

**Заключение диссертационного совета МГУ.01.10**  
**по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук**

Решение диссертационного совета от «02» марта 2018 г. № 3

О присуждении Мустафиной Анастасии Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Устойчивость положений относительного равновесия системы с деформируемыми элементами» по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» принята к защите диссертационным советом 19 января 2018 г, протокол № 1.

Соискатель Мустафина Анастасия Владимировна 1987 года рождения, в 2009 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». В 2012 г. окончила очную аспирантуру кафедры прикладной механики и управления механико-математического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Соискатель работает в Обществе с ограниченной ответственностью «ПРОМИНСТРАХ» в должности директора департамента актуарных расчетов, а также по совместительству в научно-исследовательском институте механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» в должности инженера.

Диссертация выполнена в лаборатории навигации и управления научно-исследовательского института механики Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Морозов Виктор Михайлович, профессор, главный научный сотрудник

научно-исследовательского института механики федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Официальные оппоненты:

Родников Александр Владимирович – доктор физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Вычислительная математика и математическая физика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана» (МГТУ им. Н.Э. Баумана);

Буров Александр Анатольевич – доктор физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник Федерального государственного учреждения Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук;

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

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 6 опубликованных печатных работ по теме диссертации общим объемом 5 печатных листов, из них следующие 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности:

1. Ильинская А.В. «Об устойчивости относительного равновесия на круговой орбите одной механической системы с деформируемыми элементами». Вестник МГУ Сер. 1 Мат. Мех. 2014 №1. С. 60-65.
2. Морозов В.М., Ильинская А.В. «Устойчивость относительного равновесия космической станции, состоящей из двух твердых тел,

соединенных упругим стержнем». Автоматика и телемеханика. №8. 2013. С. 103-111.

3. Морозов В.М., Ильинская А.В., Чжао Цзе. «Устойчивость относительных равновесий твердого тела на вращающемся массивном гибком валу». Математическое моделирование, Т.26 №10. 2014. С. 19-32.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Выбор официальных оппонентов обосновывался компетентностью данных ученых в динамике механических систем, содержащих деформируемые элементы, а также имеющимися у них научными публикациями по теме диссертации и способностью определить научную и практическую значимость исследования.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований были получены достаточные условия устойчивости положений относительного равновесия систем различных конфигураций, состоящих из твердых тел и упругих стержней. Изучается устойчивость равновесия твердого тела на вращающемся гибком валу в двух случаях: когда стержень расположен вдоль оси вращения и когда стержень перпендикулярен оси вращения. Изучено влияние как массы стержня, так и его деформируемости на величину критической угловой скорости. Также рассмотрено вращение описанной системы в поле силы тяжести, приведены численные оценки критических значений угловой скорости вращения. Основная часть диссертации посвящена изучению существования и устойчивости равновесных конфигураций механической системы в орбитальной системе отсчета. Рассматриваемая система состоит из двух твердых тел, соединенных упругим стержнем, центр масс системы движется по круговой орбите в центральном ньютоновском силовом поле. Показано существование трех наиболее естественных положений относительного равновесия, для каждого из которых в результате анализа второй вариации

приведенной потенциальной энергии получены достаточные условия устойчивости.

Теоретическая значимость исследования обосновывается тем, что применяемый метод изучения устойчивости установившихся движений систем, состоящих из твердых тел с деформируемыми элементами, сводится к исследованию характера экстремума функционала потенциальной энергии. Устойчивому движению соответствует минимум потенциальной энергии, который определяется условиями положительной определенности ее второй вариации. Таким образом, достаточные условия устойчивости установившегося движения получаются из условия положительной определенности функционала, определяющего эту вариацию.

Метод установления положительной определенности второй вариации функционала потенциальной энергии был предложен в работе В.М. Морозова, В.Н. Рубановского, В.В. Румянцева, В.А. Самсонова. Согласно этому методу вторая вариация функционала, состоящая из трех частей: квадратичного функционала от компонент упругих перемещений; квадратичной формы обобщенных координат и билинейного функционала относительно перемещений и обобщенных координат, – разделяется на две независимые части, каждая из которых содержит только упругие перемещения или только обобщенные координаты. Этот метод дает наиболее широкие из всех возможных достаточных условий устойчивости установившегося движения, получающихся из условий положительной определенности второй вариации функционала потенциальной энергии.

Описанный подход успешно применен к получению достаточных условий устойчивости положений относительного равновесия системы, состоящей из двух твердых тел, соединенных упругим стержнем.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Аналитические достаточные условия устойчивости положений

относительного равновесия рассматриваемых механических систем получены как условия положительной определенности второй вариации функционала потенциальной энергии.

2. Вторая вариация функционала измененной потенциальной энергии разделена на две независимые части: одна из них – квадратичный функционал, характеризующий деформируемость системы, вторая – квадратичная форма координат. Условия положительной определенности первой определяют устойчивость деформируемой части системы, второй – устойчивость всей системы с учетом ее деформируемости.
3. При помощи оценки функционалов, входящих в состав потенциальной энергии системы, получены более простые (но более грубые) достаточные условия устойчивости положений относительного равновесия без решения краевых задач.

На заседании 02 марта 2018г. диссертационный совет принял решение присудить Мустафиной А.В. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 14 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 15, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель диссертационного совета,  
Доктор физико-математических наук,  
профессор

Карапетян  
Александр Владиленович

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат физико-математических наук

Зобова  
Александра Александровна

02.03.2018г.