, а не их аргументов. При ссылке на монографии следует указывать главу и/или параграф книги.

На автореферат диссертации также поступило два отзыва из организаций:



1. **Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук** – отзыв подписан доктором физико-математических наук, профессором, заведующим лабораторией ИПМех им. Ишлинского РАН И.М. Ананьевским и заверен ученым секретарем ИПМех РАН кандидатом физико-математических наук М.А. Котовым.
2. **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» (РТУ МИРЭА)** – отзыв подписан доктором физико-математических наук, доцентом, профессором кафедры высшей математики Института кибернетики РТУ МИРЭА А.В. Шатиной и заверен начальником управления кадров Л.Г. Филатенко.

Принципиальных замечаний к тексту автореферата в отзывах нет, но отмечены некоторые стилистические шероховатости.

Все отзывы, поступившие на диссертацию и автореферат, положительные и содержат заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения учёных степеней.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается наличием публикаций и значительного опыта в соответствующей сфере исследования, компетентностью в области науки по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» (физико-математических наук) и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных

соискателем исследований:

- **описаны** допустимые оси перманентных вращений в приближенной задаче динамики тяжелого твердого тела, одна из точек которого совершает высокочастотные вибрации, в случае расположения центра масс тела на главной оси инерции, а также в случае динамически симметричного тела
- **проведен** полный линейный анализ устойчивости перманентных вращений тела вокруг главной оси, содержащей центр масс тела, а также вокруг осей, лежащих в главных плоскостях инерции, примыкающих к этой оси
- **осуществлен** нелинейный анализ устойчивости указанных перманентных вращений для случая динамически симметричного тела и тела с геометрией масс, соответствующей случаю Бобылева-Стеклова; выделены нерезонансный случай, случаи резонансов третьего и четвертого порядков и случай вырождения
- **проведен** полный линейный и нелинейный анализ устойчивости частного случая перманентных вращений динамически симметричного тела, обусловленный вибрациями, для которого частота вибраций точки подвеса и угловая скорость перманентного вращения связаны соотношением специального вида
- **изучена** система, состоящая из двух шарнирно соединенных тонких однородных стержней при горизонтальных высокочастотных гармонических вибрациях точки подвеса. **Решен** вопрос о существовании, бифуркациях и устойчивости (в линейном приближении) высокочастотных периодических движений системы в окрестности вертикальных и наклонных положений стержней

- **проведен** строгий нелинейный анализ указанных периодических движений для случая системы двух одинаковых стержней

**Теоретическая значимость** работы заключается в

- **исследовании** новых задач устойчивости для ряда частных режимов движения твердого тела и двойного маятника при наличии высокочастотных вибраций
- **получении и описании** новых динамических эффектов, обусловленных вибрациями

**Практическая значимость** работы заключается в том, что ее результаты могут быть использованы

- при **разработке** вибрационных механизмов и систем, в том числе используемых в авиационной промышленности и ракетостроении, и анализе их свойств
- как **дополнение** общего курса теоретической механики, а также спецкурсов по динамике твердого тела и теории устойчивости.

**Достоверность результатов исследований подтверждается:**

- **применением** строгих математических методов исследования, высокой точностью проведенных численных расчетов,
- **согласованностью** аналитически полученных в предельных случаях выводов с результатами численного анализа.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:**

**результаты** диссертации имеют практическую ценность и могут быть использованы специалистами в области теоретической и небесной механики, работающими в МАИ, РУДН, МГУ им. М.В. Ломоносова, ГАИШ МГУ, ИПМ им. М.В. Келдыша и других научных и учебных организациях.

**Личный вклад соискателя:**

Содержание диссертационной работы и основные положения, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора в опубликованные работы и получены лично автором. Постановки задач, исследованных в рамках подготовки диссертационной работы, задавались научным руководителем.

На заседании «26» октября 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Вишенковой Екатерине Алексеевне учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика» (физико-математических наук)

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 6 докторов наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика», участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовал: за 14, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 212.125.14

д.ф.-м.н., профессор

П.С. Красильников

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 212.125.14

к. ф.-м.н., доцент

В.Ю. Гидаспов

И.о. начальника отдела УДС МАИ  
Т.А. Аникина

