

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: Д 212.125.14

Соискатель: Беличенко Михаил Валериевич

Тема диссертации: Исследование устойчивости частных движений твёрдого тела с вибрирующей точкой подвеса.

Специальность: 01.02.01 – Теоретическая механика

Решение диссертационного совета по результатам защиты: На заседании 21 декабря 2018 года, протокол № 18, 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 Беличенко Михаилу Валериевичу 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., Бишаев А. М., Колесник С.А., Косенко И. И., Котельников М. В., Никитченко Ю. А., Овчинников М. Ю., Ревизников Д. Л., Формалев В. Ф., Холостова О. В., Ципенко А.В., Шамолин М. В.

Учёный секретарь

диссертационного совета Д 212.125.14,

к.ф.-м.н., доцент



И.о. начальника отдела УДС МАИ

Т.А. Андикина

Гидаспов

Гидаспов В. Ю.

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 21.12.2018 № 18

о присуждении Беличенко Михаилу Валериевичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Исследование устойчивости частных движений твёрдого тела с вибрирующей точкой подвеса» по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» принята к защите «15» октября 2018г., протокол №11, 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 Беличенко Михаил Валериевич, 1992 года рождения, в 2014 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» (МАИ) по специальности «Прикладная математика». В период подготовки диссертации Беличенко Михаил Валериевич обучался в целевой аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работал инженером на кафедре 802 Московского авиационного института, затем по совместительству ассистентом на кафедре 802 МАИ, затем штатным ассистентом кафедры 802 МАИ и по совместительству младшим научным сотрудником в НИО-8 МАИ.

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. **Тихонов Алексей Александрович**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры теоретической и прикладной механики математико-механического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» (СПбГУ);
2. **Кулешов Александр Сергеевич**, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры теоретической механики и мехатроники механико-математического факультета федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (МГУ)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – **федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет» (УдГУ)**, г. Ижевск, в своём положительном заключении, рассмотренном и одобренном на расширенном семинаре лаборатории Нелинейного анализа и конструирования новых средств передвижения Института математики, информационных технологий и физики ФГБОУ ВО «УдГУ» (протокол №3 от 14 ноября 2018 г.) от 19.11.2018, подписанном доктором физико-математических наук, заведующим лабораторией Нелинейного анализа и конструирования новых средств передвижения ИМИТиФ ФГБОУ ВО «УдГУ», Борисовым А. В., заверенном учёным секретарём учёного совета Военковой Н. Ф., утвержденном ректором федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский государственный университет», доктором исторических наук, профессором Мерзляковой Г. В., 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 содержание диссертации. По своему содержанию диссертация полностью соответствует специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика». Диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения учёных степеней» (в редакции Постановления

Правительства РФ от 28.08.2017 № 1024), а её автор, Беличенко Михаил Валериевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».

Соискатель имеет 15 опубликованных научных работ по теме диссертации, в том числе 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК.

Наиболее значимые публикации соискателя в рецензируемых научных изданиях:

1. Беличенко М. В. Об устойчивости высокочастотных периодических движений тяжёлого твёрдого тела с горизонтально вибрирующей точкой подвеса // Изв. РАН. Механика твёрдого тела. 2016. Вып. 6. С. 15-28.

2. Беличенко М. В., Холостова О. В. Об устойчивости стационарных вращений в приближенной задаче о движении волчка Лагранжа с вибрирующей точкой подвеса // Нелинейная динамика. 2017. Т. 13. № 1. С. 81-104.

3. M. V. Belichenko On the Stability of Pendulum-type Motions in the Approximate Problem of Dynamics of a Lagrange Top with a Vibrating Suspension Point // Russian Journal of Nonlinear Dynamics. 2018. Vol. 14. № 2. P. 243-263.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Беличенко М. В. работах.

На диссертацию поступили отзывы:

Отзыв на диссертацию ведущей организации.

Замечания по диссертации:

1. Во второй главе результаты исследования устойчивости стационарных вращений волчка Лагранжа, описанные таблицей 2.1 (стр. 71), проанализированы недостаточно подробно.

2. В третьей главе диссертации введено пересекающееся обозначение. При выводе уравнений приближенной системы за принято максимальное отклонение точки подвеса от фиксированной точки пространства (стр. 43), а далее так же обозначается уровень энергии маятникового движения (стр. 76).
3. В третьей главе границы областей параметрического резонанса получены лишь численно, следовало бы построить их аналитически при малых значениях энергии невозмущённого движения (диаграммы на стр. 88-93).

Отзыв на диссертацию официального оппонента Тихонова Алексея Александровича. Отзыв заверен начальником отдела кадров Маштепа Н. И.

Замечания по диссертационной работе:

1. Неудачное построение последней фразы на с. 14 привело к тому, что приведенные в ней векторы оказались названы проекциями.
2. На с. 17 за выражением «Расчёты показали, что...» скрывается большой объем аналитических преобразований и без разъяснения сути используемых в них обозначений δ_1 и δ_2 .
3. На с. 19 автор приводит модифицированные уравнения Эйлера-Пуассона (1.1.11), называя их приближенными, но не разъясняет причин, по которым рассматривает эти уравнения как приближенные. Сразу после этого в разделе 1.2 на с. 20 автор начинает исследование приближенных уравнений – находит положения равновесия, классифицирует их, исследует на устойчивость и т. д. не разъясняя связь между приближенными и точными уравнениями. Понятно, что приближенных в том или ином смысле уравнений по отношению к данным можно предложить сколько угодно. Поэтому важно пояснить, почему из разнообразия приближенных уравнений автор выбрал

уравнения, ранее построенные профессором А. П. Маркеевым, и занимается подробным исследованием задачи на базе именно этих уравнений. К сожалению, эти вопросы остаются даже после прочтения раздела 1.6, в котором автор возвращается к рассмотрению полной неавтономной системы и обсуждает связь между положениями равновесия приближенной автономной системы и периодическими решениями полной неавтономной системы. Представляется, что раздел 1.6 написан слишком кратко. Например, первое утверждение этого раздела

«В окрестности каждого найденного положения равновесия приближенной автономной системы полную систему можно рассматривать, как квазилинейную»

требует доказательства. Также, следовало бы подробнее остановиться на получении формул, приведённых на с. 39.

4. На с. 21 читателю приходится догадываться о том, что такое r_G , поскольку это обозначение введено без пояснения.
5. К с. 42: в рассматриваемом случае динамически симметричного тела введение эйлерова угла φ не является однозначным. Поэтому, строго говоря, ориентацию системы координат $Ox_1y_1z_1$ относительно $OXYZ$ тоже не получится задать однозначно.
6. На с. 43 в формуле (2.1.7) не разъяснён смысл параметра k .
7. К с. 44-46: В связи с тем, что гамильтонианы (2.1.11) и (2.1.12) содержат в знаменателе один и тот же $\sin \theta$, следовало бы сделать явное указание на то, что углы θ имеют разный смысл в гамильтонианах (2.1.11) и (2.1.12), причём в (2.1.12) $\sin \theta \neq 0$ в вертикальном положении оси волчка.

Отзыв на диссертацию официального оппонента Кулешова Александра Сергеевича. Отзыв заверен и.о. декана механико-математического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, профессором В.К. Чубариковым.

Принципиальных замечаний по диссертационной работе нет.

На автореферат диссертации также поступило два отзыва из организаций:

- 1. Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)»** – отзыв подписан кандидатом физико-математических наук, доцентом кафедры теоретической механики МФТИ, Сахаровым А. В. и заверен ученым секретарем МФТИ Скалько Ю. И.
- 2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»** – отзыв подписан доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Теоретическая механика» им. Профессора Н. Е. Жуковского МГТУ им. Н. Э. Баумана, Шкаповым П. М. и заверен заместителем начальника управления кадров Матвеевым А. Г.

Замечания по тексту автореферата:

1. Недостаточно подробное изложение нелинейного анализа устойчивости, а также небольшое число стилистических шероховатостей;
2. Среди работ, посвящённых рассматриваемой тематике, следовало бы

упомянуть работы академика В. Н. Челомея по повышению устойчивости механических систем.

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** положения относительного равновесия в приближенной задаче динамики тела с вибрирующей вдоль горизонтали точкой подвеса в общем и ряде частных случаев геометрии масс; **решён** вопрос об их устойчивости;
- в рамках полной системы неавтономных уравнений **построены** высокочастотные периодические движения тела, рождающиеся из положений относительного равновесия приближенной задачи, **решён** вопрос об их устойчивости в линейном приближении;
- **решён** вопрос о существовании и бифуркациях стационарных вращений в приближенной задаче динамики волчка Лагранжа с вибрирующей в трёхмерном пространстве точкой подвеса в случаях вибраций, допускающих вращения волчка вокруг вертикали, **проведён**

линейный и нелинейный анализ устойчивости стационарных вращений, происходящих вокруг вертикальной и наклонных осей;

- **решена** задача о существовании, бифуркациях и устойчивости в линейном приближении стационарных вращений в приближенной задаче о динамике волчка Лагранжа, точка подвеса которого совершает пространственные вибрации;
- **описаны** маятниковые движения в приближенной задаче о движении волчка Лагранжа для случаев вибраций, допускающих вертикальные положения оси, **исследована** орбитальная устойчивость этих движений в линейном приближении;
- **построены** диаграммы устойчивости маятниковых движений, **проанализирована** эволюция областей устойчивости и неустойчивости этих движений в зависимости от соотношений между продольной, поперечной и вертикальной составляющими вибраций.

Теоретическая значимость работы заключается в

- **исследовании** новых задач существования и устойчивости ряда частных движений твердого тела при наличии высокочастотных горизонтальных и трёхмерных вибраций одной из его точек;
- **описании** новых динамических эффектов, обусловленных вибрациями.

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

- при **разработке** вибрационных систем, в том числе используемых в авиационной промышленности и ракетостроении, и анализе их свойств;

- для **включения** в качестве дополнительных глав к общему курсу теоретической механики и к спецкурсам по динамике твёрдого тела.

Достоверность результатов исследований подтверждается:

- **использованием** строгих математических методов исследования и высокой точностью проведенных численных расчетов,
- **согласованностью** полученных результатов с уже известными результатами.

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, УдГУ, СПбГУ, МГУ им. М.В. Ломоносова, МГТУ им. Н. Э. Баумана, МФТИ и других научных и учебных организациях.

Личный вклад соискателя:

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

На заседании «21» декабря 2018 г. диссертационный совет принял решение присудить Беличенко Михаилу Валериевичу учёную степень кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика» (физико-математических наук).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 01.02.01 «Теоретическая механика», участвовавших в заседании, из 21 человека,

входящих в состав совета, проголосовал: за 15, 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

