

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
(национальный исследовательский университет)  
АО «ВПК «НПО машиностроения»



**Всероссийская студенческая конференция  
"Студенческая научная весна",  
посвященная 85-летию со дня рождения  
академика И.Б. Федорова**



**Федоров  
Игорь Борисович  
1940 – 2023**

**ПРОГРАММА  
СЕКЦИЙ  
Аэрокосмического  
факультета**

*Вторник, 15 апреля 2025,  
Реутов, АО «ВПК «НПО машиностроения»,  
корпус №35/2, АКФ, 4 этаж,  
аудитория 1  
12:00*

---

**Федоров Игорь Борисович** родился 15 апреля 1940 года в Москве. В 1963 окончил Московское высшее техническое училище имени Н.Э. Баумана. Весь его трудовой путь связан с МГТУ имени Н.Э. Баумана: инженер, ассистент, доцент, профессор, заведующий кафедрой «Радиоэлектронные устройства», с 1991 по 2010 г. – ректор, с 2010 по 2021 – президент МГТУ им. Н.Э. Баумана. С 2003 года член-корреспондент, а с 2008 года – академик Российской академии наук.

Академик И.Б. Федоров – известный советский и российский учёный в области теории загоризонтной радиолокации и проектирования РЛ комплексов. Научные результаты И.Б. Федорова внедрены в серийные и уникальные образцы радиолокационных систем и в РЛС гидрометеорологического мониторинга.

В 1992 году по инициативе И.Б. Фёдорова в МГТУ им. Н.Э. Баумана была создана научно-социальная программа для молодежи и школьников «Шаг в будущее». В 1992 году возглавил Совет ректоров Москвы и Московской области. В 2001 году стал председателем Совета ректоров вузов Центрального федерального округа (более 300 вузов). В течение многих лет был вице-президентом Российского Союза ректоров. С 1994 по 2012 год был президентом Ассоциации технических университетов.

И.Б. Федоров – автор более 230 научных работ, в числе которых 15 монографий и 16 авторских свидетельств; Заслуженный деятель науки и техники РФ; награжден орденами «За заслуги перед Отечеством» IV, III и II степеней. Лауреат премии Президента РФ в области образования; дважды – премии Правительства РФ в области образования; премии Правительства РФ в области науки и техники.

Входил в Совет при Президенте Российской Федерации по науке, технологиям и образованию, ранее входил в Совет по научно-технической политике при Президенте Российской Федерации. Почётный гражданин Калуги.

И.Б. Фёдоров дважды принимал участие в работе Студенческой научной конференции Аэрокосмического факультета и неоднократно выражал благодарность руководству корпорации за поддержание «высокого уровня научной работы студентов АК». В 1995 г. Игорь Борисович пригласил студентов АК, авторов работы «О защите Земли от астероидной опасности», выступить с докладом на Учёном Совете МГТУ им. Н.Э. Баумана. Доклад имел большой успех.



И.Б. Фёдоров на СНТК АК в 1995 г.



И.Б. Фёдоров на ВНТК АК в 2010 г.



## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

секций АКФ, аудитория №1  
Начало заседания в 12 час 00 мин.

- Приветствие Генерального директора, Генерального конструктора АО «ВПК «НПО машиностроения», заведующего кафедрой СМ-2 «Аэрокосмические системы» МГТУ им. Н.Э. Баумана Героя Труда РФ д.т.н., профессора **Леонова Александра Георгиевича**
- Вступительное слово декана Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана к.т.н., доцента **Симоньянца Ростислава Петрович**
- Вручение именных стипендий Президента РФ, Правительства РФ и Генерального конструктора АО «ВПК «НПО машиностроения».
- Приветствия гостей.

**Работа секций 1 – 3. Регламент: 5 минут на доклад.**

### КОНКУРСНАЯ КОМИССИЯ

Состав экспертов в алфавитном порядке

В скобках указан номер секции

1. Асатуров Сергей Михаэли – к.т.н., зам. нач. отдела (2)
2. Бондаренко Леонид Александрович – к.ф.-м.н., ведущ. научн. сотр. (2)
3. Гришко Михаил Иванович – советник Ген. директора (1)
4. Иванов Михаил Юрьевич – к.ф.-м.н., ведущ. научный сотрудник (3)
5. Измалкин Олег Сергеевич – нач. отделения (1)
6. Колготин Алексей Викторович – д.ф.-м.н., к.т.н., зам. нач. отдела (3)
7. Король Леонид Георгиевич – зам. главного конструктора (2)
8. Куранов Евгений Геннадьевич – к.т.н., первый зам. нач. ЦКБМ (1)
9. Лизунов Андрей Аркадьевич – к.т.н., ведущ. научн. сотрудник (1)
10. Мартынов Вячеслав Иванович – зам. Ген. директора, зам. Ген. конструктора (3)
11. Маслов Александр Иванович – д.т.н., зам. нач. службы (1)
12. Назаренко Вадим Вадимович – к.т.н., главный конструктор (1)
13. Палкин Максим Вячеславович – д.т.н., помощник Ген. директора (2)
14. Прохорчук Юрий Алексеевич – к.т.н., главный научн. сотр. отделения (2)
15. Реш Георгий Фридрихович – к.т.н., первый зам. нач. отделения (3)
16. Сабиров Юрий Рахимзянович – главный специалист отделения (2)
17. Савосин Геннадий Валерьевич – зам. нач. отделения, нач. отдела (1)
18. Селуянова Елена Геннадьевна – к.т.н., старший научный сотрудник (3)
19. Семашко Вячеслав Валентинович – главный специалист отделения (3)
20. Сысенко Валентина Алексеевна – к.ф.-м.н., ведущий научный сотр. (3)
21. Титков Иван Павлович – к.т.н., старший научный сотрудник (2)



**СЕКЦИЯ №1**  
**«Проектирование аэрокосмических систем»**  
**аудитория 1**

1.

**АНАЛИЗ СХЕМЫ ВОЗДУШНОГО СТАРТА ДЛЯ ЗАЛПА  
ОПЕРАТИВНО-ТАКТИЧЕСКИХ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ КЛАССА  
«ВОЗДУХ-ПОВЕРХНОСТЬ» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САМОЛЕТА  
ВОЕННО-ТРАНСПОРТНОЙ АВИАЦИИ**

**Булдаков Иван Денисович, АК2-81**

*Научный руководитель:*

**Сабиров Юрий Рахимзянович, главный специалист отделения НПОМ,  
ассистент каф. СМ-2**

В работе представлена разработанная компоновочная схема автономной пусковой установки, применяющей кассетный способ размещения крылатых ракет, имеющих стандартные для ракетного комплекса «Калибр» габариты. Установка монтируется на самолете военно-транспортной авиации. Количество крылатых ракет - максимально возможное. В работе сформулированы основные требования к проектируемой системе воздушного старта крылатых ракет. Проработана схема старта каждой ракеты для всего боекомплекта пусковой установки. Представлен пример возможной схемы боевого применения разрабатываемого комплекса.

2.

**АКТИВНАЯ СИСТЕМА ГАШЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНЫХ КОЛЕБАНИЙ**

**Портнов Арсений Олегович, АК1-121**

**Шиканов Антон Игоревич, АК1-121**

*Научный руководитель:*

**Хамидуллин Руслан Камилевич, нач. НИС НПОМ,  
старший преподаватель каф. СМ-2**

В работе рассматриваются проблемы, связанные с низкочастотными колебаниями развёртываемых элементов конструкции космических аппаратов во время переориентации. Авторами исследуется возможность применения активной системы демпфирования колебаний на основе релейной системы управления угловым движением космического аппарата. Проводится сравнение эффективности предложенной системы с моделями, использующими динамические гасители. Произведена валидация полученных результатов с использованием экспериментального стенда.

3.

### ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ УПРАВЛЕНИЯ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ ПРИ ДЕСАНТИРОВАНИИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ ИЗ САМОЛЁТА-НОСИТЕЛЯ

**Крюкова** Мария Олеговна, АК2-122

*Научные руководители:*

**Щеглов** Георгий Александрович, д.т.н., профессор каф. СМ-2

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

Рассматривается задача балансировки самолёта-носителя (СН) в процессе десантирования ракеты-носителя сверхлегкого класса (СЛРН). Предложено релейное управление пусковой установкой аэродинамическими рулями с применением адаптивной трансформации конструкции, обеспечивающее безопасное выдвигание СЛРН в возмущённый поток за фюзеляжем. Рассмотрена пространственная задача и редуцированная модели автономных движений по трём каналам управления. Проведены исследования режимов управления в процессе десантирования, результаты которых подтверждены численным моделированием.

4.

### РАЗВИТИЕ БАЗОВОЙ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ПОД НАГРУЗКОЙ

**Кучеров** Егор Андреевич, АК2-61,

**Козеняшев** Павел Михайлович, АК1-61

*Научный руководитель:*

**Кириловский** Валерий Владимирович, к.т.н., доцент каф. РКЗ

На основе теоретических и экспериментальных исследований разработана новая базовая модель работы подшипниковых узлов, находящихся под нагрузкой. Убедительно доказано, что реальное поведение подшипников качения корректно описывает последовательность из пяти статически неопределимых расчетных схем. В качестве одного из направлений развития данной модели проведены исследования по определению реакций (сил, действующих на подшипники) в опорах схемы «две сдвоенные шарнирные опоры». Были использованы два метода определения реакций - уравнения трех моментов и метод Верещагина. Показана полная сходимость полученных результатов. Это позволит при проектировании подшипниковых узлов достоверно прогнозировать их ресурс работы.

5.

### КОНЦЕПЦИЯ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО ОРБИТАЛЬНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

**Рекунов** Иван Сергеевич, АК1-81

*Научный руководитель:*

**Щеглов** Георгий Александрович, д.т.н., профессор каф. СМ-2

В данной работе представлена концепция высокопроизводительного орбитального автоматического центра обработки данных, в состав которого входит: вычислительный блок, энергетическая блок, массив ионных двигательных уста-

новок, блока антенно-фидерной системы. Центр расположен на солнечно-синхронной околоземной орбите, которая позволяет космическому аппарату непрерывно получать электрическую энергию, за счёт применения солнечных панелей. В процессе написания работы была рассчитана баллистическая траектория вывода космического аппарата с опорной орбиты на рабочую и обратно для проведения диагностики и ремонта. Также спроектирован облик космического аппарата и разработана система развёртывания солнечных панелей.

6.

**КОНЦЕПЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ МЕЖПЛАНЕТНОЙ СТАНЦИИ  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛУН САТУРНА, ДОСТАВЛЯЕМОЙ ПРИ ПОМОЩИ  
АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ В АТМОСФЕРАХ  
САТУРНА И ТИТАНА**

**Шмаков Иван Денисович, АК1-81**

*Научный руководитель:*

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

В работе предложен проект автоматической межпланетной станции для изучения лун Сатурна с пролетной траектории и, в частности, Титана с его орбиты и поверхности. В состав станции входят: орбитальный космический аппарат и спускаемый аппарат с раскрываемым тепловым экраном. Станция позволяет осуществить более обширную научную программу, чем у аналогичных миссий, при этом обладая сравнительно малой массой. Разработаны программные средства для баллистического расчета на языке Python, представлен проектный облик компонентов автоматической станции, проведен аэродинамический анализ в наиболее нагруженных точках траекторий прохода сквозь атмосферы, выбрана ракета-носитель для осуществления запуска и предложена стартовая конфигурация АМС.

7.

**НОВАЯ ТРАКТОВКА ПОНЯТИЯ НЕСООСНОСТЬ  
ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ**

**Ярков Евгений Романович, АК1-82**

*Научный руководитель:*

**Кириловский Валерий Владимирович, к.т.н., доцент каф. РК-3**

Предложена новая трактовка понятия «несоосность» применительно к осям двух элементов конструкции. Под «несоосностью» следует понимать радиальное и угловое смещение рассматриваемого участка оси одного из элементов относительно базового участка оси другого элемента. В общем случае положение указанных участков осей имеет пространственный характер. Поэтому полная характеристика «несоосности» должна выражаться через смещения осей во всех трех координатных плоскостях, то есть через три поступательных смещения и три угловых поворота относительно каждой координатной оси. Для аналитического выражения указанных смещений необходимо знать двенадцать координат точек начала и конца участков рассматриваемых осей (по три координаты начала и по три координаты конца каждого из отрезков).

8.

### МОДЕЛЬ ЗАТРАТ ПУСКА РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ

**Руднев** Сергей Владимирович, АК2-121,

**Колпаков** Артем Константинович, АК4-121

*Научный руководитель:*

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

С увеличением частоты использований идентичной первой ступени, количество запусков ракеты-носителя Falcon 9 демонстрирует последовательный рост, с потенциалом превысить сотню в год. В связи с этим наблюдается и увеличение числа отказов. Потеря многоразового элемента на ранних запусках может приводить к упущенной выгоде, многократно превышающей расходы на запуск ракеты-носителя. Создана экономическая модель затрат отказа многоразового элемента космической системы, которая основана на модели затрат запусков частично многоразовой ракеты-носителя.

9.

### РАЗРАБОТКА УДАРНОГО ГАСИТЕЛЯ В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ

**Руднев** Сергей Владимирович, АК2-121

*Научный руководитель:*

**Хамидуллин** Руслан Камилевич, начальник НИС НПОМ,

старший преподаватель каф. СМ-2

Ударные гасители колебаний представляют собой эффективные устройства для уменьшения амплитуды колебаний в различных системах. Они находят применение в множестве областей, включая авиацию, автомобильную промышленность, энергетику и другие. В большинстве конструкций используются ударные гасители с последующей деформацией материала, подвергающегося нагрузкам, однако существует и подкласс, в котором энергия после удара рассеивается в упругих элементах. В качестве объекта испытаний была использована пластина, на которую прикрепили гаситель.

10.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ОБРАЗЕЦ БПЛА САМОЛЁТНОГО ТИПА: ОТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДО ТЕСТИРОВАНИЯ

**Ишбулатов** Александр Андреевич, АК1-22

*Научный руководитель:*

**Чулин** Николай Александрович, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

В работе представлена разработка экспериментального образца БПЛА самолётного типа на базе ArduinoUNO. Реализована система управления, стабилизации полёта с фильтром Калмана и защищённая передача данных с шифрованием. Выявлены ограничения текущей версии, предложена модернизация с переходом на более мощные платформы и интеграцией алгоритмов машинного обучения. Проект применим в образовании, мониторинге, сельском хозяйстве.



**СЕКЦИЯ №2**  
**«Управление движением летательных аппаратов»**  
**аудитория 2**

**11.**

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БПЛА ТИПА ТРИКОПТЕР**

**Бондарь** Анна Артемовна, АК4-81

*Научный руководитель:*

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

Работа посвящена разработке системы управления беспилотного летательного аппарата типа трикоптер, обладающего повышенной маневренностью по сравнению с традиционными квадрокоптерами. Сложность в управлении обусловлена его динамическими особенностями. Сформирована математическая модель трикоптера, выбрана структура регуляторов для системы стабилизации, реализована программная модель движения в среде MATLAB Simulink.

**12.**

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНЫМ ТОРМОЖЕНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО БОЛИДА**

**Кириллов** Илья Владимирович, АК4-81

*Научный руководитель:*

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

Представлен подход к разработке системы управления пропорциональным торможением беспилотного болида, разрабатываемого в НОЦ «Bauman Racing Team». Рассмотрены механическая часть беспилотной тормозной системы, разработанное электронное устройство управления и архитектура операционной систем. Проведена идентификация и верификация исследуемой системы для построения математической модели и формирования закона регулирования. Представлены промежуточные результаты работы.

**13.**

**ОПТИМИЗАЦИЯ МАНЕВРА ДОВЫВЕДЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА НА ГЕОСТАЦИОНАРНУЮ ОРБИТУ**

**Коломиец** Ева Сергеевна, СМ3-122

*Научный руководитель:*

**Кириллюк** Елена Владимировна, старший преподаватель каф. СМ-3

Рассматривается задача оптимального межорбитального перелета космического аппарата с двигателем малой тяги с высокоэллиптической орбиты на геостационарную. Для решения задачи применяется принцип максимума Понтрягина, позволяющий преобразовать исходную оптимизационную задачу в краевую для системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Для поиска глобально оптимального решения в условиях ограничения на угловую дальность перелета предлагается использовать метод внутренней точки.

14.

#### АЛГОРИТМЫ КОМПЛЕКСИРОВАНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИИ БИНС И СНС

**Миронова** Ирина Алексеевна, АК4-101

*Научный руководитель:*

**Задорожная** Наталия Михайловна, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

Разработана слабосвязанная схема комплексирования навигационной информации бесплатформенной инерциальной и спутниковой навигационных систем (БИНС/СНС) с применением фильтра Калмана. Проведено моделирование навигационной системы с фильтром Калмана в режиме коррекции и в режиме прогнозирования в случае прекращения поступления информационных сигналов от спутниковой навигационной системы.

15.

#### НЕЛИНЕЙНАЯ ДИНАМИКА ПАРАМЕТРИЧЕСКИ УПРАВЛЯЕМОГО МАЯТНИКА

**Михеев** Данила Владимирович, АК2-103

*Научный руководитель:*

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

В работе рассматривается нелинейная динамика движения параметрически управляемого физического маятника, имеющего вид трансформируемой конструкции с автономным приводом для управления положением центра масс. Исследована математическая модель системы, в которой управление осуществляется целенаправленным изменением геометрических параметров конструкции в функции текущего состояния системы. Выполнено численное моделирование динамических процессов, подтвердившее эффективность предложенного алгоритма управления.

#### 16. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ УГЛОВОЙ ОРИЕНТАЦИЕЙ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С АДАПТИВНЫМ РЕГУЛЯТОРОМ

**Портнов** Арсений Олегович, АК1-121

**Шиканов** Антон Игоревич, АК1-121

*Научные руководители:*

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

**Пилипчук** Сергей Васильевич, инж.-констр. НПОМ, асс. каф. СМ-2

Рассматриваются автоматические режимы работы системы управления движением космического аппарата, позволяющие корректировать настройки регулятора в зависимости от изменения величин внешних возмущающих воздействий. Решается задача синтеза алгоритмов функционирования системы управления угловой ориентацией космического аппарата, обеспечивающих адаптивное изменение настроек регулятора. Результаты численного математического моделирования демонстрируют значительное повышение качества динамических режимов стабилизации угловой ориентации КА.

17.

**СИСТЕМА СТАБИЛИЗАЦИИ УГЛОВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ГЕКСАКОПТЕРА**

**Хуснияров** Ильгиз Зимфирович, АК4-101

*Научный руководитель:*

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

Рассматривается задача синтеза регулятора для системы стабилизации углового положения гексакоптера. Сформирована математическая модель движения гексакоптера в трехмерном пространстве. Получены уравнения динамики и кинематики. Выбрана структура регулятора углового положения, получены коэффициенты регулятора методом подбора. Проведено моделирование, подтверждающее соответствие системы заданным требованиям.

18.

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДВИЖЕНИЕМ РЕАКТИВНОГО ЛУННОГО МОДУЛЯ**

**Якин** Андрей Вадимович, АК4-101

*Научный руководитель:*

**Титков** Иван Павлович, к.т.н., старший научный сотрудник НПОМ, старший преподаватель каф. ИУ-1

В работе разрабатывается и исследуется модель системы управления пространственным движением реактивного лунного модуля (РЛМ) с использованием ПИД- регуляторов в различных режимах работы модуля. В среде MATLAB Simulink реализуются модель системы и алгоритмы управления РЛМ, обеспечивающие: угловую ориентацию модуля; стабилизацию высоты и положения модуля; перемещение модуля по заданным точкам.

Разработанные алгоритмы могут быть применимы для посадки аналогичных космических аппаратов на планеты с разреженной атмосферой.

19.

**СБЛИЖЕНИЕ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ЭЛЕКТРОРЕАКТИВНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ И НЕАКТИВНОГО КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

**Кочетков** Алексей Игоревич, АК4-101

*Научный руководитель:*

**Звягин** Феликс Валерьевич, к.т.н., доцент каф. ИУ-1

В данной работе производится расчет оптимальной по критерию быстродействия траектории сближения космического аппарата с электрореактивным двигателем и пассивного космического аппарата. Для определения оптимальной программы управления электрореактивным двигателем разработана математическая модель движения космического аппарата в относительной системе координат и получена программа управления двигателем, позволяющая осуществить сближение за минимальное время.



**СЕКЦИЯ №3**  
**«Математическое и компьютерное**  
**моделирование»**  
**аудитория 3**

20.

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФИЛЬТРАЦИИ  
 ЖИДКОЙ СРЕДЫ В ПОРИСТОЙ СИСТЕМЕ НА ОСНОВЕ  
 МОДИФИЦИРОВАННОГО АЛГОРИТМА SIMPLE**

**Бартоломеева** Елизавета Дмитриевна, АКЗ-21М

*Научный руководитель:*

**Иванов** Михаил Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент каф. ФН-11,  
 ведущий научный сотрудник НПОМ

Исследование процессов фильтрации гомогенных жидких сред в различных пористых системах имеет важное прикладное значение. Например, актуальной является задача прогнозирования состояния хроматографической колонки после выполнения химического анализа смеси. На основе феноменологической теории механики многофазных сред и модифицированного алгоритма SIMPLE разработана компьютерная модель для описания движения, как отдельных компонент, так и всего объёма жидкой смеси в пористой среде. Верификация созданного программного инструментария выполнена с помощью качественного сравнения полученных численных результатов и известных положений хроматографического метода.

21.

**АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ АВТОКОЛЕБАНИЙ  
 В РЕЛЕЙНОЙ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА**

**Кондратьев** Евгений Константинович, АК1-121

*Научный руководитель:*

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

В релейной системе стабилизации космического аппарата в целях повышения экономичности и надежности часто вместо датчиков скорости используют внутреннюю обратную связь. Основным режим работы такой системы – простые и сложные предельные циклы автоколебаний, кардинально различающиеся по затратам энергии. В связи с тем, что математическая модель такой нелинейной системы не ниже третьего порядка, её исследование вызывает большие методические трудности. В настоящей работе точный и удобный в инженерной практике «метод совмещений», позволяющий определять только простые предельные циклы, развивается на случай сложных многоимпульсных автоколебаний.

22.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО УСКОРИТЕЛЯ МАСС ДЛЯ ЗАПУСКА НАНОСПУТНИКОВ С МКС

**Грейнер** Владимир Борисович,

**Мустайкин** Вадим Леонидович, АК1-41

*Научный руководитель:*

**Селиванов** Алексей Борисович, к.ф.-м.н., доцент каф. ФН-4

Рассматривается принцип преобразования электрической энергии в кинетическую с помощью магнитного поля. Приведены математические модели, описывающие процесс ускорения, и расчёты скорости снаряда на вылете. Анализируются ключевые параметры, влияющие на эффективность разгона, включая силу магнитного поля и последовательность включения катушек. Представлены численные данные, подтверждающие возможность достижения необходимых скоростей. Работа содержит теоретическое обоснование и расчётную базу, демонстрируя потенциал технологии для космических запусков малых аппаратов.

23.

### МИНИМИЗАЦИЯ ОСТАТКОВ ЖИДКОСТИ В ЁМКОСТИ ПРОИЗВОЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ

**Ефремов** Максим Валерьевич, АК3-81Б

*Научный руководитель:*

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

Разработано программно-математическое обеспечение решения задачи нахождения минимального объёма, заключённого между произвольной замкнутой поверхностью и секущей плоскостью, проходящей через заданную точку, находящуюся внутри области, ограниченной замкнутой поверхностью. Предложены две различные схемы решения задачи минимизации, в которой целевая функция отсечённого объёма зависит от положения вектора нормали секущей плоскости в пространстве. Данный подход может быть использован для оптимизации топливных систем аэрокосмической техники.

24.

### МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ РЯДОВ ДЛЯ СЛУЧАЕВ НЕСООТВЕТСТВИЯ ЧАСТОТЫ ОТКЛИКА ЧАСТОТЕ НАГРУЖЕНИЯ В ДАННЫХ МОДАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Крюкова** Мария Олеговна, АК2-122

*Научный руководитель:*

**Хамидуллин** Руслан Камилевич, нач. НИС НПОМ, ст.преп. СМ-2

В работе представлен авторский алгоритм обработки результатов модальных испытаний, представляющий собой модернизацию метода наименьших квадратов в комплексной частотной области. Особенностью алгоритма является учет проявления нелинейных свойств объекта испытаний при помощи вейвлет-преобразования исходных временных сигналов. Реализация алгоритма выполне-

на в программном пакете Scilab с открытым исходным кодом. В результате обработки специально сгенерированных сигналов с известными параметрами при помощи авторского алгоритма отмечено повышение точности получаемых данных по сравнению с методом PolyMAX программного пакета LMS Test.Lab фирмы Siemens.

**25.**

**ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ВОЗМУЩАЮЩИХ МОМЕНТОВ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА**

**Обижаев** Александр Александрович, АК1-121

*Научные руководители:*

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

**Пилипчук** Сергей Васильевич, инженер-конструктор 2-й категории  
НПОМ, ассистент кафедры СМ-2

Рассматривается задача оценки постоянного внешнего возмущения в системе релейно-импульсного управления в режиме стабилизации. Решение основано на квантово-механическом свойстве релейно-импульсных систем с жёстким управлением. Предлагается алгоритм определения величины возмущения измерением параметров автоколебаний и построением бифуркационных диаграмм расхода энергии. Работа алгоритма подтверждена численным моделированием.

**26.**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ИНЕРЦИОННОГО КЛАПАНА ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ МАНЁВРЕННОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

**Савенко** Георгий Олегович, АК2-103

**Говорченко** Александр Владимирович, АК2-103

*Научный руководитель:*

**Иванов** Михаил Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент каф. ФН-11,  
ведущий научный сотрудник НПОМ

В пневмогидравлических системах атмосферных летательных аппаратов для отбора жидкой среды из бака в условиях воздействия линейных и вибрационных перегрузок широко применяются инерционные клапаны. Возможность прогнозирования динамического поведения таких устройств является актуальной задачей. Выполнено математическое моделирование нестационарного движения элементов клапана в системе компьютерной математики MATLAB. Для кросс-верификации разработанной компьютерной модели использована система динамического анализа конструкций и библиотека ProjectChrono. Показаны преимущества и недостатки вычислительного программного инструментария при анализе численных экспериментов.

27.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В СИСТЕМАХ ПАССИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО  
ТРАНСПОРТА**

**Хамнуев** Кирилл Вадимович, АКЗ-81Б

*Научный руководитель:*

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

Разработано программно-математическое обеспечение решения задачи функционирования системы, состоящей из газогенератора, дросселя, и наполняемой емкости переменного объема. Предложена новая схема решения задачи проектирования системы пассивной безопасности автомобиля.

28.

**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ  
МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
В ГИДРАВЛИЧЕСКОМ СТАБИЛИЗАТОРЕ РАСХОДА**

**Щербаков** Никита Сергеевич, АКЗ-21М

*Научный руководитель:*

**Иванов** Михаил Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент ФН-11,

ведущий научный сотрудник НПОМ

Стабилизаторы расхода применяются в гидравлических системах синхронизации движения исполнительных органов различного назначения, в том числе в аэрокосмической технике. В связи с этим представляется актуальным исследование возможности усовершенствования конструкции устройства. Разработано программно-математическое обеспечение для моделирования переходных физических процессов, происходящих внутри гидравлического стабилизатора расхода. Функционал программного комплекса позволяет решать задачу двухкритериальной оптимизации на основе эвристического алгоритма. Результаты вычислительных экспериментов соответствуют имеющимся экспериментальным данным.

29.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И СИСТЕМЫ  
УПРАВЛЕНИЯ ИНСПЕКТОРА ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ**

**Верзилин** Станислав Сергеевич, АК1-121

*Научный руководитель:*

**Георгиев** Александр Федорович, к.т.н., доцент каф. СМ-2

В работе представлена комплексная модель пневматической системы и системы управления движением и стабилизацией инспектора орбитальной станции. Рассматриваются основные режимы функционирования аппарата при выполнении целевых задач. Описана разработка библиотек для программного комплекса МДС. Подобраны параметры системы управления для обеспечения заданных характеристик точности позиционирования на каждом режиме работы.

\* \* \*



## КОНКУРС

### студенческих научных работ

в рамках ВСК «Студенческая Научная Весна» (СНВ-2025)  
на Аэрокосмическом факультете МГТУ им. Н.Э. Баумана  
в АО «ВПК «НПО машиностроения» 15.04.2025 г.

### Условия конкурса

Конкурсная комиссия предприятия осуществляет отбор работ в три этапа:

**1-й этап:** На конференции 15.04.2025 автор или один из соавторов выступает с докладом. Комиссия секции оценивает доклад и материалы презентации ранжированием списка работ по их приоритету (каждый член комиссии составляет свой приоритетный список работ; итоговый список составляется на основе среднего значения места работы в приоритетных списках членов комиссии). Отбирают до 18 приоритетных работ (по 6 от каждой секции), тезисы которых рекомендуются к опубликованию.

**2-й этап:** В срок до 28 апреля авторы отобранных на 1-м этапе 18 работ оформляют тезисы докладов по следующим требованиям:

<https://studolymp.bmstu.ru/ru/studvesna2025>

и отправляют их в оргкомитет по адресу: [maksimkurkov@bmstu.ru](mailto:maksimkurkov@bmstu.ru).

Конкурсная комиссия, аналогично ранжируя тезисы докладов в приоритетном порядке, производит отбор до 12 лучших работ.

Итоги 2-го этапа конкурса объявляются 10 мая.

**3-й этап:** До 30 мая авторы отобранных на 2-ом этапе работ оформляют их в форме статьи, удовлетворяющей требованиям электронного научно-технического издания «Инженерный журнал: наука и инновации» <https://engjournal.ru/publicinfo/> и направляют в оргкомитет по адресу: [maksimkurkov@bmstu.ru](mailto:maksimkurkov@bmstu.ru).

Конкурсная комиссия, ранжируя представленные статьи, отбирает 6 лучших из них. Итоги конкурса (одно 1-е место, два 2-х и три 3-х места) объявят 30 июня. Победители конкурса – авторы и научные руководители работ, отобранных на 3-ем этапе конкурса. Им будут вручены дипломы и денежные премии.

\* \* \*



ОРГКОМИТЕТ СЕКЦИЙ АКФ:  
Симоньянц Р.П., Куранов Е.Г. Карпунин А.А.,  
Курков М.А.

С материалами научных конференций АКФ предыдущих лет  
можно ознакомиться на сайте факультета:  
<http://akf.bmstu.ru/archive.html>

