

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
Мустафиной Анастасии Владимировны
на тему: «Устойчивость положений относительного равновесия
системы с деформируемыми элементами»
по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика»

В диссертации Мустафиной Анастасии Владимировны рассматриваются задачи об устойчивости положений относительного равновесия твердого тела на вращающемся гибком валу, твердого тела на вращающемся гибком валу в поле сил тяжести и механической системы, состоящей из двух твердых тел, соединенных упругим стержнем, движущейся на круговой орбите. Моделирование механических систем, состоящих из твердых тел и связанных с ними деформируемых элементов, позволяет подвести теоретическую и практическую базу под изучение их движения. В технике к ним можно отнести современные высокоскоростные машины, такие как центрифуги, сепараторы, вентиляторы и др., роторы которых включают в себя гибкий вал, несущий массивные сосредоточенные элементы. В космической отрасли такие задачи встречаются, например, при исследовании вращений космического аппарата, несущего деформируемую антенну в гравитационном поле сил, при исследовании поперечных колебаний корпуса ракетносителя, вследствие деформации корпуса во время полета и др. Все это говорит об **актуальности темы диссертации.**

Диссертация занимает 119 страниц текста и состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Во введении представлены методы исследования, обзор литературы по теме диссертации и кратко излагается ее содержание.

В первой главе изучается устойчивость положений относительного равновесия твердого тела, закрепленного на конце гибкого вала, другой конец которого вставлен во вращающийся с постоянной угловой скоростью патрон, в двух случаях: в первом из них вращение происходит вокруг оси, совпадающей с недеформированным стержнем, во втором – вокруг оси, ортогональной недеформированному стержню. Найдены достаточные условия устойчивости как условия положительной определенности второй вариации функционала потенциальной энергии и путем оценки снизу этого функционала.

Во второй главе рассматривается та же механическая система, но с учетом силы тяжести и случая, когда вращение происходит вокруг вертикальной оси, вдоль которой расположен недеформированный стержень. В предположении, что масса стержня много меньше массы тела получено характеристическое уравнение для определения критического значения угловой скорости вращения системы. С помощью метода возмущений найдено критическое значение параметра, характеризующего отношение силы тяжести к жесткости стержня.

В третьей главе исследуется устойчивость положений относительного равновесия механической системы, состоящей из двух твердых тел, соединенных упругим стержнем, центр масс которой движется по круговой орбите. Указаны три частных решения уравнений равновесия. При этом ось, вдоль которой расположен недеформированный стержень, в одном случае направлена по радиус-вектору орбиты, во втором – по нормали к плоскости орбиты, в третьем – по касательной к орбите. Достаточные условия устойчивости получаются из анализа положительной определенности второй вариации функционала измененной потенциальной энергии системы.

В заключении формулируются основные результаты, выносимые автором на защиту.

Научное значение и новизна исследования, проведенного в диссертации, состоят в следующем: во-первых, в постановке трех новых задач, рассмотренных в диссертации; и во-вторых – в получении достаточных условий устойчивости относительного равновесия рассматриваемых механических систем как условия положительной определенности второй вариации функционала потенциальной энергии.

Достоверность и обоснованность выполненных автором исследований, выводов и рекомендаций базируется на основе методов теоретической механики и теории устойчивости механических систем, состоящих из твердых и деформируемых тел. При этом используются методы В.В. Румянцева, В.М. Морозова, В.Н. Рубановского, В.А. Самсонова для нахождения минимума потенциальной энергии системы. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами других авторов, поэтому их справедливость не вызывает сомнений.

Все результаты, изложенные в диссертации, получены лично соискателем и опубликованы в соответствующих статьях журналов. Морозову В.М. принадлежит постановка задач и общее научное руководство.

В своей диссертации А.В. Мустафина показала уверенное владение как методами теоретической механики, теории устойчивости, так и методами вариационного исчисления и теории дифференциальных уравнений.

Автореферат и публикации автора достаточно полно и правильно отражают содержание диссертации.

Результаты проведенных исследований прошли апробацию на научных семинарах, российских и международных конференциях.

Диссертация носит теоретический характер. Ее результаты могут быть применены при изучении устойчивости положений относительных равновесий механических систем с деформируемыми элементами, при проектировании космических аппаратов.

Результаты диссертации можно рекомендовать к использованию в исследованиях, проводимых в МГУ имени М.В. Ломоносова, Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, Институте проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН, Московском авиационном институте (МАИ) и других учебных и научно – исследовательских центрах.

По тексту диссертации можно сделать следующие замечания.

1. В названии 2-ой главы (стр.2) речь идет о массивном вале. На самом же деле рассматриваются случаи, когда масса вала значительно меньше массы тела. Поэтому название главы нуждается в уточнении.
2. При исследовании устойчивости движения, при котором недеформируемый стержень расположен по радиус-вектору орбиты, в выражении для второй вариации измененной потенциальной энергии (стр. 75) пренебрегается расстояниями от точек крепления стержней до центров масс тел, но удерживаются перемещения точек оси стержня, вызванные деформациями, которые являются довольно малыми. Такие допущения требуют более детального объяснения.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация «Устойчивость положений относительного равновесия системы с деформируемыми элементами» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.

Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, **соискатель Мустафина Анастасия Владимировна** заслуживает **присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика».**

Официальный оппонент:

Кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры “Высшая математика”
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Московский автомобильно – дорожный
государственный технический университет» (МАДИ).

Зленко Александр Афанасьевич

« 22 » февраля

2018г

Контактные данные:

тел.: 7(): zalaf121@mail.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защита диссертация: 01.03.01 – астрометрия и небесная механика

Адрес места работы:

125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 64.
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Московский автомобильно – дорожный
государственный технический университет» (МАДИ).

Тел.: 7() : zalaf121@mail.ru

Подпись официального оппонента, сотрудника организации к.ф.-м.н.,
доцента А.А. Зленко удостоверяю
Проректор (направление по научной работе)
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Московский автомобильно-дорожный
государственный технический университет (М
доктор технических наук, профессор

С. В. Жанказиев

« 22 » февраля

2018г.