

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



**Всероссийская конференция
"Студенческая научная весна",
посвященная 110-летию со дня рождения
академика В.Н. Челомея**



**СЕКЦИЯ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ**

ОБЗОР РАБОТЫ СЕКЦИИ

24 апреля 2024

Реутов

1. Пленарное заседание

24 апреля в Первой аудитории Аэрокосмического факультета МГТУ им Н.Э. Баумана (АКФ) начала свою работу Секция «Аэрокосмические технологии» Всероссийской конференции «Студенческая научная весна».



В зале, помимо студентов АКФ, – ученые и специалисты корпорации и университета общим числом 42 человека. Среди них – заместители Генерального директора и Генерального конструктора, руководители крупных проектно-исследовательских подразделений, 5 докторов наук и 13 кандидатов наук.



Декан Аэрокосмического факультета МГТУ им. Н.Э. Баумана Ростислав Петрович Симоньянц в 10 часов 15 минут открыл пленарное заседание Секции.



Участников конференции от имени Генерального директора, Генерального конструктора АО «ВПК «НПО машиностроения» Александра Георгиевича Леонова, от Московского областного регионального отделения Союза машиностроителей России и от себя лично приветствовал зам. Генерального директора корпорации Константин Леонидович Вишняков

Затем, по традиции, студентам АКФ были вручены награды за выдающиеся достижения



На фото: Вручение Благодарности ректора МГТУ им. Н.Э. Баумана Михаила Валерьевича Гордина за победу (Первое место) на Всероссийской олимпиаде «Основы проектирования машин».

Команда завоевала Первое место, выступая за наш Университет. Подчеркнем уникальность этого события: уже более 10 лет подряд команда АКФ неизменно завоёвывает победу в этом престижном соревновании. Благодарность ректора вручена и наставнику команды АКФ, выдающемуся педагогу – доценту кафедры «Детали машин»

КИРИЛОВСКОМУ Валерию Владимировичу

На фото выше: 3-й справа **Кириловский В.В.** и студенты (справа налево)

Филиппова Полина АК1-61,
Гаврилова Ольга АК2-62,
Баранова Анна АК2-62,
Анисимова Ольвия АК2-62,
Зелянин Дмитрий АК2-62,
Смирнов Калислав АК1-61,
Михеев Данила АК2-62,
Морозов Владимир АК1-61

**Удостоверение именного стипендиата
Президента Российской Федерации вручено**



студенту АК2-122
Рыбакову Алексею

**Удостоверения именных стипендиатов
Правительства Российской Федерации вручены**



Крюковой Марии, АК2-102



Портнову Арсению, АК1-101

Вступительное слово декана АКФ Р.П. Симоньянца

Замечательные успехи студентов Аэрокосмического факультета – не случайность. Под крылом Военно-промышленной корпорации «НПО машиностроения» проходят обучение необычные студенты – целеустремлённые, увлечённые юноши и девушки, для которых дела их старших товарищей и наставников – вдохновляющий пример. Особое место занимает личность одного из величайших инженеров и учёных 20-го века академика В.Н. Челомея, чей 110-летний юбилей мы отмечаем. О его великих достижениях хорошо известно. Но нам, особенно студентам, важно знать о начальных шагах творчества легендарной личности, о студенческом периоде жизни будущего академика, основателя нашей корпорации и кафедры СМ-2.

О студенческом научном творчестве Владимира Челомея



В.Н. Челомей –
студент 2-го курса,
1934 год

В 1932 году, окончив автомобильный техникум, Владимир Челомей поступил на авиационный факультет КПИ – Киевского политехнического института (позже КАИ), в то время – одного из самых престижных вузов СССР. Его окончили:

- **Игорь Сикорский** – великий русский и американский авиаконструктор;
- **Архип Люлька** – всемирно известный конструктор авиадвигателей;
- в него поступал и там два года учился **Сергей Павлович Королёв**.



с 1-го курса Владимир Челомей:

- работает в филиале НИИ Гражданского воздушного флота;
- посещает лекции по математике и механике в Киевском университете;
- посещает лекции итальянского ученого Леви-Чивита в Академии Наук.

- ❑ В 20 лет публикует свою первую научную статью.
- ❑ В 21 год решает актуальную проблему ломки авиационного поршневого двигателя, проходя практику на заводе им. П.И. Баранова.
- ❑ В 22 года решает актуальную проблему ломки пружин газораспределительного механизма во время второй практики.
- ❑ В том же 1936 году публикует 6 научных статей в Трудах КАИ и издаёт учебное пособие «Векторное исчисление».
- ❑ В 23 года, на год раньше срока, защищает диплом с отличием.
- ❑ В 24 года, публикует 14 научных статей в Трудах КАИ.



Окончание пленарного заседания

Пленарное заседание длилось 15 минут. Завершая его, декан огласил регламент работы секции и объявил конкурс студенческих научных работ, условия конкурса и состав конкурсных комиссий:

КОНКУРС студенческих научных работ

в рамках ВСК «Студенческая Научная Весна» (СНВ-2024)
на Аэрокосмическом факультете МГТУ им. Н.Э. Баумана
в АО «ВПК «НПО машиностроения» 24.04.2024 г.

Условия конкурса

Решением Генерального директора, Генерального конструктора АО «ВПК «НПО машиностроения» лучшие работы секции «Аэрокосмические технологии» ВСК СНВ-2024, будут отмечены грамотами, дипломами и денежными премиями. Конкурсная комиссия предприятия осуществляет отбор работ в три этапа:

1-й этап: На конференции 24.04.2024 автор или один из соавторов выступает с докладом. Комиссия оценивает доклад и материалы презентации ранжированием списка работ по приоритету (каждый член комиссии составляет свой приоритетный список работ; итоговый список составляется на основе средних значений места работы в приоритетных списках членов комиссии). Отбирают до 18 приоритетных работ, тезисы которых могут быть рекомендованы к опубликованию.

Итоги 1-го этапа конкурса объявляются 26 апреля.

2-й этап: В срок до 5 мая авторы отобранных на 1-м этапе работ оформляют тезисы докладов по требованиям:

http://akf.bmstu.ru/file/Trebovanie_k_oformleniyu_tezisov_2024.pdf

и отправляют их в оргкомитет по адресу: maksimkurkov@bmstu.ru.

Конкурсная комиссия, аналогично ранжируя тезисы докладов в приоритетном порядке, производит отбор до 12 лучших работ, рекомендуя представить их на 3-ем этапе конкурса в виде научной статьи.

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.

Конкурсная комиссия, ранжируя представленные статьи, отбирает 6 лучших.

Итоги конкурса (одно 1-е место, два 2-х и три 3-х места) объявляются 30 июня.

Победители конкурса – авторы и научные руководители работ, отобранных на 3-ем этапе конкурса. Им будут вручены дипломы и денежные премии. Авторы и руководители работ, отобранных на 2-ом этапе конкурса, но не вошедших в число победителей 3-го этапа, будут отмечены грамотами.

СОСТАВ КНКУРСНОЙ КОМИССИИ

ПОДСЕКЦИЯ 1

(Список в алфавитном порядке)



Асатуров
Сергей Михайели,
к.т.н., доцент,
зам. начальника отдела,
выпускник АКФ



Бондаренко
Леонид Александрович,
к.ф.-м.н., доцент,
ведущий научный сотрудник



Измалкин
Олег Сергеевич –
председатель,
зам. начальника ЦКБМ,
начальник отделения,
выпускник АКФ



Курбаков
Алексей Анатольевич,
зам. главного ведущего
конструктора,
выпускник АКФ



Куранов
Евгений Геннадьевич,
к.т.н., доцент, 1-й заместитель
начальника ЦКБМ



Мартынов
Вячеслав Иванович,
зам. Генерального
директора, зам.
Генерального конструктора



Прохорчук
Юрий Алексеевич,
к.ф.-м.н., доцент,
Главный научный сотрудник



Реш
Георгий Фридрихович,
к.т.н., первый зам.
начальника отделения



Сабиров
Юрий Рахимзянович,
главный специалист
отделения



Селуянова
Елена Геннадьевна,
к.т.н., старший научный сотрудник



ПОДСЕКЦИЯ 2 (список в алфавитном порядке)



Будыка
Сергей Михайлович,
зам. начальника отделения,
начальник отдела,
выпускник АКФ



Горяев
Андрей Николаевич —
председатель,
к.т.н., зам. Генерального
директора, зам.
Генерального конструктора,
выпускник АКФ



Гришко
Михаил Иванович,
советник Генерального
конструктора



Король
Леонид Георгиевич,
зам. главного конструктора,
выпускник АКФ



Лизунов
Андрей Аркадьевич,
к.т.н., доцент, ведущий
научный сотрудник



Маслов
Александр Иванович,
д.т.н., зам. начальника
Службы



Назаренко
Вадим Вадимович,
к.т.н., Главный конструктор,
выпускник АКФ



Палкин
Максим Вячеславович,
д.т.н., профессор
помощник Генерального
директора,
выпускник АКФ



Савосин
Геннадий Валерьевич,
зам. начальника отделения,
начальник отдела,
выпускник АКФ



Семашко
Вячеслав Валентинович,
главный специалист
отделения



- Заявки на выступление с докладом подали 33 студента факультета АК и один студент факультета СМ.
- Приняли участие 32 студента. Состоялось 25 докладов из 26 заявленных.
- Сведения об авторах докладов представлены в таблице ниже.

Сведения об авторах

№	ФИО авторов работ	Группа	№ доклада	Именные стипендии (семестр)				Целевой прием	Работа в НПО машиностроения
				Президиума РФ, семестр	Правительства РФ, семестр	Ученого Совета, семестр	Генерального конструктора		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Баженов Иван Михайлович	AK2-121	6		9			ЦП	5-28
2.	Бобохина Валерия Александровна	AK1-101	23, 26		6, 7		6	ЦП	
3.	Вахрушин Ярослав Андреевич	AK2-122	11					ЦП	03-15
4.	Верзилин Станислав Сергеевич	AK1-101	19	7, 8	4, 5, 6, 9,10	8, 9,10		ЦП	4-02
5.	Воронин Егор Иванович	AK2-121	25					ЦП	9-25
6.	Гаврилова Ольга Олеговна	AK2-82	9		5			ЦП	
7.	Ершов Михаил Владимирович	AK1-81	13		2, 5	5		ЦП	28-32
8.	Зелянин Дмитрий Сергеевич	AK2-82	9					ЦП	03-30
9.	Кириллов Илья Владимирович	AK4-61	4					ЦП	
10.	Крюкова Мария Олеговна	AK2-102	1, 8		7, 8, 9	7, 8, 9,10		ЦП	02-03
11.	Доклад отменён	AK2-122	12					ЦП	9-09
12.	Кулешов Станислав Анатольевич	AK2-121	7					ЦП	07-07
13.	Макаренко Данил Алексеевич	CM2-101	19						
14.	Доклад отменён	AK2-102	12						9-09
15.	Моисеев Александр Владимирович	AK2-122	15	9, 10	8			ЦП	9-10
16.	Морозов Владимир Олегович	AK1-81	3				4,5,6	ЦП	08-80
17.	Обижаев Александр Александрович	AK1-101	16					ЦП	10-42
18.	Пашин Роман Антонович	AK1-121	14,17,2 1					ЦП	02-05
19.	Политов Дмитрий Павлович	AK1-81	3	5, 6	4	5		ЦП	07-07
20.	Попова Ирина Ивановна	AK1-121	22	9, 10	8	9	3	ЦП	08-11
21.	Портнов Арсений Олегович	AK1-101	23, 26		6, 7, 8, 10	9, 10	6	ЦП	02-12
22.	Раднаев Баир Аюшиевич	AK1-121	17, 18		8, 9, 10	9, 10		ЦП	5-01
23.	Руднев Сергей Владимирович	AK2-101	10					ЦП	01-01
24.	Рыбаков Алексей Вадимович	AK2-121	25	9, 10	8	9, 10	3	ЦП	07-07
25.	Синицкий Матвей Андреевич	AK1-41	24					ЦП	
26.	Смирнов Калислав Андреевич	AK1-81	3				6	ЦП	08-30
27.	Томаев Иван Ибрагимович	AK2-122	2	9, 10	4,5, 6,7, 8	9,10,11		ЦП	03-20
28.	Цыганов Георгий Ильич	AK2-121	25		8, 9	9		ЦП	
29.	Шиканов Антон Игоревич	AK1-101	23, 26		7, 8	10		ЦП	
30.	Шиповалов Матвей Витальевич	AK1-81	3				4, 5	ЦП	07-07
31.	Шмаков Иван Денисович	AK1-61	17					ЦП	
32.	Щербаков Никита Сергеевич	AK3-81Б	5					ЦП	
33.	Якин Андрей Вадимович	AK4-81	20					ЦП	
34.	Якупов Семен Андреевич	AK2-112	11						03-20

2. РАБОТА ПОДСЕКЦИЯ №1

Заседание началось в 10:30 в аудитории 1 АКФ

Выступления проходили в соответствии с программой конференции. После каждого доклада члены конкурсной комиссии, приглашенные специалисты и студенты задавали вопросы, делали авторам замечания, давали советы.

Цикл работ (1 – 3),
выполненных под руководством д.т.н.,
профессора кафедры СМ-2
«Аэрокосмические системы»

Щеглова
Георгия Александровича



1. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССА ДЕСАНТИРОВАНИЯ СЛРН С УПРАВЛЯЕМОЙ НАПРАВЛЯЮЩЕЙ

Крюкова Мария Олеговна, АК2-102



Крюкова М.О.

Рассматривается конструкция пускового устройства десантирования ракеты-носителя сверхлегкого класса из грузового отсека транспортного самолета. Представлены результаты численного моделирования переходного процесса десантирования в авторской программе, написанной на языке C++ с подключением открытых библиотек пакета физического моделирования ProjectChrono.



2.

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНОГО НАГРУЖЕНИЯ СВЕРХЛЕГКОЙ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ ПРИ ВОЗДУШНОМ СТАРТЕ МЕТОДОМ ВИХРЕВЫХ ПЕТЕЛЬ

Томаев Иван Ибрагимович, АК2-122



Томаев И.И.

Математические модели контейнерного старта

Расчетная схема контейнерного старта

$$\begin{cases} m\ddot{x} = F_d(t) - mg - X(x) - \mu(R_b(z_b) + R_n(z_n)); \\ m\ddot{z} = Z(x) + R_b(z_b) - R_n(z_n); \\ I\ddot{\phi} = -Z(x)[x_{1T} - x_{1D}(x)] - R_b(z_b)(x_{1T} - x_{1D}) - R_n(z_n)(x_{1H} - x_{1T}) + \mu(R_b(z_b) - R_n(z_n))l, \end{cases}$$

Система уравнений описывающая динамику контейнерного старта для жесткого целого

$$[M_{пр}] \cdot \{q_{выд}''\} + [K_{пр}] \cdot \{q_{выд}'\} + [L_{пр}] \cdot \{q_{выд}\} = \sum_i \{Q_{пр}\}_i \cdot \phi_i(t) + \sum \{R(h)\} + \sum \{R(h')\},$$

Система уравнений динамического равновесия для упругих тел

$$\frac{dp}{dt} = \frac{k_b - 1}{V} \left(\frac{k}{k-1} mRT(1-h_T) - \frac{k_b}{k_b-1} u_y R_b T_b - \frac{k_b}{k_b-1} p \frac{dV}{dt} \right),$$

Уравнение баланса энергии для порохового аккумулятора давления

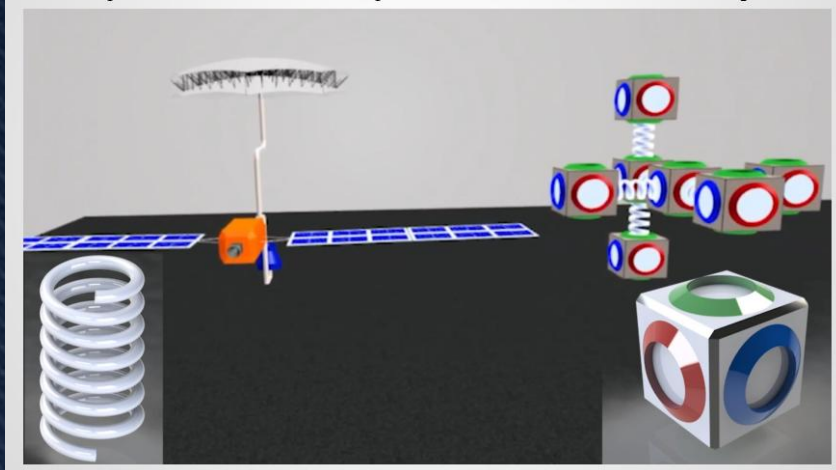
В работе рассмотрено численное моделирование нестационарного аэродинамического нагружения сверхлегкой ракеты-носителя при воздушном старте из ТПК, размещаемого в грузовом отсеке самолета-носителя. В процессе решения задачи использовались такие API как: ProjectChrono, OpenCASCADE, GMSH на базе языка C++. Выполнено численное моделирование методом вихревых петель в программе VM3D.



3. VR-ВИЗУАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РАСЧЕТА КОЛЕБАНИЙ КОНСТРУКЦИЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Морозов Владимир Олегович, АК1-81,
Политов Дмитрий Павлович, АК1-81,
Смирнов Калислав Андреевич, АК1-81,
Шиповалов Матвей Витальевич, АК1-81

Результаты нашей работы были представлены на **Хакатоне** «Цифровые миры: VR-созидатели» 2024, организованном компанией «VR Concept»



Политов Д.П.

В работе представлена пространственная упруго-массовая модель космического летательного аппарата. Создан программный комплекс, состоящий из САЕ-модуля для расчета колебаний и виртуальной сцены в программе VRConcept для построения результатов расчетов колебаний со связью между ними при помощи протокола UDP. Реализована визуализация собственных форм колебаний упруго-массовой модели и режимов колебания системы.



Морозов В.О.



Смирнов К.А.



Шиповалов М.В.

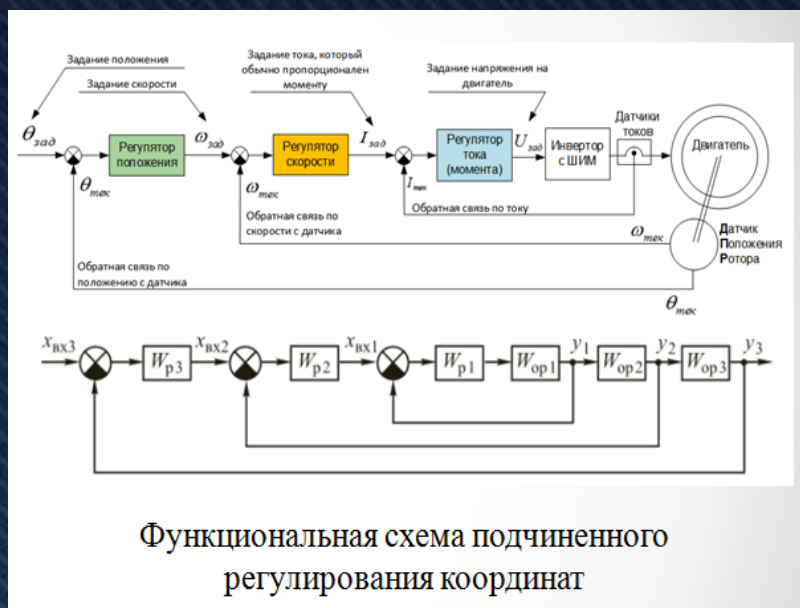


4. АКТУАТОР РУЛЕВОЙ СИСТЕМЫ БЕСПИЛОТНОГО БОЛИДА

Кириллов Илья Владимирович, АК4-61,
научный руководитель: к.т.н., доцент ИУ-1
Карпунин Александр Александрович



Кириллов И.В.



Представлен подход к созданию рулевого электропривода беспилотного болида и результаты работы. Излагается идея создания электропривода, разработка концепции, схемотехнической части системы управления, с последующим синтезом и валидацией в математическом пакете моделирования систем. Написание программы под разрабатываемое устройство, разбор алгоритмов точного позиционирования и управления рулевым электроприводом, с настройкой и последующей отладкой. Излагается полный цикл, от идеи до готового, работоспособного устройства.



5.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ГИДРАВЛИЧЕСКОМ СТАБИЛИЗАТОРЕ РАСХОДА

Щербаков Никита Сергеевич, АКЗ-81Б

научный руководитель: ведущий научный сотрудник АО
«ВПК «НПО машиностроения»,
к.ф.-м.н., доцент ФН-11

Иванов Михаил Юрьевич

Выбор конструктивных параметров, влияющих на вид статической характеристики

Рассмотрим стационарную математическую модель физических процессов в СР:

$$k_{\text{пр}}x + (p_5 - p_3)S_{\text{раб}} - F_0 + R_x = 0; \quad G_1 = G_2; \quad G_2 = G_3; \quad G_3 = G_4.$$

Допустив, что $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho_5 = \rho$, получим:

$$Q = \frac{G_3}{\rho} = \mu_3 f_3 \sqrt{\frac{2|p_5 - p_3|}{\rho}}; \quad \Delta p = p_1 - p_4 = (p_1 - p_2) + (p_2 - p_5) + (p_5 - p_3) + (p_3 - p_4);$$

$$\mu_1^2 f_1^2 (p_1 - p_2) = \mu_2^2 f_2^2 (p_2 - p_5) = \mu_3^2 f_3^2 (p_5 - p_3) = \mu_4^2 f_4^2 (p_3 - p_4).$$

Отсюда находим:

$$Q(x) = \mu_3 f_3 \sqrt{\frac{2F_0 + k_{\text{пр}}x - R_x}{S_{\text{раб}}}}; \quad \Delta p(x) = \frac{F_0 + k_{\text{пр}}x - R_x}{S_{\text{раб}}} \left[1 + \mu_3^2 f_3^2 \left(\frac{1}{\mu_1^2 f_1^2} + \frac{1}{\mu_2^2 f_2^2} + \frac{1}{\mu_4^2 f_4^2} \right) \right].$$

Таким образом, получено уравнение статической характеристики в параметрическом виде, в которое входят конструктивные параметры, способные влиять на вид статической характеристики. В управляемые конструктивные параметры входят:

$$k_{\text{пр}}, F_0, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4, n_{\text{др}}, d_{\text{калиб.др}}, d_4.$$



Щербаков Н.Ю.

При решении задач синхронизации движения исполнительных органов применяются гидравлические методы, в основу которых заложено использование стабилизаторов расхода, поддерживающих постоянную скорость движения исполнительных органов при воздействии на них различных нагрузок. Рассмотрены вопросы, связанные с конструкцией и численным моделированием стабилизатора расхода, с обеспечением заданного значения объемного расхода рабочей жидкости в широком диапазоне перепадов давления. Представлены результаты компьютерного моделирования физических процессов в стабилизаторе на основе алгоритма решения жёстких задач (метода Гира). Сформулирована проектная задача выбора оптимальной конструкции стабилизатора расхода в соответствии с заданным критерием.



6.

ИССЛЕДОВАНИЕ УПРАВЛЯЕМОГО ПОЛЕТА РЕАКТИВНЫХ СНАРЯДОВ СИСТЕМЫ ЗАЛПОВОГО ОГНЯ С УЧЕТОМ ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

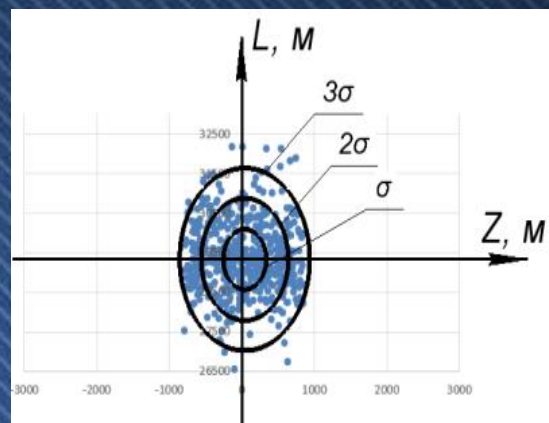
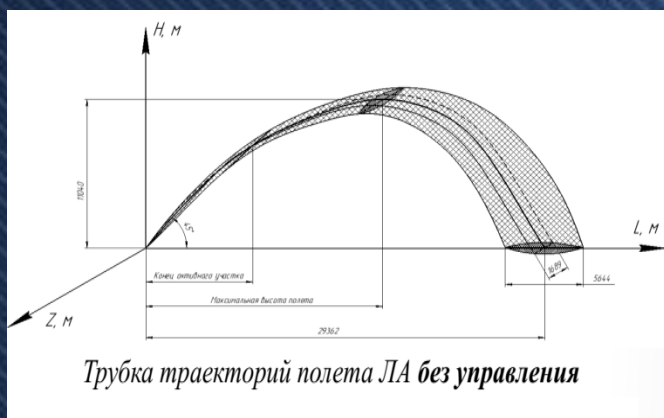
Баженов Иван Михайлович, АК2-121

научный руководитель: главный специалист отделения АО «ВПК «НПО машиностроения»,

Сабилов Юрий Рахимзянович



Рассматриваются вопросы формирования управляемых траекторий реактивных снарядов (РС). Создана имитационная модель движения РС с учётом вероятностных разбросов характеристик. Определён возможный состав БИНС, построена модель её ошибок. Произведено сравнение трубок траекторий РС. Рассмотрены вопросы стрельбы с использованием головки самонаведения совместно с БИНС. Исследована задача залпа с одновременным прилётом нескольких снарядов в одну цель.



7.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЛЕЙНЫХ ЗАКОНОВ УПРАВЛЕНИЯ ОТКЛОНЯЕМЫМИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ НА ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ОРИЕНТАЦИЕЙ ЛА САМОЛЁТНОГО ТИПА

Кулешов Станислав Анатольевич, студент АК2-121
 научный руководитель: инженер-конструктор 1 категории
 АО «ВПК «НПО машиностроения», ассистент кафедры СМ-2
Пилипчук Сергей Васильевич



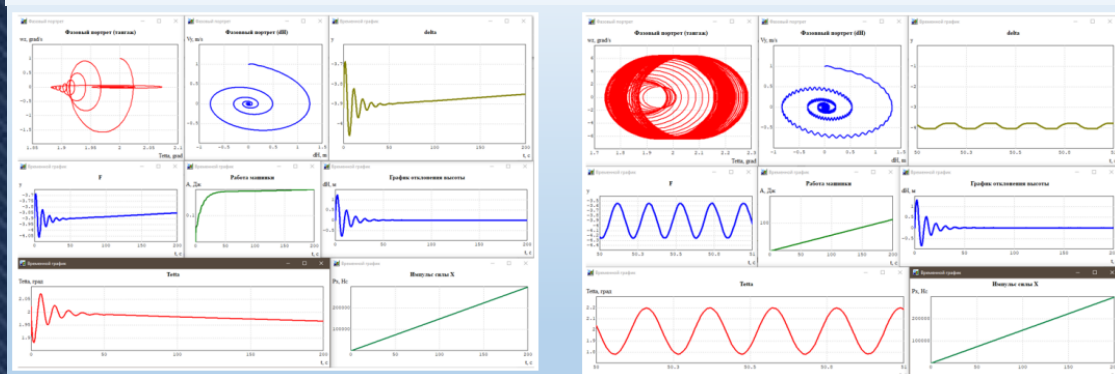
Кулешов С.А.



Пилипчук С.В.

В данной работе выполнен синтез параметров настройки релейных регуляторов для контуров стабилизации высоты и угловой ориентации атмосферного ЛА с органами управления в виде отклоняемых аэродинамических поверхностей. По результатам математического моделирования динамических режимов проведена оценка качества установившихся динамических режимов на маршевом участке полета. Сформированы предложения по перспективным конфигурациям контуров внутренней обратной связи в системах управления движением с неполной информацией о параметрах состояния объекта управления.

Результаты моделирования



Цикл работ (8 – 11),
выполненных под руководством
начальника НИС АО «ВПК «НПО
машиностроения», старшего
преподавателя кафедры СМ-2

Хамидуллина
Руслана Камилевича

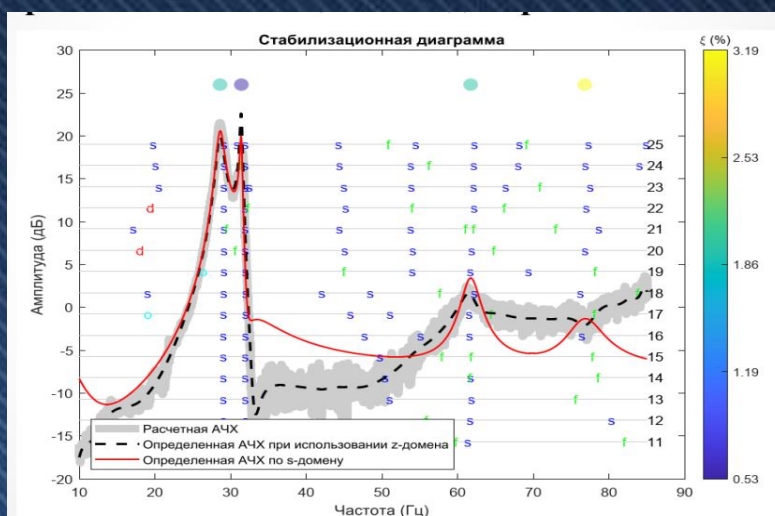


8. МОДЕРНИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОЛИНОМИАЛЬНЫХ РЯДОВ «POLYMAX» ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ МОДАЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Крюкова Мария Олеговна, АК2-102



Крюкова М.О.



Реализуется многоопорный метод наименьших квадратов в комплексной частотной области "PolyMAX" в программном пакете Matlab. Предложено разбиение частотного спектра на интервалы для модернизации метода определения количества пиков и повышения точности нахождения стабильных полюсов.



9. ПОДБОР НЕЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ ДЕМПФИРОВАНИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гаврилова Ольга Олеговна, АК2-82,
Зелянин Дмитрий Сергеевич, АК2-82



Гаврилова О.О.



Зелянин Д.С.

Проведен обзор публикаций, посвященных различным способам представления нелинейного демпфирования. Для сопоставления моделей проведена серия экспериментальных исследований и определены среднеквадратичные отклонения. Актуальность работы обусловлена существенной зависимостью характеристик демпфирования от уровней внешнего нагружения и, как следствие, необходимостью определения подходящей математической модели для проектирования элементов ЛА.

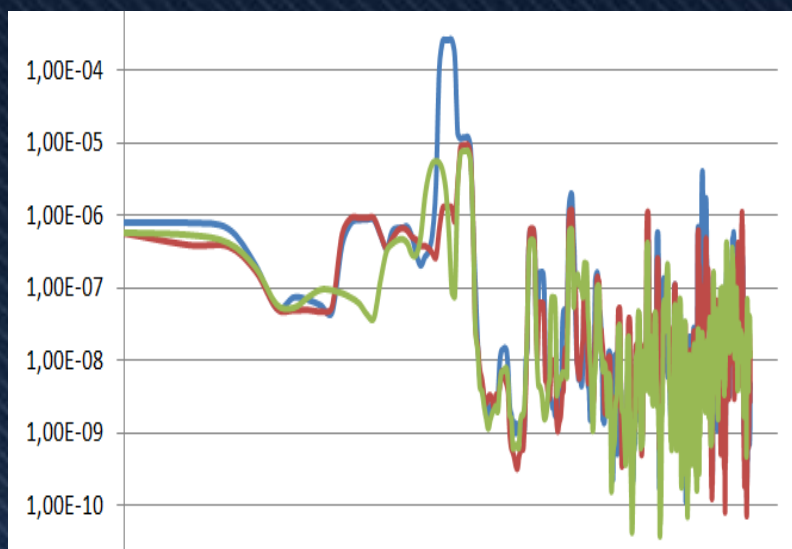


10. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УДАРНОГО ГАСИТЕЛЯ КОЛЕБАНИЙ

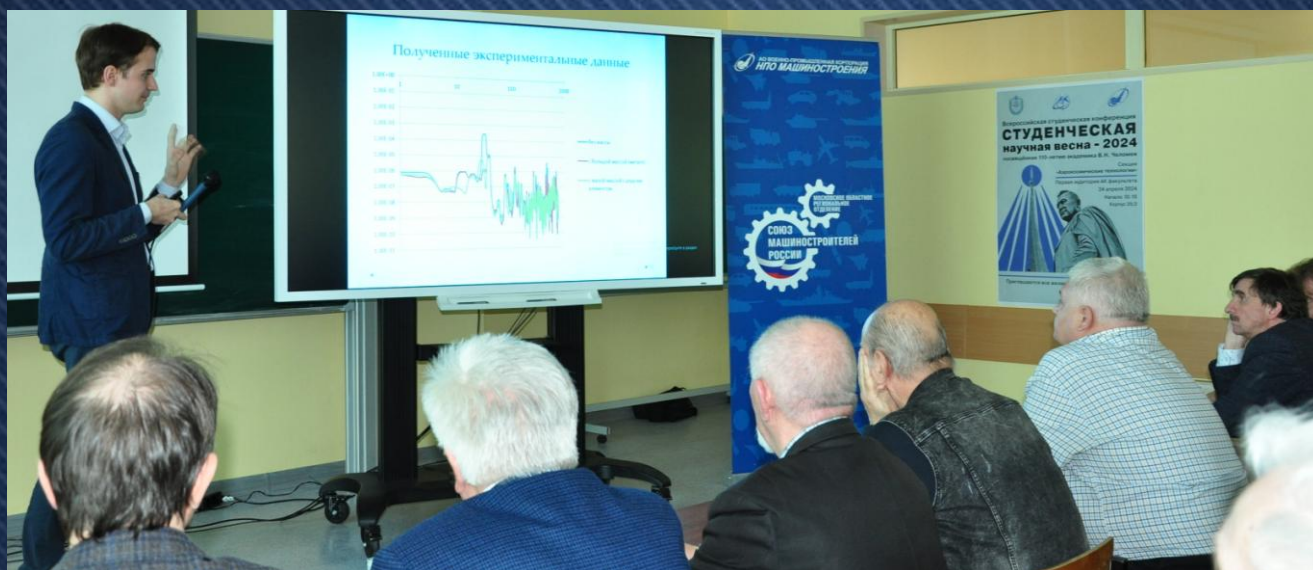
Руднев Сергей Владимирович, АК2-101



Руднев С.В.



Исследование направленно на определение эффективности ударного гасителя колебаний в сторону уменьшения амплитуды колебаний в системах с переменной нагрузкой. Ударный гаситель является важным элементом для снижения вибраций и шума в различных технических системах, что способствует повышению их надежности и долговечности. В эксперименте проводятся измерения амплитуды колебаний до и после применения ударного гасителя, что позволяет оценить его эффективность и оптимальные параметры. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего совершенствования конструкции ударных гасителей и повышения их эффективности в практических применениях.



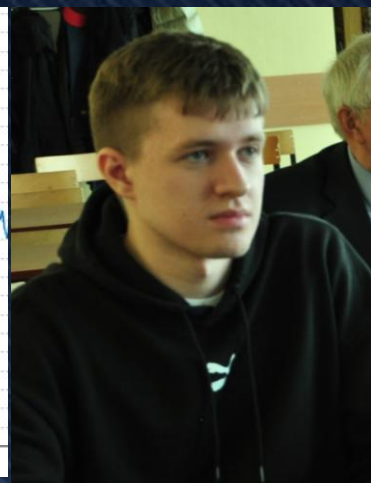
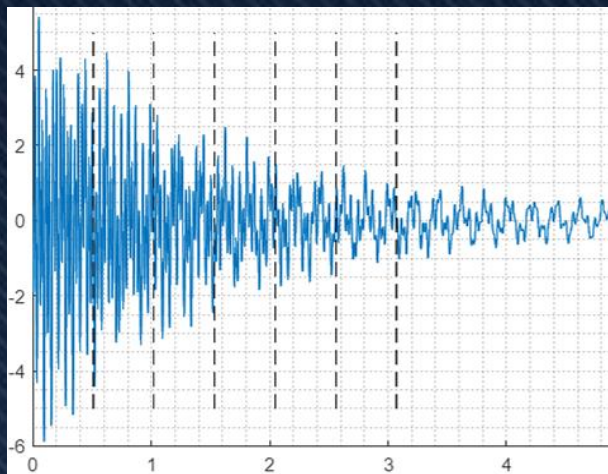
11.

ВЫЯВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ КОНСТРУКЦИИ ПО ЗАВИСИМОСТИ ДЕМПФИРОВАНИЯ ОТ ФОРМ КОЛЕБАНИЙ

Вахрушин Ярослав Андреевич, АК2-122
Якупов Семен Андреевич, АК2-122



Вахрушин Я.А.



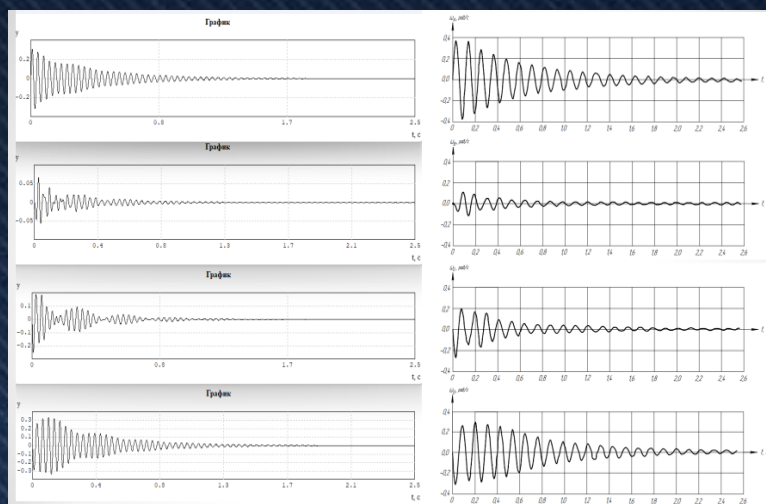
Якупов С.А.

Предложен алгоритм экспериментального выявления дефектов конструкции методом «сброса» при различных типах динамического нагружения. Способ заключается в мгновенном обнулении динамической нагрузки на конструкцию с последующим разделением временных записей затухающих колебаний на узкие интервалы. Затем выделяются отдельные гармоники посредством преобразования Фурье, определяется корреляция между коэффициентами демпфирования и формами колебаний. Это позволяет найти точки с максимальным рассеянием энергии. Алгоритм апробирован математическим моделированием и экспериментально при различных видах воздействиях.



12. ПОСТРОЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КРУТИЛЬНО-КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА СРЕДСТВАМИ МВТУ 3.7 И МУЛЬТИСИМ

Ершов Михаил Владимирович, АК1-81
Научный руководитель: к.т.н., доцента кафедры ФН-7
Мальцева Андрея Анатольевича



Крутильные колебания в упруго-массовых системах – актуальная инженерная проблема, так как существует реальная опасность возникновения резонанса. В работе исследуются крутильные колебания в схеме электропривода. Модель построена в отечественных программных средах МВТУ 3.7 и Multisim. Результаты, полученные с помощью программ МВТУ 3.7 и Мультисим, удовлетворительно совпадают с результатами, полученными на основе компьютерной программы Simulink.



* * *

Работа подсекции №1 завершилась в 12 час 45 мин.

3. РАБОТА ПОДСЕКЦИИ №2

Заседание началось в 10:30 в аудитории 5 АКФ



Цикл работ (14 – 18),
выполненных под руководством
к.т.н., доцента СМ-2
Дмитриева
Сергея Николаевича:

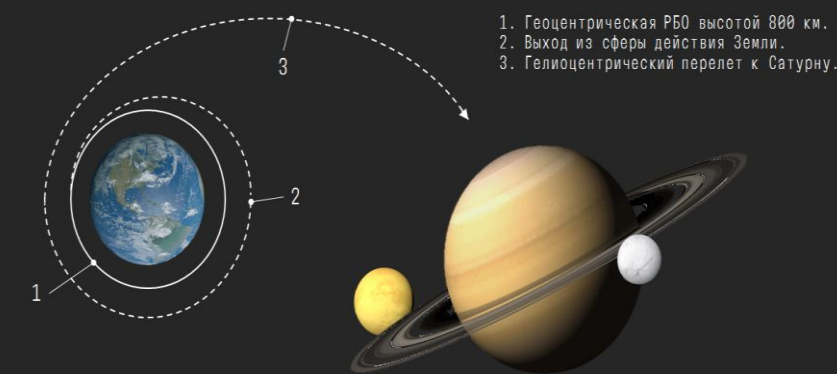
14. ЗАДАЧА АНАЛИТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА С ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГОДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ

Пашин *Роман Антонович*, АК1-121

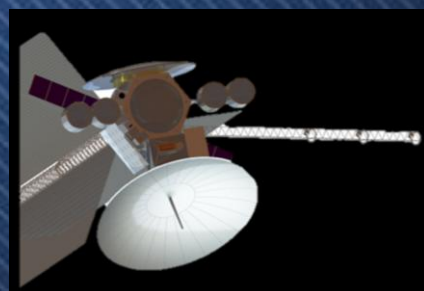


Пашин Р.А.

План миссии:
Перелет к системе Сатурна



Представлен алгоритм для решения задачи аналитического проектирования космического аппарата с ядерной энергодвигательной установкой. Алгоритм заключается в построении массоэнергетической модели, уточнении затрат характеристической скорости и расчетах основных систем космического аппарата. Этапы выполнения алгоритма взаимосвязаны и в совокупности представляют собой итерационный процесс получения проектного облика. Алгоритм реализован в виде программного обеспечения на языке С#. В качестве примера рассмотрена задача проектирования автоматической межпланетной станции для исследования Сатурна.

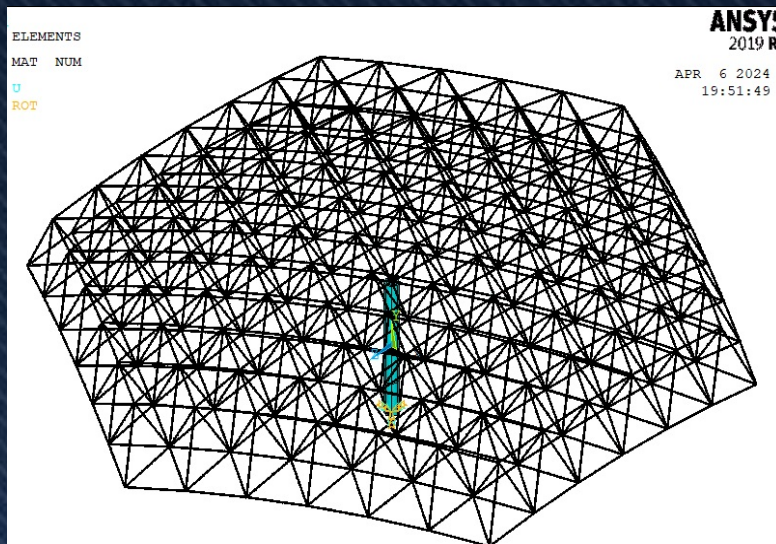


15. АНАЛИЗ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ КА С КРУПНОГАБАРИТНОЙ АНТЕННОЙ

Моисеев Александр Владимирович, АК2-122



Моисеев А.В.



Проведен анализ собственных частот и форм колебаний космического аппарата с крупногабаритной антенной. Проанализированы парциальные спектры антенны и панелей солнечных батарей и проявления парциальных тонов в спектре конструкции в целом. Проведено экспериментальное исследование нелинейного динамического гасителя низкочастотных колебаний. Определен частотный диапазон его влияния на снижение амплитуд колебаний. Рассмотрена конструктивная возможность установки динамического гасителя на космическом аппарате. Проведен расчет собственных колебаний при наличии динамического гасителя.



16.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЕКТНЫХ ПАРАМЕТРОВ КОСМИЧЕСКОГО АППАРАТА, СОВЕРШАЮЩЕГО ДОСТАВКУ ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Обижаев Александр Александрович, АК1-101



Обижаев А.А.



Рассмотрена задача баллистического проектирования автоматической межпланетной станции, совершающей посадку на поверхность Луны и возвращение полезного груза на Землю. Посадка осуществляется с орбиты искусственного спутника Луны. Предложен алгоритм выбора требований к двигательной установке и траекторных параметров при посадке и взлёте, обеспечивающих минимальные затраты характеристической скорости. Разработана программа в системе компьютерной алгебры WolframMathematica. Для найденных проектных параметров проведен массовый анализ и предложен вариант реализации миссии. Проведено компоновочное проектирование и разработана твердотельная модель космического аппарата.

