

Московский государственный технический  
университет им. Н. Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)  
АО «Военно-промышленная корпорация «НПО машиностроения»



**Всероссийская студенческая конференция  
«СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУЧНАЯ ВЕСНА – 2022»,  
посвящённая 175-летию Н. Е. Жуковского**



**СЕКЦИЯ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА  
МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА**

**ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ**

*Вторник, 26 апреля 2022,  
Реутов, НПО машиностроения, корпус №35/2  
4 этаж, аудитория 1  
10:15*

**Открытие конференции:** 26 апреля, 10:15, аудитория 1, АКФ,

- Вступительное слово и приветствие руководства НПО машиностроения и АКФ
- Вручение удостоверений именным стипендиатам АКФ

## **ДОКЛАДЫ СТУДЕНТОВ**

*Регламент: до 5 минут*

1. **Булавкин** Владимир Николаевич, студент гр. АК1-121

*Научный руководитель:*

**Симоньянц** Ростислав Петрович, к.т.н., доцент каф. СМ-2

УПРАВЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЕМ ПАНЕЛЕЙ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ  
ДЛЯ РАЗГРУЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ-МАХОВИКОВ В СИСТЕМЕ УГЛОВОЙ  
СТАБИЛИЗАЦИИ ГЕОСТАЦИОНАРНОГО КА

Действие возмущающих моментов на геостационарный КА приводит к накоплению кинетического момента электромеханических исполнительных органов, обуславливая необходимость периодического включения реактивных двигателей и соответствующих затрат топлива на разгрузку. Исследуются один из возможных путей решения этой проблемы применением управляемой трансформации панелей солнечных батарей.

2. **Ермилова** Дарья Сергеевна, студентка гр. АК1-121

*Научный руководитель:*

**Дмитриев** Сергей Николаевич, к.т.н., доцент каф. СМ-2

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ПАКЕТА АРМ WINMACHINE  
НА ЭТАПЕ КОНСТРУИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Исследуется возможность применения модуля АРМ Studio программного пакета АРМ WinMachine на этапе конструирования корпуса космического аппарата дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ). Выполнен статический расчет и модальный анализ корпуса КА ДЗЗ, на основании которых внесены изменения в конструкцию корпуса. Рассмотрены особенности применения данного пакета для анализа конструкций ракетно-космической техники, отмечены его достоинства и недостатки.

3. **Верзилин** Станислав Сергеевич, студент гр. АК1-61

Крюкова Мария Олеговна, студентка гр. АК2-62

*Научные руководители:*

**Щеглов** Георгий Александрович, д.т.н., профессор;

Кашфутдинов Б. Д., старший преподаватель

## ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА НА ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРЁХМАССОВОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ С УПРУГИМИ СВЯЗЯМИ

Рассматривается динамическая модель движения системы трёх точечных масс с упругими связями и ПИД- регулятором. Применяется актуальный в области ракетно-космической техники модельно-ориентированный подход с использованием программного комплекса на основе MSC.Nastran и Scilab. Исследуется влияние параметров регулятора на собственные частоты колебаний системы. Результаты моделирования хорошо согласуются с аналитическими решениями.

4. **Юрченко** Максим Витальевич, студент гр. АК4-122  
**Серова** Юлия Александровна, студентка гр. АК4-122  
*Научный руководитель:*  
**Карпунин** Александр Александрович, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

## ИНФРАСТРУКТУРА ПРОЕКТА МОМДИС ОНЛАЙН

Представлен обзор инфраструктуры проекта МОМДИС онлайн, включающий описание и обоснование выбора технологий для повышения отказоустойчивости и масштабируемости при высокой нагрузке. Рассмотрены вопросы организации хранения и обработки данных, разграничения уровней доступа в систему, настройки прокси-сервера, автоматизации сборки и тестирования составных частей инфраструктуры проекта МОМДИС онлайн, общего назначения автоматизированной сборки и тестирования, технического описания взаимодействия системы контроля версий с инструментами сборки, пример реализации автоматической сборки и тестирования.

5. **Раднаев** Баир Аюшиевич, студент гр. АК1-81  
**Томаев** Иван Ибрагимович, студент гр. АК2-82  
*Научный руководитель:*  
**Дмитриев** Сергей Николаевич, к.т.н., доцент каф. СМ-2

## РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ (АМС) ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ МАРСА

Исследуется концепция создания АМС для анализа гравитационного поля Марса. Полезная нагрузка – аэрогравиметрическая система и вспомогательное оборудование для обеспечения стабильности работы аппарата. Рассмотрены вопросы проектирования служебных систем АМС. Изучены перспективы гравиметрических исследований планет и области их применения. Сформированы стратегии формирования, хранения, обработки, защиты и передачи данных. Рассмотрены вопросы учёта влияния системы управления в работу

бортового исследовательского оборудования и корректировки данных. Рассмотрено программное обеспечение, вычислительное оборудование и выявлены наиболее подходящие из них.

6. **Ошуркова** Екатерина Дмитриевна, студентка гр. АК3-81Б

*Научные руководители:*

**Котенев** Владимир Пантелеевич, начальник НИО НПО машиностроения, профессор каф. ФН-11;

**Тонких** Евгений Геннадьевич, инженер НПО машиностроения

**РАЗВИТИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ПРИБЛИЖЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ СВЕРХЗВУКОВОГО ОБТЕКАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ПОГРАНИЧНОГО СЛОЯ**

Работа посвящена расчету тепловых потоков на поверхности затупленных тел, обтекаемых сверхзвуковым потоком газа. Исследуется новая зависимость энтальпии от скорости и ее производных, удовлетворяющая условиям на стенке и на границе пограничного слоя. Основанный на ней метод дает хорошую точность в сравнении с результатами расчетов в рамках уравнений Навье-Стокса.

7. **Юхновец** Илья Вадимович, студент гр. АК1-101

*Научный руководитель:*

**Бадиков** Григорий Александрович, к.т.н., доцент каф. ИБМ-2

**ЦИФРОВЫЕ И СКВОЗНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОТОЧНОЙ ЛИНИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СПУТНИКОВ**

Изучается вопрос повышения эффективности поточного производства спутников с помощью цифровых и сквозных технологий. На примере серийного изготовления спутников, образующих спутниковые созвездия показано, что благодаря использованию современных методов автоматизации производства и сборке можно достичь снижения производственных затрат.

8. **Тихенькая** Екатерина Андреевна, студентка гр. АК3-81Б

*Научные руководители:*

**Валишин** Анатолий Анатольевич, д.ф.-м.н., профессор каф. ФН-11

**Сгонников** Александр Сергеевич, начальник сектора НПО машиностроения

**АНАЛИЗ РАБОТЫ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МАРШРУТНОЙ КОРРЕКЦИИ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Исследуется радиолокационная система маршрутной коррекции беспилотного летательного аппарата. На основе анализа массива данных произво-

дится выбор точки включения радиолокационной системы на заданном участке местности.

## ЭКСПРЕСС-ДОКЛАДЫ

*Регламент: до 3 минут*

### 9. **Овсянкина** Татьяна Алексеевна, студентка гр. АК4-122

*Научный руководитель:*

**Карпунин** Александр Александрович, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

#### ИНТЕРФЕЙС ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ПРОГРАММНОЙ СРЕДОЙ МОМДИС ОНЛАЙН

Описан интерфейс взаимодействия пользователя с программной средой МОМДИС онлайн, включающий обоснование выбора технологий для реализации интерфейса, его описание и принципы взаимодействия с инфраструктурой проекта МОМДИС онлайн.

### 10. **Галанов** Сергей Сергеевич, студент гр. АК2-121

*Научный руководитель:*

**Сабиров** Юрий Рахимзянович, зам. нач. отделения НПО машиностроения

#### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ

Исследуется задача коррекции собственных частот трубопровода ЛА. Применением функции чувствительности найден оптимальный параметр для коррекции частот. Описан процесс проведения вибрационных испытаний с применением оснастки и приборов.

### 11. **Сулейманов** Ринат Радикович, студент гр. АК4-81

*Научный руководитель:*

**Карпунин** Александр Александрович, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

#### СВЕДЕНИЕ ЗАДАЧИ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ К ЗАДАЧЕ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Рассматривается задача быстрогодействия линейных стационарных объектов со скалярным ограниченным управлением. Разработано приложение с оконным графическим интерфейсом, реализующее алгоритм перехода от задачи быстрогодействия к задаче линейного программирования, которая решается симплекс-методом с проверкой объекта на управляемость. Исследована полученная зависимость времени движения от задаваемой точности, построен фазовый портрет.

12. **Клименкова** Юлия Алексеевна, студентка гр. АКЗ-81Б

*Научные руководители:*

**Валишин** Анатолий Анатольевич, д.ф.-м.н., профессор каф. ФН-11

**Сгонников** Дмитрий Сергеевич, начальник сектора НПО машиностроения

**ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ГЕОЛОКАЦИИ**

Рассматриваются вопросы использования нейронных сетей в вопросах геолокации с воздуха. Анализируются методы фильтрации, обеспечивающие упрощение и ускорение процесса расчетов.

13. **Ануфриенков** Максим Андреевич, студент гр. АКЗ-81Б

*Научные руководители:*

**Валишин** Анатолий Анатольевич, д.ф.-м.н., профессор каф. ФН-11

**Запривода** Алексей Васильевич, ведущий инженер НПО машиностроения

**НЕЙРОСЕТЕВОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ В ЗАДАЧЕ  
МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ЗА СЛОЖНЫМИ  
ПОДВИЖНЫМИ ЦЕЛЯМИ ПО ИЗОБРАЖЕНИЯМ АЭРОФОТОСЪЁМКИ**

Раскрытие проблемных вопросов, связанных с распознаванием сложных подвижных целей. Концепция применения модели. Функционирование модели в составе СУ БПЛА. Варианты решаемых задач. Целью работы является реализация программной модели детектора, пригодного для функционирования в составе системы слежения.

14. **Ушакова** Екатерина Андреевна, студентка гр. АК1-101

*Научный руководитель:*

**Ветохин** Дмитрий Сергеевич, инженер НПО машиностроения

**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА БЕСПЛАТФОРМЕННОЙ ИНЕРЦИАЛЬНОЙ  
НАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
КВАТЕРНИОНОВ**

Рассматривается задача построения алгоритма бесплатформенной инерциальной навигационной системы (БИНС) с применением гиперкомплексных чисел – кватернионов. В программном пакете Matlab Simulink составлена блок-схема алгоритма БИНС с параметрами Родрига-Гамильтона, позволяющая определить навигационные параметры летательного аппарата.

15. **Ершов** Михаил Владимирович, студент гр. АК1-41

**Булдаков** Иван Денисович, студент гр. АК2-21

*Научный руководитель:*

**Варенцов** Вячеслав Витальевич, к.т.н., доцент каф. ФН-3

## ГРУППА МЕХАНИЗМОВ С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМИ НАПРАВЛЯЮЩИМИ И ВРАЩАТЕЛЬНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ВЫХОДНЫХ ВАЛОВ

Рассматривается группа механизмов с прямолинейными направляющими и вращательным движением выходных валов на примере машины Джеймса Уатта. Особое внимание уделено истории её создания по причине исключительной важности данного изобретения для дальнейшего развития промышленности. Рассмотрен также лемнискатный прямолинейно-направляющий механизм Чебышева, применявшийся в паровых машинах. Дается классификация группы механизмов с прямолинейными направляющими и вращательным движением выходных валов.

16. **Михеев** Данила Владимирович,  
**Зелянин** Дмитрий Сергеевич, студенты гр. АК2-42  
*Научный руководитель:*  
**Варенцов** Вячеслав Витальевич, к.т.н., доцент каф. ФН-3

## МЕХАНИЗМЫ С РЕЙКАМИ И ПЕРЕМЕННЫМ ПЕРЕДАТОЧНЫМ ОТНОШЕНИЕМ В МУЗЕЕ МГТУ ИМ. Н. Э. БАУМАНА

Рассмотрен методический пример учебных моделей из исторической лекции механизмов МГТУ им. Н. Э. Баумана, демонстрирующей работу зубчатой передачи, включающей ведущую шестерню и колесо зубчатое.

17. **Крюкова** Мария Олеговна, студентка гр. АК2-62  
*Научный руководитель:*  
**Дмитриев** Сергей Николаевич, к.т.н., доцент каф. СМ-2

## ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НЕЛИНЕЙНОГО ДИНАМИЧЕСКОГО ВИБРОГАСИТЕЛЯ

Динамическое гашение колебаний, основано на явлении антирезонанса. Рассматривается система, состоящая из набора связанных между собой нелинейных осцилляторов. Конструкция их допускает изменение числа степеней свободы, жесткостей связей между осцилляторами, регулирование степени нелинейности характеристик.

18. **Руднев** Сергей Владимирович, студент гр. АК2-61  
*Научный руководитель:*  
**Дмитриев** Сергей Николаевич, к.т.н., доцент каф. СМ-2

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ СИСТЕМЫ С ПОЗИЦИОННЫМ СУХИМ ТРЕНИЕМ

Наиболее распространенной моделью учета рассеяния энергии при колебаниях является демпфирование по Рэлею, пропорциональное скорости колебательного движения. Рассматривается так же альтернативная модель – позиционное сухое трение. В работе проводится сравнение решений для простейшей физической системы с позиционным сухим трением, рассматриваемой как кусочно-линейная система и как система с комплексной жесткостью.

19. **Верзилин** Станислав Сергеевич, студент гр. АК1-61

*Научный руководитель:*

**Дмитриев** Сергей Николаевич, к.т.н., доцент каф. СМ-2

### ЗАПИСЬ ДИНАМИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭФФЕКТИВНЫХ МОДАЛЬНЫХ МАСС

В работе вычисление эффективных модальных масс связано с определением обобщенных сил при заданном распределении внешнего воздействия по конструкции, что позволяет упростить расчетные формулы. Рассматривается форма записи динамических уравнений движения системы в виде набора гармонических осцилляторов с массами равными эффективному модальным массам, которая отличается значительной наглядностью.

20. **Щербаков** Никита Сергеевич, студент гр. АК3-61Б

*Научный руководитель:*

**Бушуев** Александр Юрьевич, к.т.н., доцент каф. ФН-11

### СРАВНЕНИЕ МЕТОДА ГИРА И МЕТОДА РУНГЕ-КУТТЫ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СТАБИЛИЗАТОРЕ РАСХОДА



**Авторам докладов.** Строго соблюдайте установленный регламент: не более 5-ти минут пленарные доклады и 3-х минут – экспресс-доклады (с учётом ответов на вопросы).

#### **Оргкомитет**

Симоньянц Р.П., Щеглов Г.А., Дмитриев С.Н.,  
Карпунин А.А., Краснов И.К., Курков М.А. и студент Юхновец И.В.

С материалами научных конференций АКФ предыдущих лет  
можно ознакомиться на сайте факультета:

<http://akf.bmstu.ru/archive.html>