



РОССИЙСКАЯ  
АКАДЕМИЯ  
НАУК



РОСКОСМОС

ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
КОРПОРАЦИЯ ПО КОСМИЧЕСКОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«РОСКОСМОС»



КОМИССИЯ РАН ПО РАЗРАБОТКЕ  
НАУЧНОГО НАСЛЕДИЯ ПИОНЕРОВ  
ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО  
ПРОСТРАНСТВА



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»



## XLIV АКАДЕМИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ ПО КОСМОНАВТИКЕ

посвященные памяти академика С.П. Королёва  
и других выдающихся отечественных ученых —  
пионеров освоения космического пространства

# ПРОГРАММА

28–31 января 2020 года

XLIV Academic Space Conference,  
dedicated to the memory of academician  
S.P. Korolev and other outstanding national  
scientists — pioneers of space exploration

# PROGRAM

January 28–31, 2020

## УЧАСТНИКИ

- Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления РАН
- ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
- НПО «Энергомаш» имени академика В.П. Глушко
- АО «ВПК «НПО машиностроения»
- Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева
- АО «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения»
- Исследовательский центр имени М.В. Келдыша
- Институт прикладной математики имени М.В. Келдыша РАН
- Институт истории естествознания и техники имени С.И. Вавилова РАН
- АО «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
- Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского
- Институт медико-биологических проблем РАН
- АО «Научно-исследовательский и конструкторский институт химического машиностроения»
- Российская академия космонавтики имени К.Э. Циолковского
- Ассоциация музеев космонавтики
- Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина
- АО «Научно-производственное предприятие «Квант»
- АО «Государственный ракетный центр имени академика В.П. Макеева»
- АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»
- АО «Российские космические системы»
- Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова
- Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва
- Объединенный институт высоких температур РАН
- Военная академия Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого
- Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов
- АО «Газпром космические системы»
- Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)
- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
- Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)
- Томский государственный университет
- Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова
- Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет)
- Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина
- Санкт-Петербургский государственный университет
- Северо-Кавказский федеральный университет и другие

## РУКОВОДИТЕЛИ ОРГКОМИТЕТА

**Е.А. Микрин** — генеральный конструктор по пилотируемым космическим системами комплексам, академик РАН, председатель

**Д.О. Rogozin** — генеральный директор Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», сопредседатель

**И.Б. Фёдоров** — президент МГТУ им. Н.Э. Баумана, академик РАН, сопредседатель

**А.А. Александров** — ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор техн. наук, сопредседатель

**В.И. Майорова** — профессора, доктор техн. наук, ученый секретарь

## ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

**Е.А. Микрин** — генеральный конструктор по пилотируемым космическим системами комплексам, академик РАН, председатель

**Д.О. Rogozin** — генеральный директор Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», сопредседатель

**И.Б. Фёдоров** — президент МГТУ им. Н.Э. Баумана, академик РАН, сопредседатель

**А.А. Александров** — ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана, доктор техн. наук, сопредседатель

**В.И. Майорова** — профессора, доктор техн. наук, ученый секретарь

**В.Н. Зимин** — профессор, доктор техн. наук

**В.Т. Калугин** — профессор, доктор техн. наук

**М.Ю. Овчинников** — профессор, доктор физ.-мат. наук

**В.В. Зеленцов** — канд. техн. наук

**В.В. Корянов** — доцент, канд. техн. наук

**Г.А. Щеглов** — профессор, доктор техн. наук

**А.В. Фомичёв** — доцент, канд. техн. наук

## СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание.....	6
Круглый стол .....	7
С е к ц и я 1	
Пионеры освоения космического пространства. История ракетно-космической науки и техники Space exploration pioneers. History of rocket and space engineering.....	8
С е к ц и я 2	
Летательные аппараты. Проектирование и конструкция Flight vehicles. Design and structure .....	11
С е к ц и я 3	
Основоположники аэрокосмического двигателестроения и проблемы теории и конструкций двигателей летательных аппаратов Pioneers of aerospace propulsion engineering. Theoretical and construction issues of aircraft engines.....	19
С е к ц и я 4	
Космическая энергетика и космические электроракетные двигательные системы — актуальные проблемы создания и обеспечения качества, высокие технологии Space power engineering and electric propulsion systems. Critical design and quality assurance issues, hi-end technology .....	21
С е к ц и я 5	
Прикладная небесная механика и управление движением Applied celestial mechanics and motion control.....	27
С е к ц и я 7	
Развитие космонавтики и фундаментальные проблемы газодинамики, горения и теплообмена Space research development and fundamental issues of gas dynamics, combustion and heat exchange.....	33
С е к ц и я 8	
Экономика космической деятельности Economics of space activities .....	37
С е к ц и я 9	
Космонавтика и устойчивое развитие общества (концепции, проблемы, решения) Space research and the community sustainable development (concepts, challenges, solutions).....	42
С е к ц и я 10	
Космонавтика и культура Space exploration and the Arts.....	46

Секция 11	
Наукоемкие технологии в ракетно-космической технике	
Science-based technologies in launchers and space systems	
named after professor A.I. Kiselev .....	50
Секция 12	
Объекты наземной инфраструктуры ракетных комплексов	
Ground-based infrastructure objects for rocket complexes.....	56
Секция 13	
Баллистика, аэродинамика летательных аппаратов и управление космическими полетами	
Ballistics, aerodynamics of aircraft and mission control.....	63
Секция 14	
Аэрокосмическое образование и проблемы молодежи	
Aerospace education and youth issues.....	74
Секция 15	
Комбинированные силовые установки для гиперзвуковых и воздушно-космических летательных аппаратов	
Combined propulsion plants for hypersonic and aerospace aircraft .....	84
Секция 17	
Системы управления космических аппаратов и комплексов	
Spacecraft and complexes control systems .....	87
Секция 18	
Автоматические космические аппараты для планетных и астрофизических исследований	
Automatic spacecraft for planetary and astrophysical research.	
Design, construction, testing and calculation .....	94
Секция 19	
Производство конструкций ракетно-космической техники	
Aerospace structure manufacturing.....	99
Секция 20	
Космическая биология и медицина	
Space biology and medicine .....	105
Секция 21	
Космическая навигация и робототехника	
Space navigation and robotics .....	110
Секция 22	
Ракетные комплексы и ракетно-космические системы. Проектирование, экспериментальная отработка, летные испытания, эксплуатация	
Rocket complexes and rocket-space systems. Design, experimental development, in-flight testing, operation .....	112

## ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

28 января 2020 г., вторник, 11:00

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Учебно-лабораторный корпус, Большой зал (Рубцовская наб., д. 2/18)

Регистрация участников — 10:00

**Открытие Чтений**

Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана  
*Анатолий Александрович Александров*

**Приветственное слово**

Генеральный директор Госкорпорации  
«Роскосмос»  
*Дмитрий Олегович Rogozin*

**Вступительное слово**

Генеральный конструктор по пилотируемым космическим системам и комплексам, академик РАН

**Современное состояние и перспективы развития отечественной пилотируемой космонавтики**

*Евгений Анатольевич Микрин*

**60 лет лидеру российского спутникостроения — АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва**

Генеральный директор АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва  
*Николай Алексеевич Тестоедов*

**60 лет Отряду космонавтов ЦПК**

Летчик-космонавт СССР, дважды Герой Советского Союза  
*Борис Валентинович Волинов*

**Современные исследования и освоение Марса**

Заместитель директора Института космических исследований РАН, член-корреспондент РАН  
*Олег Игоревич Кораблев*

**Презентация книги «ГИРД», посвященной Группе изучения реактивного движения (ГИРД) и созданию первой баллистической жидкостной ракеты конструкции М.К. Тихоновова**

Летчик-космонавт, дважды Герой Советского Союза  
*Александр Павлович Александров*

**Круглый стол «Малые космические аппараты: разработка, применение и решаемые задачи» 15:00 Конференц-зал, 3-й этаж**

Генеральный конструктор по автоматическим космическим системам и комплексам — заместитель генерального директора АО «ЦНИИмаш», ведущий  
*Виктор Владимирович Хартов*

# КРУГЛЫЙ СТОЛ

## «МАЛЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ: РАЗРАБОТКА, ПРИМЕНЕНИЕ И РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ»

**28 января, вторник, 15:00**

**МГТУ им. Н.Э. Баумана, Учебно-лабораторный корпус, Конференц-зал,  
3-й этаж**

### **Ведущие:**

Генеральный конструктор по автоматическим космическим системам и комплексам —  
заместитель генерального директора АО «ЦНИИмаш»

***Хартов Виктор Владимирович;***

Генеральный директор АО «Информационные спутниковые системы» имени академика  
М.Ф. Решетнева

***Николай Алексеевич Тестоедов***

Президент Российской академии космонавтики имени К.Э. Циолковского

***Игорь Владимирович Бармин***

### **В обсуждении принимают участие:**

Ветераны и молодые специалисты, заслуженные испытатели космической техники  
ПАО РКК «Энергия», АО ЦНИИмаш, АО «Корпорация «ВНИИЭМ», РКЦ «Прогресс»

Ученые, специалисты, космонавты, испытатели космической техники

Студенты и аспиранты

### **Предполагается обсуждение следующих направлений:**

- Проблемы и перспективы создания и использования российских малых космических аппаратов для решения социально-экономических, научных и образовательных задач
- Использование наноспутниковых группировок для дистанционного зондирования Земли
- Применение технологий малых космических аппаратов в системе мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки
- Построение обслуживаемой группировки малых космических аппаратов на основе открытой модульной архитектуры
- Управление многоспутниковыми орбитальными группировками на базе малых космических аппаратов
- Проблемы импортозамещения, разработки единых подходов к электронно-компонентной базе в спутниковых технологиях
- В рамках проведения круглого стола будут представлены результаты разработки малых космических аппаратов в ИКИ РАН, МАИ, Самарском университете имени академика С.П. Королева, МГУ им. М.В. Ломоносова, МГТУ им. Н.Э. Баумана



## ПИОНЕРЫ ОСВОЕНИЯ КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА. ИСТОРИЯ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
3-й этаж, Конференц-зал

### **Руководители секции:**

Ю.М. Батурин, член-корр. РАН, д-р юр. наук  
А.А. Гафаров, канд. техн. наук  
Л.П. Вершинина  
О.А. Скрыль

### **Ученый секретарь**

Е.Ю. Кувшинова, канд. техн. наук

## SPACE EXPLORATION PIONEERS. HISTORY OF ROCKET AND SPACE ENGINEERING

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
3<sup>rd</sup> floor, Conference hall

### **Section chairs:**

Yu.M. Baturin, corresponding member of RAE, Dr. Sci. Law.  
A.A. Gafarov, Cand. Sci. (Eng.)  
L.P. Vershinina  
O.A. Skryl'

### **Academic secretary**

Ye.Yu. Kuvshinova, Cand. Sci. (Eng.)

### **Заседание 1.1. Session 1.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

Вступительное слово  
Ю.М. Батурин

1. Космические идеи К.Э. Циолковского позвали его в Космос (к 120-летию со дня рождения М.К. Тихонравова)  
**Б.Н. Кантемиров, Ж.К. Баздырева**  
K.E. Tsiolkovsky's space ideas called him into the space (on the 120th anniversary of the birth of M.K. Tikhonravov)  
**B.N. Kantemirov, J.K. Bazdyreva**
2. Генеральный конструктор с берегов Волги (к 100-летию со дня рождения Д.И. Козлова)  
**С.И. Мигулин**  
General designer from the coast of the Volga (on the 100<sup>th</sup> anniversary of the birth of D.I. Kozlov)  
**S.I. Migulin**
3. Соратник С.П. Королева и руководитель комплекса высокотемпературной космической ядерной энергетики и электроракетных двигателей (к 100-летию со дня рождения М.В. Мельникова)  
**В.В. Синяевский**



An Associate of S.P. Korolev and the Head of the Unit for High-Temperature Space Nuclear Power Engineering and Electric Propulsion (on the Occasion of Centenary of the Birth of M.V. Melnikov)

*V.V. Sinyavsky*

4. Г.Е. Фомин – конструктор ракетно-космической техники: страницы биографии

*В.Н. Парамонов*

G.E. Fomin - designer of rocket and space technology: pages of biography

*V.N. Paramonov*

5. Константин Сергеевич Колесников — фронтовик и академик

*П.М. Шкапов*

Konstantin Sergeyevich Kolesnikov — veteran and academician

*P.M. Shkapov*

6. Ракетно-космические адреса Московского региона. Цандер

*М.И. Кузнецов*

Rocket and space addresses of the Moscow region. Tsander

*M.I. Kuznetsov*

7. Немецкий пионер космонавтики Макс Валье

*С.А. Герасютин*

German pioneer of cosmonautics Max Valle

*S.A. Gerasyutin*

8. К 75-летию Великой Победы: Совет ветеранов Российской академии наук и его роль в развитии ракетно-космической науки и техники

*Л.С. Раткин*

For the 75th Anniversary of the Great Victory: the Veterans Council of the Russian Academy of Sciences and its Role in the Development of Rocket-space Science and Technology

*L.S. Rathkeen*

9. К 75-летию атомной отрасли и 65-летию создания первой отечественной крылатой ракеты П-5 – прообраза современных ракет «Калибр»; четыре промышленные революции и их роль в истории создания ракетно-космической техники

*Л.С. Раткин*

To the 75th Jubilee of the Nuclear Industry and the 65th Anniversary of the Creation of the First Domestic Cruise Missile P-5 – the Prototype of Modern Missiles «Caliber»: Four Industrial Revolutions and Their Role in the History of Rocket and Space Technology

*L.S. Rathkeen*

## Заседание 1.2.

## Session 1.2.

29 января, 14:00

January 29, 2 p.m.

10. Величайший подвиг нашей Родины

*В.П. Кузнецов*

The great feat of our motherland

*V.P. Kuznetsov*

11. Государственные комиссии для ракетных и спутниковых программ в Советском Союзе  
**Кристиан Лардьё**  
The State Commissions for Rockets and Space Programs in Soviet Union  
**Christian Lardier**
  
12. Новейшая история космонавтики: к 20-летию первого пуска американской РН «Атлас» с российским ЖРД РД-180 разработки НПО «Энергомаш»  
**В.С. Судаков**  
The newest history of cosmonautics: at the 20th anniversary of the first launch of atlas American launch vehicles «Atlas» with Russian LRE RD-180 which development of NPO Energomash  
**V.S. Sudakov**
  
13. Система морской космической разведки и целеуказания «Легенда»: рассвет и закат боевого использования  
**В.В. Шель**  
Marine Space Reconnaissance and Target Designation System «Legenda»: the Rise and Fall of Combat Use  
**V.V. Shel**
  
14. Документы Архива РАН по истории освоения космоса  
**О.В. Селиванова**  
Documents of the Archive of the Russian Academy of Sciences on the History of Space Exploration  
**O.V. Selivanova**
  
15. Космические награды Академии наук СССР: первая медаль в честь начала космической эры человечества  
**В.И. Ивкин**  
Space awards of the Academy of Sciences of the USSR: first medal to the beginning the space era of humanity  
**V.I. Ivkin**
  
16. Космический архив Платонова — Казаковой  
**Б.Л. Будинас**  
Platonov — Kazakova Space Archive  
**B.L. Budinas**
  
17. К 80-летию павильона «Космос»  
**Д.А. Гулютин**  
To the 80th Anniversary of the Pavilion «Cosmos»  
**D.A. Guliutin**
  
18. Роль архивов в сохранении научно-технического наследия России (показ архивных фильмов о запусках ракет к Луне)  
**Н.В. Селюкина**  
The role of archives in preserving the scientific and technical heritage of Russia (showing archived films about rocket launches to the moon)  
**N.V. Selyukina**



## ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКЦИЯ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 226

### **Руководители секции:**

О.М. Алифанов, д-р техн. наук  
В.В. Балашов, канд. техн. наук  
В.Н. Зимин, д-р техн. наук  
И.В. Ковалев, д-р техн. наук  
С.В. Резник, д-р техн. наук  
В.И. Трушляков, д-р техн. наук

### **Ученые секретари:**

Р.С. Балджиев, ассист.  
А.Д. Новиков, ассист.  
С.А. Тузиков, канд. техн. наук

---

## FLIGHT VEHICLES. DESIGN AND STRUCTURE

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 226

### **Section chairs:**

O.M. Alifanov, Dr. Sci. (Eng.)  
V.V. Balashov, Cand. Sci. (Eng.)  
V.N. Zimin, Dr. Sci. (Eng.)  
I.V. Kovalev, Dr. Sci. (Eng.)  
S.V. Reznik, Dr. Sci. (Eng.)  
V.I. Trushlyakov, Dr. Sci. (Eng.)

### **Academic secretaries:**

R.S. Baldzhiev, asst.  
A.D. Novikov, asst.  
S.A. Tuzikov, Cand. Sci. (Eng.)

---

### **Заседание 2.1. Session 2.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Новые методические подходы к задаче оптимизации структуры ракеты-носителя  
**В.Н. Бранец**  
New methodical approaches to the problem of the optimization of a rocket-carrier structure  
**V.N. Branets**
2. Вопросы создания многоразовой одноступенчатой ракеты-носителя «Корона». Продолжение работ  
**А.В. Вавилин, В.Г. Дегтярь, С.А. Маханьков, С.Ф. Молчанов**  
On the development of a reusable one-stage Korona launch vehicle. Continuation of works  
**A.V. Vavilin, V.G. Degtiar, S.A. Makhan'kov, S.F. Molchanov**
3. Моделирование раскрытия трансформируемых космических конструкций с приводом из материалов с эффектом памяти формы  
**В.С. Зарубин, В.Н. Зимин, Н.Г. Павлов, В.С. Филиппов**

Simulation of deployment of transformable space structures with an actuator made of materials with shape memory effect

**V.S. Zarubin, V.N. Zimin, N.G. Pavlov, V.S. Filippov**

4. Проект комбинированной транспортной системы, включающей РН «Союз», блок выведения «Волга», электроракетный транспортный модуль для доставки полезных грузов на рабочие орбиты

**А.В. Колесов**

Project of the combined transport system, including LV «Soyuz», removal block «Volga» and the electrical rocket transport module, for delivery of payloads to working orbits

**A.V. Kolesov**

5. Использование программного комплекса EULER для решения задач комплексного моделирования

**Ф.Р. Файзуллин, А.Ю. Афанасьев**

The use of the EULER software for problems of complex modeling

**F.R. Fayzullin, A.U. Afanasjev**

6. Результаты летных экспериментов модельной парашютной системы с упругим звеном

**С.В. Жури**

The results of flight experiments the model of the parachute system with an elastic link

**S.V. Zhurin**

7. Вопросы теоретических и экспериментальных исследований космических тросовых систем в составе наноспутников при проведении экспериментов на МКС

**С.А. Тузиков, С.О. Фирсюк, В.М. Кульков, Ю.Г. Егоров**

Issues of theoretical and experimental researches of space tether systems in the composition of nano-satellites during experiments on the ISS

**S.A. Tuzikov, S.O. Firsyuk, V.M. Kulkov, Yu.G. Egorov**

8. Космические разгонные блоки с солнечными высокотемпературными источниками мощности

**С.Л. Финогенов, А.И. Коломенцев**

Space upper stages with solar thermal propulsion

**S.L. Finogenov, A.I. Kolomentsev**

9. Весовое совершенство летательных аппаратов

**Ю.И. Виноградов, А.И. Маслов**

Weight perfection of flight vehicles

**Yu.I. Vinogradov, A.I. Maslov**

10. Коррекция параметров ракеты пакетной схемы с использованием гибридных алгоритмов глобальной оптимизации

**П.М. Шкапов, А.В. Сулимов, В.Д. Сулимов**

Updating parameters of the clustered rocket using hybrid algorithms of global optimization

**P.M. Shkapov, A.V. Sulimov, V.D. Sulimov**

11. Перспективы переработки космического мусора в топливо непосредственно на орбите

**М.Е. Баркова**

The prospects of processing of space debris in fuel directly in the orbit

**M.E. Barkova**

12. Охлаждаемый элемент ракетно-космической техники

**А.В. Колычев, В.А. Керножицкий, А.М. Федоров**

The cooled aerospace vehicle element

**A.V. Kolychev, V.A. Kernozhitsky, A.M. Fedorov**

13. Приближенное определение потерь характеристической скорости и координат конца активного участка первых ступеней ракет-носителей

**Л.П. Мухаммедов, Д.А. Кириевский**

Approximate determination of loss of characteristic speed and coordinates of the end of an active part of the first stages launch vehicles

**L.P. Muhamedov, D.A. Kirievskii**

Обсуждение докладов

**Discussion**

**Заседание 2.2.**

**Session 2.2.**

**29 января, 12:00**

**January 29, 12 a.m.**

14. Анализ вариантов двигательных установок для использования в составе малого космического аппарата дистанционного зондирования Земли

**А.В. Никитин**

Analysis of options of propulsion systems for use in the composition of a small spacecraft for remote sensing of the earth

**A.V. Nikitin**

15. Сверхлегкие ракеты-носители как средства выведения спутников на орбиту

**П.Ю. Павленко**

Ultralight-lift launch vehicles as means of ordering satellites to orbit

**P.Y. Pavlenko**

16. Разработка конструкции контейнера надувного тормозного устройства для малого космического аппарата

**Е.Н. Абрамова**

Small spacecraft's inflatable aerodynamic decelerator container design

**E.N. Abramova**

17. Разработка технологии обработки поверхности волокнистых наполнителей холодной плазмой

**Д.Е. Гречушкина, Н.Д. Лихарева, В.А. Нелюб**

Development of technology for surface treatment of fibrous fillers with cold plasma

**D.E. Grechushkina, N.D. Likhareva, V.A. Nelyub**

18. Проектирование конструкции крепления зеркальной космической антенны

**А.В. Беляева, О.В. Денисов**

Designing of space antenna mounting

**A.V. Belyaeva, O.V. Denisov**

Обсуждение докладов

**Discussion**

**Заседание 2.3.  
Session 2.3.**

**29 января, 14:00  
January 29, 2 p.m.**

19. Оценка возможности создания аппарата класса «несущий корпус», осуществляющего посадку на аэродром  
**В.Е. Миненко, Е.Е. Харченко**  
Evaluation of the possibility of creating a vehicle of the “lifting body” class, implementing a landing at the aerodrome  
**V.E. Minenko, E.E. Harchenko**
20. Использование стабилизирующих щитков для улучшения компоновочных и аэродинамических характеристик спускаемых аппаратов класса «несущий корпус»  
**В.Е. Миненко, А.В. Косенкова, А.Е. Якушев**  
Use of stabilizing shields to improve the layout and aerodynamic characteristics of the “lifting body” class of a lander  
**V.E. Minenko, A.V. Kosenkova, A.E. Yakushev**
21. Исследование возможных траекторий спуска маневренного посадочного аппарата в атмосфере Венеры  
**А.В. Косенкова, В.Е. Миненко**  
Investigation of possible descent trajectories for a maneuverable lander in the Venus atmosphere  
**A.V. Kosenkova, V.E. Minenko**
22. Универсальный транспортный космический корабль для орбитальных и межпланетных экспедиций  
**Д.К. Бут, В.Е. Миненко, Н.А. Столярова**  
Multipurpose spaceship for orbital and interplanetary expeditions  
**D.K. But, V.E. Minenko, N.A. Stoliarova**
23. Перспективные области применения в космической технике электромеханических устройств на основе пьезоэлектрических приводов  
**А.В. Горбунов, М.И. Кислицкий, С.А. Матвеев, Н.С. Слободзян**  
Prospective applications in space technology of electromechanical devices based on piezoelectric drives  
**A.V. Gorbunov, M.I. Kislitsky, S.A. Matveev, N.S. Slobodzyan**
24. Оценка основных параметров наружного гидравлического контура системы обеспечения теплового режима окололунной орбитальной станции  
**Н.А. Ткачев**  
Assessment of the near-moon orbital station thermal control system external hydraulic circuit main parameters  
**N.A. Tkachev**
25. Параметрическая идентификация тензора теплопроводности и удельной теплоемкости твердых тел по данным теплофизических экспериментов методом итерационной регуляризации  
**Н.О. Борщев, А.Е. Белявский, Д.К. Винокуров**  
Parametric identification of radiant-convective heat flux for anisotropic solids from the data of a heat-static experiment  
**N.O. Borshchev, A.E. Beliaevskiy, D.K. Vinokurov**

26. Расчет излучения и газовой динамики струй, истекающих в разреженное пространство, на основе квазигазодинамических уравнений

**А.М. Молчанов, В.Э. Попов**

Calculation radiation and gas dynamics of jets through into the unlimited space on the basis of quasi-gas-dynamic emergencies

**A.M. Molchanov, V.E. Popov**

27. Эффекты колебаний двухслойной жидкости в осесимметрической емкости

**Вин Ко Ко, А.Н. Темнов**

Effects of oscillations of a two-layer liquid in an axisymmetric vessel

**Win Ko Ko, A.N. Temnov**

28. Динамика системы перераспределения жидкого топлива в ракетах-носителях пакетной схемы

**М.И. Дьяченко, А.Н. Темнов**

Dynamics of liquid fuel redistribution system in multistage launch vehicles with clusters of boosters with parallel layout

**M.I. Dyachenko, A.N. Temnov**

29. Экспериментальное и теоретическое исследование колебаний жидкости, вытекающей через заборное устройство

**В.В. Орлов, А.Н. Темнов**

Experimental and theoretical study of the oscillations of a rotating liquid flowing through an input device

**V.V. Orlov, A.N. Temnov**

30. Проблемы формирования схемно-технических решений малых космических аппаратов с надувными тормозными устройствами для деорбитинга с низких околоземных орбит

**С.У. Юн, В.М. Кульков, С.О. Фирсюк**

Problems of engineering solution for small satellites with inflatable braking devices for deorbiting from low Earth orbit

**S.W. Yoon, V.M. Kulikov, S.O. Firsyuk**

Обсуждение докладов

**Discussion**

## **Заседание 2.4.**

## **Session 2.4.**

**30 января, 10:00**

**January 29, 10 a.m.**

31. Обслуживаемая группировка малых космических аппаратов на основе открытой модульной архитектуры

**Г.А. Щеглов, Е.Р. Салиев, Н.Н. Тютюнник**

Maintainable small spacecraft constellation based on open modular architecture

**G.A. Shcheglov, E.R. Saliev, N.N. Tyutyunnik**

32. Орбитальный вычислительный центр на базе космической солнечной электростанции

**Г.А. Щеглов, Л.Л. Морозов**

Orbital HPC-center based on the space solar power

**G.A. Shcheglov, L.L. Morozov**

33. Оценка параметров контактного теплообмена в узлах космических аппаратов  
*Н.О. Арефьев, Л.В. Быков, А.Д. Ежов*  
Evaluation of the parameters of contact heat transfer in the components of spacecrafts  
*N.O. Arefev, L.V. Bykov, A.D. Ezhov*
34. Методика выбора проектных параметров системы увода малых космических аппаратов с орбиты  
*А.В. Крестина, И.С. Ткаченко*  
A method of determining design parameters for a small satellite de-orbiting system  
*A.V. Krestina, I.S. Tkachenko*
35. Конструктивное решение стыковки с вращающимся космическим аппаратом  
*Д.Р. Рамазанова*  
Design solution for docking with a rotating spacecraft  
*D.R. Ramazanova*
36. Исследование неравновесной кинетики и теплопереноса при деструкции теплозащитного покрытия  
*И.А. Рудой, А.В. Моржухина*  
Study of nonequilibrium kinetics and heat transfer during destruction of heat protective coating  
*I.A. Rudoi, A.V. Morzhukhina*
37. Концепция развертываемого крупногабаритного рефлектора ободного типа  
*А.М. Кривошей, В.С. Кухарский, А.Н. Сдобников*  
The concept of a deployable large reflector  
*A.M. Krivoshei, V.S. Kuharsky, A.N. Sdobnikov*
38. Терморегулирование панелей космических платформ с помощью электронагревателей  
*М.А. Городецкий, К.В. Михайловский, С.В. Резник*  
Thermal regulation of space platform panels by using electric heaters  
*M.A. Gorodetsky, K.V. Mikhaylovskiy, S.V. Reznik*
39. Анализ комбинированного радиационно-кондуктивного теплообмена при деструкции пористого углерод-керамического композиционного материала тепловой защиты  
*Д.Я. Баринов, П.В. Просунцов*  
Analysis of combined radiation-conductive heat transfer during destruction of porous carbon-ceramic composite material of thermal protection  
*D.Ya. Barinov, P.V. Prosuntsov*
40. Междисциплинарный подход к проектированию композитной конструкции крыла многоразового космического аппарата туристического класса  
*Е.Р. Ашихмина, П.В. Просунцов*  
Multi-disciplinary approach to design of composite wing structure for tourist class reusable space vehicle  
*E.R. Ashikhmina, P.V. Prosuntsov*

Обсуждение докладов  
*Discussion*



41. Оптимизация композитного крыла легкого самолета  
*Пху Вэй Аунг, О.В. Татарников, Найнг Лин Аунг*  
Optimization of light aircraft composite wing  
*Phyo Wai Aung, O.V. Tatarnikov, Naing Lin Aung*
  
42. Выбор оптимальной конструктивно-силовой схемы крыла беспилотного летательного аппарата  
*Найнг Лин Аунг, Пху Вэй Аунг, О.В. Татарников*  
Selection of the optimal wing structure scheme for the unmanned aerial vehicle  
*Naing Lin Aung, Phyo Wai Aung, O.V. Tatarnikov*
  
43. Анализ процесса теплопереноса в пористых углерод-керамических материалах с использованием упрощенных моделей  
*Н.Ю. Тараскин*  
Heat transfer process analysis in porous carbon-ceramic materials using simplified models  
*N.Yu. Taraskin*
  
44. Разработка силовой конструкции теплозащитного покрытия спускаемых аппаратов из углерод-керамических композиционных материалов  
*Н.Ю. Тараскин, В.Л. Григорьева*  
Development of power structure of heat protective coating of lifted apparatus from carbon-ceramic composite materials  
*N.Yu. Taraskin, V.L. Grigoryeva*
  
45. Выбор геометрических характеристик основных силовых элементов крыла из полимерных материалов на основе топологической оптимизации  
*С.В. Барановски, К.В. Михайловский*  
Geometric characteristics selection of the polymeric composite wing load-bearing structure based on topological optimization  
*S.V. Baranovski, K.V. Mikhailovskiy*
  
46. Выбор и оптимизация силовой схемы шпангоута и панели фюзеляжа из полимерных композиционных материалов на основе параметрического моделирования  
*Вай Ян У, С.В. Барановски*  
Selection and optimization of polymer composite fuselage frame and panel based on parametrical modeling  
*Wai Yan Oo, S.V. Baranovsky*
  
47. Современные материалы в проектировании оболочки разворачиваемого модуля большого объема  
*А.К. Пузырева*  
Advanced materials in a designing of a large-volume deployable module shell  
*A.K. Puzyreva*
  
48. Моделирование теплового и напряженно-деформированного состояний оперения летательного аппарата из высокотемпературного композиционного материала  
*С.Е. Апиев, С.В. Резник*  
Simulation of temperature state and stress-strain state of high-temperature composite material aircraft's tail-plane  
*S.E. Apiev, S.V. Reznik*

49. К выбору формы надувного тормозного устройства для увода наноспутников CUBESAT в плотные слои атмосферы

**С.В. Резник, Г.К. Смирнов**

To the choice of the shape of inflatable aerodynamic decelerator for remove of CUBESAT to the dense atmosphere

**S.V. Reznik, G.K. Smirnov**

50. Проектирование крупногабаритных конструкций космических аппаратов из полимерных композиционных материалов

**С.В. Резник, П.В. Просунцов, К.В. Михайловский**

Development of space vehicle large-sized structures made of polymer composite materials

**S.V. Reznik, P.V. Prosuntsov, K.V. Mikhailovskiy**

Обсуждение докладов

**Discussion**

## **Заседание 2.5.**

## **Session 2.5.**

**30 января, 14:00**

**January 30, 2 p.m.**

51. Анализ расчетных случаев нагружения фюзеляжа самолета и топологическая оптимизация его силового набора

**Тун Лин Хтет**

Topology design optimization of load bearing elements of aircraft fuselage structure

**Tun Lin Htet**

52. Моделирование тепловых режимов элементов конструкции летательных аппаратов с высокими скоростями нагрева и уровнем рабочих температур более 2000 К на испытательных стендах

**Р.С. Балджиев, А.С. Илларионов, П.В. Просунцов**

Modelling of the dynamic thermal loading influencing on the structural elements of aerospace flight vehicles at the high temperature test facilities

**R.S. Baldzhiev, A.S. Illarionov, P.V. Prosuntsov**

53. Разработка конструкции и технологии изготовления крыла самолета из полимерных композиционных материалов

**Пье Пху Маунг, Г.В. Малышева**

Development of the design and technology of production of the aircraft wing from polymeric composite materials

**Pyi Phy Maung, G.V. Malysheva**

54. Разработка технологии отверждения деталей из стеклопластиков на примере баллона высокого давления

**Чэнь Янян, Пье Пху Маунг, Г.В. Малышева**

Development of curing technology for high pressure vessel from glass fiber reinforced plastic

**Yangyang Chen, Pyi Phy Maung, G.V. Malysheva**

Обсуждение докладов

**Discussion**



## ОСНОВОПОЛОЖНИКИ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ТЕОРИИ И КОНСТРУКЦИЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 230

### **Руководители секции:**

Б.И. Каторгин, академик РАН  
В.Ф. Рахманин, канд. техн. наук  
Д.А. Ягодников, д-р техн. наук  
А.Б. Агульник, д-р техн. наук

### **Ученый секретарь**

Е.И. Бардакова

---

## PIONEERS OF AEROSPACE PROPULSION ENGINEERING. THEORETICAL AND CONSTRUCTION ISSUES OF AIRCRAFT ENGINES

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2nd floor, Room 230

### **Section chairs:**

B.I. Katorgin, Academician, RAS  
V.F. Rakhmanin, Cand. Sci. (Eng.)  
D.A. Yagodnikov, Dr. Sci. (Eng.)  
A.B. Agul'nik, Dr. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

E.I. Bardakova

---

### **Заседание 3.1. Session 3.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Проектирование и отработка агрегата наддува, изготовленного с применением технологии селективного лазерного сплавления (СЛС)  
**Е.А. Белов, Н.Г. Иванов, В.Ю. Климов, канд. техн. наук П.С. Лёвочкин**  
Design and development of the supercharging unit manufactured using selective laser melting (SLM) technology  
**E.A. Belov, N.G. Ivanov, V.Y. Klimov, P.S. Levochkin**
2. Изменение конструкции и принципа действия стояночных уплотнений кислородных насосов жидкостного ракетного двигателя (ЖРД)  
**Р.А. Коновалов**  
Changing the design and principle of operation of parking seals of oxygen pumps of LRE  
**R.A. Konovalov**
3. Анализ влияния вибраций на ресурс трубопроводов малого диаметра жидкостного ракетного двигателя (ЖРД)  
**И.М. Сулейманов, Д.С. Мартиросов, В.И. Пастухов**  
Analysis of the influence of vibrations on the resource of pipelines of a small diameter of a liquid rocket engine (LRE)  
**I.M. Suleymanov, D.S. Martirosov, V.I. Pastuhov**
4. Статическая чувствительность тягово-импульсных характеристик прямооточного воздушно-реактивного двигателя для воздушно-космического самолета  
**В.В. Святушенко, А.А. Шишков, Д.А. Ягодников**

Static sensitivity of a spaceplane ramjet's thrust and impulse

**V.V. Svyatushenko, A.A. Shishkov, D.A. Yagodnikov**

5. Моделирование инжекции двухфазных продуктов газификации энергетического конденсированного материала в канале постоянного сечения с плохобтекаемым телом  
**К.Ю. Арефьев, М.А. Абрамов, А.В. Воронетский**  
Modeling of energy condensed material two-phase gasification products in a permanent body channel injection  
**A.V. Voronetskiy, K.Yu. Arefyev, M.A. Abramov**
6. Особенности моделирования рабочего процесса в камере дожигания РПД на бор-содержащем ТТ  
**С.С. Торгашов, Л.А. Филимонов**  
Peculiarities of the combustion simulation in the afterburning chamber of the boron-containing solid fuel rocket-ramjet engine  
**S.S. Torgashov, L.A. Filimonov**
7. Анализ влияния температуры стенки на параметры рабочего процесса в сверхзвуковой камере сгорания прямоточного ВРД на водородном топливе  
**К.Ю. Арефьев, А.В. Воронетский, С.В. Кручков**  
Analysis of the influence of wall temperature on the parameters of the working process in a supersonic combustion chamber ramjet with hydrogen fuel  
**K.J. Arefyev, A.V. Voronetskiy, S.V. Kruchkov**
8. Математическая модель теплообмена в тракте охлаждения камеры ЖРД, выполненном с использованием аддитивных технологий  
**В.П. Александренков, К.Е. Ковалев, Д.А. Ягодников**  
Mathematical model of heat transfer in the cooling path of the LRE chamber made using additive technologies  
**V.P. Alexandrenkov, K.E. Kovalev, D.A. Yagodnikov**
9. Математическое моделирование волновых процессов в жидкостной ракетной двигательной установке на унитарном топливе  
**А.В. Рудинский, Д.А. Ягодников, Р.С. Рязанов, Н.В. Сумнительный, А.В. Гайнутдинов, М.В. Мальцев, М.А. Стрелец, М.Н. Середников**  
Mathematical modeling of wave processes in a liquid rocket engine installation on a unitary fuel  
**A.V. Rudinskii, D.A. Yagodnikov, R.S. Ryazanov, N.V. Sumnitelny, A.V. Gainutdinov, M.V. Maltsev, M.A. Sagittarius, M.N. Serednikov**
10. Методы совершенствования средств и алгоритмов обработки результатов измерений быстроменяющихся параметров с целью повышения эффективности системы вибродиагностирования технического состояния агрегатов ЖРД  
**М.В. Сизова**  
Methods of improvement of means and algorithms for processing results of measurements of fast-configuring parameters in order to improve the efficiency of the vibration diagnostic system of the technical condition of the agreement of LRE  
**M.V. Sigova**
11. Разработка конструкции микроракетного двигателя с использованием композитных материалов  
**Най Хтет Лин**  
Development of a microrocket engine design using composite materials  
**Nay Htet Lin**



## КОСМИЧЕСКАЯ ЭНЕРГЕТИКА И КОСМИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОРАКЕТНЫЕ ДВИГАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ — АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА, ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
1-й этаж, ауд. 114

### **Руководители секции:**

М.К. Марахтанов, д-р техн. наук  
С.А. Хартов, д-р техн. наук  
А.П. Белоусов, канд. техн. наук

### **Ученый секретарь**

В.В. Кожевников, канд. техн. наук

## SPACE POWER ENGINEERING AND ELECTRIC PROPULSION SYSTEMS. CRITICAL DESIGN AND QUALITY ASSURANCE ISSUES, HI-END TECHNOLOGY

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
1<sup>st</sup> floor, Room 114

### **Section chairs:**

М.К. Marakhtanov, Dr. Sci. (Eng.)  
S.A. Khartov, Dr. Sci. (Eng.)  
A.P. Belousov, Cand. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

V.V. Kozhevnikov, Cand. Sci. (Eng.)

### **Заседание 4.1. Session 4.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

10:00

Вступительное слово  
*Opening address*

10:20

1. Измерительные технологии метрологического обеспечения объектов энергетики на основе интеллектуальных измерительных систем спутниковой группировки

**М.А. Басараб, А.С. Комшин, А.Б. Сырицкий**

Metrological support a measuring technologies of energy objects based on intellectual measuring systems of satellite grouping

**М.А. Basarab, A.S. Komshin, A.B. Syritskii**

10:40

2. О влиянии характеристик корректирующей двигательной установки малого низко-орбитального космического аппарата на его срок активного существования

**Е.В. Онуфриева, В.В. Онуфриев, В.В. Синявский, В.Я. Геча**

On the influence of the characteristics of the corrective propulsion system low-orbit spacecraft on his term active existence

**Е.В. Onufrieva, V.V. Onufriev, V.V. Sinyavskiy, V.YA. Gecha**

11:00

3. Служебные системы малых космических аппаратов  
*А.А. Гафаров, А.В. Дрондин, А.Г. Клименко, Д.А. Кравченко, А.С. Кудинов, А.С. Ловцов, Ю.М. Лукоянов, И.С. Оглоблина, А.В. Семенкин, В.В. Соболев, А.Е. Солодухин, С.В. Янчур*  
Propulsion, power and thermal control systems of small spacecrafts  
*A.A. Gafarov, A.V. Drondin, A.G. Klimenko, D.A. Kravchenko, A.S. Kudinov, A.S. Lovtsov, Y.M. Lukoyanov, I.S. Ogloblina, A.V. Semenkin, V.V. Sobolev, A.E. Solodukhin, S.V. Yanchur*

11:20

4. Скорости взаимодействия и длины пробега частиц в ксеноновой плазме  
*И.П. Назаренко, В.М. Гаврюшин, К.В. Евдокимов*  
Interaction times and free path lengths of particles in a xenon plasma  
*I.P. Nazarenko, V.M. Gavryushin, K.V. Evdokimov*

11:40

5. Плазменный электромагнитный генератор-преобразователь энергии плазменного потока в свч-излучение  
*А.П. Смахтин*  
Plasma electromagnetic generator-converter of plasma flow energy to microwave radiation  
*A.P. Smakhtin*

12:00

6. Расчет концентрации нейтральных атомов в газоразрядной камере высокочастотного ионного двигателя  
*С.В. Гордеев, С.В. Канев, С.А. Хартов*  
The calculation of neutral atom density in the gas-discharge chamber of a radio-frequency ion thruster  
*S.V. Gordeev, S.V. Kanev, S.A. Khartov*

12:20

7. Моделирование течения совершенного газа вблизи тел разных форм  
*В.В. Кузенов, В.В. Шумаев, А.О. Добрынина*  
Computer simulation of the perfect gas flow with the influence of the different bodies  
*V.V. Kuzenov, V.V. Shumaev, A.O. Dobrynina*

## Заседание 4.2.

## Session 4.2.

29 января, 14:00

January 29, 2 p.m.

14:00

8. Радиационно безопасная ядерная энергосиловая установка космических и аэрокосмических аппаратов  
*И.И. Куркин, А.Ю. Мерьков, А.С. Матвеев*  
Radiation safe nuclear power plant of space and aerospace vehicles  
*I.I. Kurkin, A.YU. Merkov, A.S. Matveev*

14:20

9. Высокоэффективная автономная энергоустановка для выработки электрической энергии на создаваемых космических лунных базах  
*Т.М. Таджикибов*

Highly efficient autonomous power plant for generation of electric energy on the created space lunar bases

***T.M. Tadzhibov***

14:40

10. К вопросу о проектировании высокотемпературных термоэмиссионных вентилей для систем преобразования тока мощных космических энергодвигательных установок

***Е.В. Онуфриева, В.В. Онуфриев, В.В. Синявский, А.Б. Ивашкин***

On the issue of designing high temperature thermal emission valves for current conversion systems of powerful space power propulsion systems

***E.V. Onufrieva, V.V. Onufriev, V.V. Sinyavskiy, A.B. Ivashkin***

15:00

11. Высокотемпературный термоэмиссионный преобразователь с пониженным давлением пара цезия и сверхвысокотемпературным составным коллектором

***М.С. Яшин, В.В. Онуфриев***

High temperature thermal emission converter with low pressure of caesium vapor and high temperature compound collector

***M.S. Yashin, V.V. Onufriev***

14:20

12. Особенности определения термодинамических параметров плазмы в магнитном поле

***А.С. Полюхин***

Features in determining thermodynamic properties of plasma under magnetic field

***A.S. Polyuhin***

15:40

13. Оценка свойств электродинамических тросов с автономной генерацией зарядов

***П.М. Бечаснов***

Properties estimation for electrodynamic tethers with autonomous charge generation

***P.M. Bechasnov***

16:00

14. Гибридный накопитель энергии на борту космических аппаратов

***Ц.Г. Надараи, И.Я. Шестаков, А.А. Фадеев, К.Н. Виноградов, М.В. Савельева***

Hybrid energy storage device on-board spacecraft

***C.G. Nadaraia, I.JA. Shestakov, A.A. Fadeev, K.N. Vinogradov, M.V. Savelyeva***

16:20

15. Стабилизация напряжения питания электроракетных двигателей при работе энергодвигательной установки с преобразованием энергии по циклу Брайтона

***Н.А. Матюшин, К.В. Готовцев***

Stabilization of supply voltage of electric propulsion during operation of power propulsion system with energy conversion on the Brayton cycle

***N.A. Matyushin, K.V. Gotovtsev***

16:40

16. Выбор концепции развития и усовершенствования химических источников тока с алюминием в качестве энергоносителя путем применения новой элементной базы на основе наноструктурированных материалов

***Н.С. Окорокова, А.В. Перчёнок, С.Д. Севрук, Е.В. Суворова, А.А. Фармаковская***

Concept selection of development and improvement of chemical current sources with aluminum as an energy carrier by using a new element basis based on the nanostructured materials

*N.S. Okorokova, A.V. Perchenok, S.D. Sevruk, E.V. Suvorova, A.A. Farmakovskaya*

17:00

Обсуждение докладов

*Discussion*

### Заседание 4.3.

### Session 4.3.

30 января, 10:00

January 30, 10 a.m.

10:00

17. Выбор системы измерения тяги импульсного источника плазмы

*А.В. Богатый*

Selection of pulsed plasma source thrust measurement system

*A.V. Bogatyi*

10:20

18. Исследование источника слаборасходящегося ионного пучка

*С.А. Хартов, О.Д. Пейсахович, А.И. Могулкин, В.В. Нигматзянов*

The weakly diverging ion beam research

*S.A. Khartov, O.D. Peysakhovich, A.I. Mogulkin, V.V. Nigmatzyanov*

10:40

19. Исследование струи стационарного плазменного двигателя на криптоне

*В.П. Ким, Д.В. Меркурьев, Е.А. Шилов, В.С. Захарченко, В.Г. Калязин*

Research of the plume of the stationary plasma thruster with krypton propellant

*V.P. Kim, D.V. Merkuryev, E.A. Shilov, V.S. Zakharchenko, V.G. Kalyazin*

11:00

20. Сравнение характеристик лабораторной модели двигателя с анодным слоем при работе на ксеноне и криптоне

*Д.В. Духопельников, С.О. Шилов, Д.А. Алексеев*

Comparison of characteristics of laboratory model of the anode layer thruster operating with xenon and krypton

*D.V. Dukhopelnikov, S.O. Shilov, D.A. Alekseev*

11:20

21. Исследование лабораторной модели двигателя с анодным слоем при работе на воздухе и смеси азот-кислород

*Д.В. Духопельников, В.А. Рязанов, С.О. Шилов, Д.С. Манегин*

Research of the laboratory model of the anode layer thruster operating with air and nitrogen oxygen mixture

*D.V. Dukhopelnikov, V.A. Riazanov, S.O. Shilov, D.S. Manegin*

11:40

22. Модификация магнитной системы ускорителя с замкнутым дрейфом электронов

*В.О. Леженников, С.В. Канев*

Modification of a plasma accelerator magnetic system with closed electron drift

*V.O. Lezhennikov, S.V. Kanev*



12:00

23. Экспериментальный стенд для стационарного плазменного двигателя на йоде

**Н.А. Подгуйко, М.П. Амосов, А.А. Дьяков, М.К. Марахтанов, Ю.А. Хохлов**

Experimental facility for iodine plasma thruster

**N.A. Podguyko, M.P. Amosov, A.A. Dyakov, M.K. Marahtanov, Y.A. Khohlov**

12:20

24. Безэлектродный электроракетный двигатель

**Д.П. Шматов, Т.А. Башарина, М.Г. Гончаров, В.С. Носова, А.В. Саврико**

Electrodeless electric rocket engine

**D.P. Shmatov, T.A. Basharina, M.G. Goncharov, V.S. Nosova, A.V. Savrico**

12:40

25. Зондовая диагностика и эмиссионная спектроскопия плазменного потока, создаваемого высокочастотным индукционным источником плазмы с магнитным соплом

**А.И. Шумейко, В.Д. Телех**

Probe diagnostics and optical emission spectroscopy of the plasma plume created by an inductively coupled plasma source with a magnetic nozzle

**A.I. Shumeiko, V.D. Telekh**

## **Заседание 4.4. Session 4.4.**

**30 января, 14:00  
January 30, 2 p.m.**

14:00

26. Применение дополнительного электрода для улучшения эмиссионных свойств безрасходного катода-компенсатора электроракетного двигателя

**А.С. Бенклян, А.А. Ляпин, Г.К. Клименко**

Application of an additional electrode for improvement of the emission properties of the lossless cathode–neutralizer for epsps

**A.S. Benklyan, A.A. Lyapin, G.K. Klimenko**

14:20

27. Охлаждаемое МГД-устройство энергодвигательных установок перспективных космических аппаратов

**А.В. Колычев, В.А. Керножицкий, А.М. Федоров**

Refrigerated mhd device of power engine installations of advanced spacecraft

**A.V. Kolychev, V.A. Kernozhytsky, A.M. Fedorov**

14:40

28. Исследование затенения контактной гребенкой фотоактивной части современных трехкаскадных солнечных элементов космического назначения

**А.А. Стаценко, А.А. Наумова, А.А. Лебедев**

Research of the contact grid shading of the photoactive part of modern triple junction solar elements of space purpose

**A.A. Statsenko, A.A. Naumova, A.A. Lebedev**

15:00

29. Влияние технологических параметров роста (МОСГЭ) на характеристики эпитаксиальных слоев  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{P}$  и  $\text{In}_x\text{Al}_{1-x}\text{P}$  современных каскадных солнечных элементов

**А.А. Лебедев, А.А. Наумова, Б.В. Жалнин**

Influence of technological growth parameters (MOVPE) on the characteristics of epitaxial layers  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{P}$  and  $\text{In}_x\text{Al}_{1-x}\text{P}$  of modern cascade solar elements

**A.A. Lebedev, A.A. Naumova, B.V. Zhalnin**

14:20

30. Исследование зависимости электрофизических характеристик слоев  $\text{In}_{0,01}\text{Ga}_{0,99}\text{As}$ : Si и  $\text{In}_{0,01}\text{Ga}_{0,99}\text{As}$ : Zn солнечных элементов от уровня легирования и технологических параметров эпитаксиального роста из газовой фазы

**А.А. Лебедев, А.А. Смирнов, Б.В. Жалнин, А.А. Наумова**

Study of dependence of electrophysical characteristics of  $\text{In}_{0,01}\text{Ga}_{0,99}\text{As}$ : Si and  $\text{In}_{0,01}\text{Ga}_{0,99}\text{As}$ : Zn layers of solar cells on the level of doping and technological parameters of epitaxial growth of gas phase

**A.A. Lebedev, A.A. Smirnov, B.V. Zhalnin, A.A. Naumova**

15:40

31. Определение баланса оптических и омических потерь для оптимизации контактной гребенки современных фотопреобразователей космического назначения

**А.А. Наумова, А.А. Лебедев, А.Ф. Милованов, Н.Т. Вагапова**

Determination of the balance of optical and ohmic losses for optimization of the contact grid of modern solar cell of space applications

**A.A. Naumova, A.A. Lebedev, A.F. Milovanov, N.T. Vagapova**

16:00

32. Разработка, изготовление и испытание солнечной батареи для космических аппаратов на каркасе сотовой конструкции из композиционных материалов

**А.А. Наумова, А.А. Лебедев, Н.Т. Вагапова, М.Б. Каган**

The development, manufacturing and testing of solar panels for spacecraft on a frame of honeycomb structures of composite materials

**A.A. Naumova, A.A. Lebedev, N.T. Vagapova, M.B. Kagan**

16:20

33. Подбор режимов фотолитографии при импортозамещении в технологии изготовления фотопреобразователей

**Е.П. Слыщенко, Н.Т. Вагапова, М.В. Анушенко, В.В. Ляпустин**

Selection of photolithography modes for import substitutions photoresist in the technology of solar cells production

**E.P. Slyshchenko, N.T. Vagapova, M.V. Anushenko, V.V. Lyapustin**

16:40

34. Оценка электрических параметров многокаскадных солнечных элементов на базе спектральных методов исследования

**М.В. Синева, Г.С. Воеводкин, Н.Т. Вагапова**

Electric parameters of multijunction solar cells estimation using the spectral research methods

**M.V. Sineva, G.S. Voevodkin, N.T. Vagapova**

17:00

35. Способ восстановления характеристик солнечных элементов космического назначения после срока активного существования

**Г.С. Воеводкин, М.В. Синева, Н.Т. Вагапова**

Method of restoring electrical characteristics of solar cells for space purpose after the end of life

**G.S. Voevodkin, M.V. Sineva, N.T. Vagapova**

17:20

Обсуждение докладов

**Discussion**



## ПРИКЛАДНАЯ НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА И УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 222

### **Руководители секции:**

Т.М. Энеев академик  
М.Ю. Овчинников, д-р. физ.-мат. наук, профессор  
А.Р. Голиков, канд. физ.-мат. наук  
С.С. Ткачев, канд. физ.-мат. наук, доцент

### **Ученый секретарь**

С.С. Ткачев, канд. физ.-мат. наук, доцент

---

## APPLIED CELESTIAL MECHANICS AND MOTION CONTROL

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 222

### **Section chairs:**

T.M. Eneev, Academician  
M.Yu. Ovchinnikov, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor  
A.R. Golikov, Cand. Sci. (Phys.-Math.)  
S.S. Tkachev Ph. Dr., Assoc. Professor

### **Academic secretary**

S.S. Tkachev, Cand. Sci. (Phys.-Math.), Assoc. Professor

---

### **Заседание 5.1. Session 5.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

Заседание, посвященное памяти академика Тимура Магомедовича Энеева  
Session dedicated to memorize Academician Timur Eneev

1. Академик Т.М. Энеев – пионер освоения космического пространства  
*Г.К. Боровин, Ю.Ф. Голубев, А.В. Грушевский, А.Г. Тучин*  
Academician T.M. Eneev – pioneer of space exploration  
*G. K. Borovin, Yu. F. Golubev, A. V. Grushevskii, A. G. Tuchin*
2. Воспоминания о работе по системе автономной навигации проекта Л1 пилотируемого облета Луны  
*В.В. Ивашкин, В.А. Шаров*  
Memories about work on the autonomous navigation system of the project L1 for a manned fly to the Moon  
*V.V. Ivashkin, V.A. Sharov*
3. Вклад Т.М. Энеева в планетную космогонию  
*С.И. Ипатов*  
Contribution of T.M. Eneev to planetary cosmogony  
*S.I. Ipatov*
4. Тимур Магомедович Энеев – ученый и человек  
*Г.Б. Ефимов, М.В. Ефимова, Н.Н. Козлов*

Timur M. Eneev – the scientist and the man  
*G.B. Efimov, M.V. Efimova, N.N. Kozlov*

Воспоминания коллег и соратников  
*Discussion*

## Заседание 5.2. Session 5.2.

29 января, 14:00  
January 29, 2 p.m.

5. Оптимизация перелета космического аппарата между заданными точками орбит искусственного спутника Земли  
*М.П. Заплетин, К.С. Горячих*  
Optimization of a spatial spaceflight between fixed positions on the orbits of an artificial Earth satellite  
*M.P. Zapletin, K.S. Goryachikh*
6. Использование линейно-квадратичного управления для разворотов космического аппарата на большие углы  
*А.И. Шестопёров, С.С. Ткачев*  
Linear quadratic control for spacecraft large-angle maneuvers  
*A.I. Shetopyorov, S.S. Tkachev*
7. Покидание планетоцентрической орбиты с помощью солнечного паруса с дискретным изменением значения коэффициента отражения  
*Я.В. Халманский, А.С. Попов*  
Escape from a planetocentric orbit using a solar sail with a discrete change in the value of the reflection coefficient  
*Ya.V. Khalmanskiy, A.S. Popov*
8. Исследование эволюции вращательного движения спутника Фотон М-2  
*Д.М. Буланов, В.В. Сазонов*  
Investigation of the Foton M-2 satellite attitude motion  
*D.M. Bulanov, V.V. Sazonov*
9. Управление поступательным и угловым движением космического аппарата при сближении с некооперирующим вращающимся объектом  
*М.Р. Ахлумади, Д.С. Иванов*  
Translational and angular motion control for spacecraft rendezvous with non-cooperative rotating object  
*M.P. Ahlumadi, D.S. Ivanov*
10. Построение оптимальной траектории межпланетного перелета солнечного паруса с учетом деградации его отражающей пленки  
*М.А. Рожков, О.Л. Старинова*  
Solar sail optimal trajectory for the interplanetary flight considering reflecting front film degradation  
*M.A. Rozhkov, O.L. Starinova*
11. Захват вращающегося космического мусора гарпуном  
*Д.А. Сизов, В.С. Асланов*  
Harpoon capture of rotating space debris  
*D.A. Sizov, V.S. Aslanov*

12. Выбор дат старта для космического аппарата на базе солнечной энергоустановки при перелетах между точками либрации L1 и L2 системы Земля – Луна

***М. К. Файн, О. Л. Старинова***

Launch date selection for solar powered spacecraft transfers between L1 and L2 libration points of the Earth-Moon system

***M.K. Fain, O.L. Starinova***

13. Особенности распределения масс малых небесных тел и их инерционные характеристики старших порядков

***А. А. Буров, В. И. Никонов***

Particularities of mass distribution of small celestial bodies and their inertial characteristics of higher orders

***A.A. Burov, V.I. Nikonov***

14. Определение сложного гравитационного поля с помощью группировки малых спутников

***М.Ю. Воронина, М.Г. Широбоков***

Determining parameters of a complex gravitational field by a small satellites group

***M.Yu. Voronina, M.G. Shirobokov***

15. Анализ стабильности низких селеноцентрических орбит

***Ду Чунжуй, О. Л. Старинова***

Stability analysis of low selenocentric orbits

***Du Chongrui, O. L. Starinova***

16. Задача с ограниченной тягой для траектории перелета КА с опорной орбиты на целевую эллиптическую с заданным импульсом довыведения до геостационарной

***И.С. Григорьев, А.И. Проскуряков***

Limited thrust problem for the trajectory of a SC flight between the reference orbit and target elliptical orbit with a given orbit-raising impulse

***I.S. Grigoryev, A.I. Proskuryakov***

17. Кинематика плавного разворота космического аппарата

***А.Е. Ламоткин, Н.Е. Мисюра, Е.А. Митюшов***

Kinematics of a spacecraft turning

***A.E. Lamotkin, N.E. Misyura, E.A. Mityushov***

Обсуждение докладов

***Discussion***

**Заседание 5.3.  
Session 5.3.**

**30 января, 10:00  
January 30, 10 a.m.**

18. Особенности эволюции орбит в ограниченной эллиптической двукратно осредненной задаче трех тел

***М.А. Вашковьяк***

Peculiarities of the evolution of orbits in restricted elliptic double averaged three-body problem

***M.A. Vashkovyakh***

19. Оптимизация трехмерных траекторий посадки на Луну с ограничением профиля снижения  
**Ю.П. Улыбышев**  
Optimization of Three-Dimensional Lunar Landing Trajectories with Glide-Slope Constraint  
**Yu.P. Ulybyshev**
  
20. Поддержание высоких круговых полярных орбит вокруг Луны  
**А.А. Целоусова, С.П. Трофимов, М.Г. Широбоков**  
Station-keeping in high circular polar orbits around the Moon  
**A.A. Tselousova, S.P. Trofimov, M.G. Shirobokov**
  
21. Эффект гравитационного маневра при сближениях астероидов с Землей  
**Л.Л. Соколов, И.А. Баляев, Г.А. Кутеева, Н.А. Петров, Б.Б. Эскин**  
The effect of gravitational maneuver at the approach of an asteroid to the Earth  
**L.L. Sokolov, I.A. Balyaev, G.A. Kuteeva, N.A. Petrov, B.B. Eskin**
  
22. О нутационных колебаниях экзопланеты в задаче  $N$  тел в нерезонансном случае  
**П.С. Кrasil'ников**  
On the nutation variations of exo-planet in the  $N$ -body problem: a non-resonant case  
**P.S. Krasil'nikov**
  
23. О применении метода усреднения в задаче о лоренцевой стабилизации спутника  
**А.Ю. Александров, А.А. Тихонов**  
On the application of the averaging approach in the problem of the Lorentz attitude stabilization of a satellite  
**A.Yu. Aleksandrov, A.A. Tikhonov**
  
24. Формирование изображения на небосводе группой низкоорбитальных микро-спутников с солнечными рефлекторами  
**У.В. Монахова, Д.С. Иванов, Д.А. Притыкин, Ш.Н. Биктимиров, К.С. Чернов**  
Sky image construction using formation flying of microsatellites with sun reflectors  
**Ul.V. Monakhova, D.S. Ivanov, D.A. Pritykin, Sh.N. Biktimirov, K.S. Chernov**
  
25. Об относительном движении под солнечным парусом  
**А.В. Родников**  
On Relative Motions via the Solar Sail  
**A.V. Rodnikov**
  
26. Относительные равновесия точки на поверхности шара в неоднородном гравитационном поле  
**А.А. Буров, Е.С. Шалимова, В.И. Никонов**  
Relative equilibria of a point on the sphere in an inhomogeneous gravitational field  
**A.A. Burov, E.S. Shalimova, V.I. Nikonov**
  
27. Разложение функции мощности дозы радиации по сферическим гармоникам в задаче оптимизации траектории перелета на геостационарную орбиту  
**А.Е. Старченко**

Spherical harmonics representation of the dose rate function in the geostationary orbit insertion trajectory optimization problem

**A.E. Starchenko**

Обсуждение докладов

**Discussion**

**Заседание 5.4.**  
**Session 5.4.**

**30 января, 14:00**  
**January 30, 2 p.m.**

28. Оптимизация импульсных траекторий методом продолжения из оптимальных траекторий с идеально-регулируемым двигателем

**В.Г. Петухов**

Optimization of impulsive trajectories using continuation from optimal power-limited trajectories

**V.G. Petukhov**

29. Методика проектирования межпланетных траекторий КА с ЭРДУ в рамках задачи многих тел

**М.С. Константинов**

Method to design the interplanetary trajectories of a SC with EP within the problem of many bodies

**M.S. Konstantinov**

30. Движение вращающегося аппарата с соосным маховиком и магнитным управлением

**М.Ю. Овчинников, В.И. Пеньков, Д.С. Ролдугин, С.С. Ткачев**

Angular motion of a spinning satellite with coaxial wheel and magnetic control

**M.Yu. Ovchinnikov, V.I. Penkov, D.S. Roldugin, S.S. Tkachev**

31. Идентификация параметров блока ньютонометров

**А.И. Матасов**

Identification of accelerometer unit parameters

**A.I. Matasov**

32. Исследование точности системы управления и определения ориентации малого космического аппарата

**Я.В. Маштаков, У.В. Монахова, Д.С. Иванов, С.С. Ткачев, А.И. Шестоперов, А.С. Охитина**

Study of small satellite attitude determination and control system accuracy

**Ya.V. Mashtakov, Ul.V. Monakhova, D.S. Ivanov, S.S. Tkachev, A.I. Shestiporov, A.S. Okhitina**

33. Аппроксимация гибридного автомата, моделирующего динамику космической тросовой системы

**А. А. Буров, И. И. Косенко, В. И. Никонов**

Approximation of hybrid automata simulating dynamics of tethered spacecraft

**A. A. Burov, I. I. Kosenko, V. I. Nikonov**

34. Отработка методов учета уходящего от Земли излучения при моделировании прихода электроэнергии на РС МКС в эксперименте «АЛЬБЕДО»

**Д.Н. Рулев**

Methods of accounting coming from the earth radiation in the simulation the input power to the ISS RS in the experiment «ALBEDO»

***D.N. Rulev***

35. Управление тетраэдральной группой спутников при помощи силы атмосферного сопротивления

***Я. В. Маштаков, С. А. Шестаков***

Formation flight relative motion control using atmospheric drag

***Ya.V. Mashtakov, S.A. Shestakov***

36. Эволюция вращений твердого тела, близкого к случаю Лагранжа, под действием нестационарных восстанавливающего и возмущающего моментов сил

***Л.Д. Акуленко, Т.А. Козаченко, Д.Д. Лещенко***

Evolution of rotations of a rigid body, close to the lagrange case, under the action of an unsteady restoring and perturbation torques of forces

***L.D. Akulenko, T.A. Kozachenko, D.D. Leshchenko***

37. Поступательно-вращательное движение осесимметричного спутника с переменным коэффициентом сжатия

***М.Дж. Минглибаев, С.Б. Бижанова***

Translational-rotational motion of an axisymmetric satellite with variable compression ratio

***M. Zh. Minglibaev, S.B. Bizhanova***

Обсуждение докладов

***Discussion***





## РАЗВИТИЕ КОСМОНАВТИКИ И ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГАЗОДИНАМИКИ, ГОРЕНИЯ И ТЕПЛООБМЕНА

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 220

### **Руководители секции:**

С.Т. Суржиков, академик РАН, д-р физ.-мат. наук  
Н.В. Гурылева, канд. техн. наук  
С.В. Чернов, канд. техн. наук

### **Ученый секретарь**

Д.А. Лапинский

## SPACE RESEARCH DEVELOPMENT AND FUNDAMENTAL ISSUES OF GAS DYNAMICS, COMBUSTION AND HEAT EXCHANGE

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 220

### **Section chairs:**

S.T. Surzhikov, Academician RAS, Dr. Sci. (Phys.-Math.)  
N.V. Guryleva, Cand. Sci. (Eng.)  
S.V. Chernov, Cand. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

D.A. Lapinsky

### **Заседание 7.1. Session 7.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

### **Устные доклады Oral presentations**

1. Аспекты подготовки валидирующего эксперимента на гиперзвуковой ударной аэродинамической трубе  
**Л.Б. Рулева, С.И. Солодовников**  
Aspects of preparation of validating experiment on hypersonic aerodynamic shock tube  
**L.B. Ruleva, S.I. Solodovnikov**
2. Свободновиращающиеся циркуляционные зоны в сверхзвуковых осесимметричных недорасширенных струях – теория и эксперимент  
**В.И. Запрыгаев, А.В. Савин, Е.И. Соколов**  
Free circulation zones in supersonic axisymmetric accelerating flows underexpanded jets – theory and experiment  
**V.A. Zapryagaev, A.V. Savin, E.I. Sokolov**
3. Интерференция стационарных газодинамических разрывов и волн в сверхзвуковых газовых струях ракетных двигателей  
**М.М. Алексеева, К.Э. Савелова, М.В. Чернышов**  
Steady shock waves and discontinuities interference in supersonic rocket jets  
**M.M. Alekseeva, K.E. Savelova, M.V. Chernyshov**

4. Экспериментальное и численное исследование взаимодействия сверхзвуковой струи, истекающей из сопла модели навстречу набегающему потоку с числом  $M = 6$  и  $8$  в УТ-1М.

**С.М. Дроздов, Ю.Н. Нестеров, Д.С. Федоров, И.М. Шеметов**

Experimental and numerical investigation of supersonic counterflow jet at Mach numbers  $M = 6$  and  $8$  in UT-1M shock tube

**S.M. Drozdov, Yu.N. Nesterov, D.S. Fedorov, I.V. Shemetov**

5. Невязкие вихревые структуры в ударном слое около ромбовидного крыла при обтекании со скольжением

**М.А. Зубин, Ф.А. Максимов, Н.А. Остапенко**

Inviscid vortex structures in the shock layer around the diamond wing in the flow with slip

**M.A. Zubin, F.A. Maksimov, N.A. Ostapenko**

6. Моделирование теплообмена боковых поверхностей летательных аппаратов в высокочастотных индукционных плазматронах

**А.Н. Гордеев, А.В. Чаплыгин**

Modeling of heat transfer of aircraft side surfaces in high-frequency induction plasmatrons

**A.N. Gordeev, A.V. Chaplygin**

Стендовые доклады / краткие сообщения

**Poster presentations / short messages**

7. Методика исследования разрушения образцов теплозащитного покрытия в BAT-104 ЦАГИ

**Б.Е. Жестков, И.В. Сенюев, В.В. Плугин В.В. Штапов, М.М. Целунов**

Investigation methodology of destruction of heat-shielding coating samples at wind tunnel VAT-104 TSAGI

**B.E. Zhestkov, I.V. Senyuev, V.V. Plugin, V.V. Shtapov, M.M. Tselunov**

8. Численное моделирование неравновесного обтекания сферического затупления гиперзвуковым потоком воздуха

**С.В. Александров, А.Г. Здор, А.Ю. Киреев, С.В. Чернов, В.Л. Юмашев**

Numerical simulation of non-equilibrium high speed air flow over spherical blunt bodies

**S.V. Alexandrov, A.G. Zdor, A.Yu. Kireev, S.V. Chernov, V.L. Yumashev**

9. Исследование газодинамических течений в области воздухозаборников высокоскоростных летательных аппаратов

**М.М. Алексеева, Н.А. Брыков, М.В. Чернышов**

The study of gas-dynamic flows in the field of air intakes of high-speed aircrafts

**M.M. Alekseeva, N.A. Brykov, M.V. Chernyshov**

10. Расчет излучения и газовой динамики струй, истекающих в разреженное пространство, на основе квазигазодинамических уравнений

**А.М. Молчанов, В.Э. Попов**

Calculation radiation and gas dynamics of jets through into the unlimited space on the basis of quasi-gas-dynamic equations

**A.M. Molchanov, V.E. Popov**

11. Связь критических параметров дробления заряженной капли в потоке  
*М.Н. Сергеев*  
Critical parameters of charged droplet fragmentation in gas flow  
*M.N. Sergeev*
12. Исследование совместного полета двух осколков метеорного тела  
*В.Т. Лукашенко*  
Study of the collective flight of two meteoroid fragments  
*V.T. Lukashenko*
13. Моделирование разгона компактных тел в баллистических установках на химически реагирующих газах  
*Н.В. Быков*  
Simulation of compact body acceleration in ballistic facilities using chemically reacting gases  
*N.V. Bykov*

**Заседание 7.2.**  
**Session 7.2.**

**29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

Устные доклады  
*Oral presentations*

14. Особенности горения водорода и метана в кислороде и воздухе в присутствии добавок дифтордихлорметана  
*Н.М. Рубцов, А.Н. Виноградов, А.П. Калинин, А.И. Родионов, К.Я. Трошин, Г.И. Цветков, Б.С. Сеплярский, В.И. Черныш*  
The features of combustion of hydrogen and methane in oxygen and air in the presence of difluorodichloromethane additives  
*N.M. Rubtsov, A.N. Vinogradov, A.P. Kalinin, A.I. Rodionov, K.Ya. Troshin, G.I. Tsvetkov, B.S. Seplyarskii, V.I. Chernysh*
15. Управление горением этилена в сверхзвуковом потоке посредством газодинамических импульсов  
*В.П. Замураев, А.П. Калинина, О.Н. Иванова*  
Controlling ethylene burning in supersonic flow by gas-dynamic impulses  
*V.P. Zamuraev, A.P. Kalinina, O.N. Ivanova*
16. Гистерезис транзвукового течения в модели воздухозаборника  
*А.Г. Кузьмин*  
Transonic flow hysteresis in an intake-type channel  
*A.G. Kuzmin*
17. Управление пограничным слоем в прямоугольных каналах  
*А.М. Терешин*  
Boundary layer control in rectangular ducts  
*A.M. Tereshin*

18. Моделирование течения и теплообмена в трубах с поверхностными турбулизаторами при поперечных сечениях в форме квадрата ( $s/h = 1$ ) и ребра ( $s/h \ll 1$ ) на основе низкорейнольдсовой теории Менстера

**И.Е. Лобанов**

Mathematical low Reynolds modeling of heat exchange at turbulent flow in flat channels with symmetric located on both sides by turbulizers

**I.E. Lobanov**

Стендовые доклады/краткие сообщения

**Poster presentations/short messages**

19. Исследование влияния химического состава плазмообразующих веществ на спектрально-энергетические характеристики плазменных торoidalных вихрей

**Л.Ю. Володин, А.С. Камруков, К.О. Кобелев**

Investigation of the influence of the plasma-forming material chemical composition on spectral-energy characteristics of plasma toroidal vortex

**L.Y. Volodin, A.S. Kamrukov, K.O. Kobelev**

20. Оценка минимальных тяговых характеристик прямооточного двигателя, работающего за счет подвода тепла к газу через стенки

**А.А. Николаев, С.А. Зосимов, В.Н. Серманов, А.В. Сысоев**

Evaluation of the minimum traction characteristics of a ramjet engine operating by supplying heat to the gas through the walls

**A.A. Nikolaev, S.A. Zosimov, V.N. Sermanov, A.V. Sysoev**

21. Ударно-волновой двигатель периодического сгорания

**А.С. Чижиков**

Shock wave engine periodic combustion

**A.S. Chizhikov**

22. Особенности торможения сверхзвукового потока в коротких каналах с источником возмущений

**Н.В. Гурылева, М.А. Иванькин, Д.А. Лапинский, А.М. Терешин**

Deceleration characteristics of supersonic flow in short ducts with a source of disturbances

**N.V. Guryleva, M.A. Ivankin, D.A. Lapinsky, A.M. Tereshin**

23. Особенности течения в многоканальном сверхзвуковом воздухозаборном устройстве

**Д.А. Рахманин, А.К. Трифонов**

Flow in a multi-channel supersonic air intake

**D.A. Rakhmanin, A.K. Trifonov**

24. Расчетное исследование физических особенностей обтекания и характеристик двухканального воздухозаборного устройства

**Е.В. Карпов, Н.Г. Колтоков, Е.В. Новогородцев**

Numerical study of the flow physical features and characteristics of the two-duct intake system

**E.V. Karpov, N.G. Koltok, E.V. Novogorodtsev**



## ЭКОНОМИКА КОСМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
1-й этаж, ауд. 137

### **Руководители секции:**

С.С. Коруннов, канд. экон. наук  
С.Е. Савицкая, канд. техн. наук  
И.Н. Омелченко, д-р экон. наук, д-р. техн. наук  
П.А. Дроговоз, д-р экон. наук

### **Ученые секретари:**

Н.Ю. Недбайло, канд. экон. наук  
Н.А. Кашеварова, канд. экон. наук

---

## ECONOMICS OF SPACE ACTIVITIES

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
1<sup>st</sup> floor, Room 137

### **Section chairs:**

S.S. Korunov, Cand. Sci. (Econ.)  
S.E. Savitskaya, Cand. Sci. (Eng.)  
I.N. Omelchenko, Dr. Sci. (Econ.), Dr. Sci. (Eng.)  
P.A. Drogovoz, Dr. Sci. (Econ.)

### **Academic secretaries:**

N.Yu. Nedbaylo, Cand. Sci. (Econ.)  
N.A. Kashevarova, Cand. Sci. (Econ.)

---

### **Заседание 8.1. Session 8.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Оценивание эффективности аэрокосмической системы дистанционного зондирования Земли при накоплении проектной и эксплуатационной информации  
**В.В. Василевский**  
Estimation of efficiency of the aerospace system of remote sensing of the earth during the accumulation of design and operational information  
**V.V. Vasilevsky**
2. Механизмы диверсификации инновационного научно-технического задела при создании авиационно-космических систем  
**А.В. Гутенев, П.А. Дроговоз**  
Mechanisms of diversification of innovative scientific and technical groundwork in the development of aerospace systems  
**A.V. Gutenev, P.A. Drogovoz**
3. Тенденции стандартизации порядка создания аэрокосмической техники  
**С.В. Володин, А.В. Тюрин**  
Tendencies of standardization the procedure for the creation of aerospace equipment  
**S.V. Volodin, A.V. Tyurin**
4. Стратегическое управление межрегиональной интеграцией в космической отрасли промышленности  
**О.С. Дробкова**

Strategic management of the inter-regional integration of the mega level in the space industry

***O.S. Drobkova***

5. Цифровые инструменты гибкого проектного управления при организации инкрементальных инноваций в космической отрасли

***Н.А. Кашеварова, В.А. Шиболденков***

Agile project management's digital tools for the incremental innovations organization in the space industry

***N.A. Kashevarova, V.A. Shiboldenkov***

6. Конкуренция в космосе: возможности, последствия и риски международной безопасности

***Л.В. Панкова***

Competition in space: capabilities, consequences and risks to international security

***L.V. Pankova***

7. Новые тенденции на рынке космических услуг

***Т.И. Кузнецова***

New trends in the space services market

***T.I. Kuznetsova***

8. Интеллектуальные системы на основе нечетких вычислений и нейронных сетей в управлении проектами космической отрасли

***О.М. Юсуfoва, А.Р. Невредин***

Intelligent systems based on fuzzy calculations and neural networks in project management of the space industry

***O.M. Yusufova, A.R. Nevredinov***

9. Организационно-методические принципы формирования системы обучения персонала в организациях аэрокосмической отрасли

***С.А. Володина***

Organizational and methodological principles of forming a personnel training system in organizations of the aerospace industry

***S.A. Volodina***

10. Альтернативные методы подготовки высококвалифицированных кадров для крупных наукоемких предприятий

***А.Н. Самолдин***

The alternative methods of training highly qualified staff for large science-based companies

***A.N. Samoldin***

11. Бюджетирование как эффективная технология корпоративного управления финансами на предприятиях оборонно-промышленного комплекса

***Л.С. Шолох***

Budgeting as an effective technology of corporate finance management at enterprises of the defense-industrial complex

***L.S. Sholokh***

12. Особенности работы головного исполнителя государственного оборонного заказа в рамках действующего законодательства

***Н.В. Савкин***

Peculiarities of work of the head executor of the state defense order in the framework of existing legislation

*N.V. Savkin*

13. Специфика разработки систем материального стимулирования в компаниях с государственным участием в современных экономических условиях

*Ю.А. Дегтярев*

Specificity of the development of systems of material stimulation in companies with state participation in modern economic conditions

*Y.A. Degtyarev*

## **Заседание 8.2.**

## **Session 8.2.**

**29 января, 14:00**

**January 29, 2 p.m.**

14. Анализ ключевых проблем и перспектив развития космической отрасли России

*А.С. Подрезов, В.А. Дадонов*

Analysis of key problems and prospects of development of the russian space industry

*A.S. Podresov, V.A. Dadonov*

15. Коммерциализация космической деятельности: ключевые тренды современности

*С.Г. Камолов, Д.А. Миракова*

Commercial space: key modern trends

*S.G. Kamolov, D.A. Mirakova*

16. Требования к информационным системам по управлению жизненным циклом продукции в ракетно-космической отрасли

*А.А. Андреева, Е.И. Пономарёва*

Integration of information systems to support the product life cycle in the rocket and space industry

*A.A. Andreeva, E.I. Ponomareva*

17. Перспективы развития аддитивных технологий в авиакосмической отрасли

*Д.П. Брагин*

Prospects for the development of additive technologies in the aerospace industry

*D.P. Bragin*

18. PDM-системы как один из факторов конкурентоспособности предприятий авиакосмической отрасли

*А.Д. Вашлаев, О.А. Калинина*

PDM-systems as a competitiveness factor of the aerospace industry's enterprises

*A.D. Vashlaev, O.A. Kalina*

19. Эффекты от внедрения PLM-систем в авиакосмической отрасли промышленности

*Т.Г. Попкович*

Effects from the implementation of PLM-systems in the aerospace industry

*T.G. Popkovich*

20. Механизмы развития технологических компетенций в космической промышленности

*А.С. Горбачёв*

Development of an approach to the development of integrated technological competencies in the aerospace industry

**A.S. Gorbachev**

21. Развитие методов гибкого управления ИТ-проектами в космической отрасли: зарубежный опыт и отечественная практика

**Д.А. Коренькова**

Development of agile it project management methods in aerospace industry: international experience and domestic practice

**D.A. Korenkova**

22. Реальные опционы как инструмент оценки инвестиционных проектов в ракетно-космической промышленности

**И.А. Кочкин**

Real options as a tool for evaluating investment projects in the rocket and space industry

**I.A. Kochkin**

23. Внедрение технологий интеллектуального анализа данных в условиях цифровизации авиакосмической отрасли

**Н.О. Курцев**

Implementation of intellectual data analysis technologies under conditions of digitalization of the aerospace industry

**N.O. Kurtsev**

24. Особенности оценки коммерческого эффекта при реализации высокотехнологичных проектов

**Е.П. Прохорова**

Features of estimation of commercial effect at realization of high-tech projects

**E.P. Prokhorova**

25. Совершенствование механизма структурного объединения основных и вспомогательных технологий в системе структуризации космических проектов

**В.В. Журавский, Б.Е. Курбатов, Н.Ю. Недбайло**

Improvement of the structural association mechanism of the basic and auxiliary technologies in the structurization system of space projects

**V.V. Zhuravsky, B.E. Kurbatov, N.Yu. Nedbaylo**

26. Перспективы использования форсайт-исследований в интересах ракетно-космической отрасли

**Г.В. Ильяхинская**

Prospects for the use of foresight research in the interests of the space rocket industry

**G.V. Ilyakhinskaya**

27. Стратегия комплексного управления ресурсами наукоемкого предприятия

**П.П. Пушкарева**

Strategy of integrated management of resources of the knowledge-intensive enterprise

**P.P. Pushkareva**

28. Проблемы инвестиционных проектов в ракетно-космической промышленности

**А.В. Степанов**

Problems of investment projects in the rocket-space industry

**A.V. Stepanov**



29. Подходы к управлению разработкой новых технологий в аэрокосмической промышленности  
**А.В. Фомин**  
Approaches to the management of the aerospace technologies development  
**A.V. Fomin**
30. Моделирование затрат на запуск современных ракет-носителей Китая  
**Г.А. Бадилов, А.А. Бебенина**  
Modeling the cost of launching modern china rockets  
**G.A. Badikov, A.A. Bebenina**
31. Перспективы развития управления жизненным циклом продукции авиакосмической промышленности в условиях индустрии 4.0  
**И.О. Гарина**  
Development prospects of product lifecycle management in aerospace industry in context of Industry 4.0  
**I.O. Garina**
32. Модели закупок и процесса функционирования цепи поставок в корпорации  
**А.А. Кузнецов**  
Procurement models and process of functioning the supply chain in the corporation  
**A.A. Kuznetsov**
33. Структура контрактного взаимодействия участников рынка космических товаров и услуг  
**Е.К. Беляева, Д.Ю. Иванов**  
Structure of space market participants' contract interaction  
**E.K. Belyaeva, D.Yu. Ivanov**
34. Разработка системы процессов планирования реализации инновационного проекта в проектно-ориентированной организации  
**Д.Г. Ляхович**  
Development of a system of planning processes implementation of the innovation project in a project-oriented organization  
**D.G. Lyakhovich**
35. Практические аспекты обложения НДС космической отрасли  
**Ж.М. Корзоватых, Н.Г. Морозова**  
Practical aspects of vat taxation space industry  
**Z.M. Korzovatykh, N.G. Morozova**
36. Новые тенденции мирового космического рынка  
**Д.С. Князева, Т.Н. Рыжикова**  
Some new trends of the world space market  
**D.S. Knyazev, T.N. Ryzhikova**
37. Когнитивные факторы производства в научно-исследовательской деятельности высокотехнологичных предприятий  
**И.Н. Омельченко, Е.Н. Горлачева**  
The cognitive production factors in scientific activities of the high technology enterprises  
**I.N. Omelchenko, E.N. Goralcheva**



## КОСМОНАВТИКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ ОБЩЕСТВА (КОНЦЕПЦИИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ)

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
1-й этаж, ауд. 145

### **Руководители секции:**

Ю.А. Матвеев, д-р техн. наук  
А.А. Позин, д-р техн. наук  
В.А. Воронцов, д-р техн. наук

### **Ученый секретарь**

Е.Л. Новикова

## SPACE RESEARCH AND THE COMMUNITY SUSTAINABLE DEVELOPMENT (CONCEPTS, CHALLENGES, SOLUTIONS)

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
1st floor, Room 145

### **Section chairs:**

Yu.A. Matveev, Dr. Sci. (Eng.)  
A.A. Pozin, Dr. Sci. (Eng.)  
V.A. Vorontsov, Dr. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

E.L. Novikova

### **Заседание 9.1. Session 9.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Использование собственных ресурсов астероида для изменения его орбиты  
**Н.И. Стельмах, К.С. Каптелина**  
Utilization of an asteroid's own resources to change its orbit  
**N.I. Stelmakh, K.S. Kaptelina**
2. Оптимизация подсистем космического объекта по оперативности, степени готовности и стоимости информационного продукта  
**Ю.А. Матвеев, П.А. Козёдра, А.А. Позин, В.М. Шершаков**  
Optimization of subsystems of a space object on efficiency, degree of readiness and the cost of the information product  
**Y.A. Matveev, P.A. Kozedra, A.A. Pozin, V.M. Shershakov**
3. Технология повышения уровня идентификации МКА в космическом пространстве  
**Е.М. Твердохлебова, В.Е. Сергеев, Р.В. Шаповалов**  
Technology for increasing the level of identification of MKA in outer space.  
**E.M. Tverdochlebova, V.E. Sergeev, R.V. Shapovalov**
4. Новые подходы к системному проектированию сложных аэрокосмических систем  
**А.А. Тищенко**  
New approaches to system design of complex aerospace systems  
**A.A. Tishchenko**
5. Использование технологии самоликвидации отработавших космических аппаратов в космическом пространстве  
**В.Е. Сергеев, М.В. Яковлев, Л.В. Седых**

Use of self-liquidation technology of exploited space vehicles in space  
*V.E. Sergeev, M.V. Yakovlev, Sedykh L.V.*

6. Коллективный разум сегодня и в будущем  
*В.Д. Кусков, Е.Л. Новикова*  
Collective Intelligence today and in the future.  
*V.D. Kuskov, E.L. Novikova*
7. Космонавтика и стоимость первоначальных исследований планет-гигантов Солнечной системы  
*В.Д. Оноприенко, Е.С. Чебышева, А.С. Фролов*  
Astronautics and the cost of initial exploration of the giant planets of the Solar system  
*V.D. Onoprienko, E.C. Chebysheva, A.C. Frolov*
8. Прогноз полетов к Луне с использованием орбитальных станций с технико-экономической оценкой  
*В.Д. Оноприенко*  
Forecast of flights to the moon using orbital stations with technical and economic assessment.  
*V.D. Onoprienko*
9. Пилотируемое освоение Луны для предотвращения глобального потепления климата на Земле  
*Г.Л. Сизенцев, В. В. Синявский, Б.А. Соколов*  
Manned lunar exploration to prevent global climate warming on the Earth  
*G.A. Sizentsev, V.V. Sinyavskiy, B.A. Sokolov*
10. Отработка посадки космических аппаратов на малые небесные тела как часть борьбы с «астероидной опасностью»  
*С.П. Буслаев*  
Development of spacecraft landing on small celestial bodies as part of the fight against «asteroid danger»  
*S. P. Buslaev*
11. Характеристики целевой аппаратуры и технологические особенности реализации космической системы мониторинга гидрометеорологической и геофизической обстановки  
*А.В. Карелин, В.А. Шувалов, А.А. Яковлев*  
Characteristics of target equipment and technological features of implementation of space system of monitoring of hydrometeorological and geophysical situation  
*A.V. Karelin, V.A. Shuvalov, A.A. Yakovlev*

**Заседание 9.2.**  
**Session 9.2.**

**29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

12. Теория гипервселенной о структуре многомерного замкнутого времени  
*Р.В. Хачатуров*  
The hyperuniverse theory on the structure of multidimensional closed time  
*R.V. Khachaturov*

13. Подход к оценке надежности серийных изделий с элементами из хрупких материалов  
**В.В. Кирюшина, П.В. Коваленко, Д.А. Розов**  
An approach to assessing the reliability of serial products with elements made of brittle materials.  
**V.V. Kiryushina, P.V. Kovalenko, D.A. Rogov**
14. Перспективы применения противобункерных ракет для мягкой посадки астероида  
**И. Пирязев**  
Prospects for the use of anti-bunker rockets for soft landing of an asteroid  
**I. Piryazev**
15. Вопросы прогнозирования программы модернизации космической системы дистанционного зондирования Земли и создания модификаций космических аппаратов в планируемый период  
**Ю.А. Матвеев, В.А. Ламзин, В.В. Ламзин**  
Questions of program forecasting for the modernization program of space system for Earth remote sensing and create modifications of the spacecraft in the planned period  
**Yu.A. Matveev, V.A. Lamzin, V.V. Lamzin**
16. Зонд с управлением вектором силы винтов  
**В.А. Воронцов, Д.С. Хмель**  
Probe with screws power vector control  
**V.A. Vorontsov, D.S. Khmel**
17. Пассионарные толчки и пионеры космонавтики  
**Ю.И. Лобановский**  
Passion shocks and pioneers of astronautics  
**Yu.I. Lobanovsky**
18. Оценки глобальных последствий мощных импакт-событий  
**Ю.И. Лобановский, Е.Ю. Цимеринов**  
Estimates of the global impact of powerful impact-events  
**Yu.I. Lobanovsky, E.Yu. Tsimerinov**
19. Перспективы длительных пилотируемых космических экспедиций  
**Н.А. Зыков**  
The prospects of long-term piloted space flights  
**N.A. Zykov**
20. Способы промышленного освоения пояса астероидов с применением транспортно-энергетического модуля  
**Г.А. Вершинин**  
Methods of industrial development of the asteroid belt using the transport and energy module  
**G.A. Vershinin**
21. Мемориал «Гагарин» в Саратовской области  
**А.Б. Сладков**  
Memorial «Gagarin» in Saratov  
**A.B. Sladkov**

22. Технология геопозиционирования через спутники-ретрансляторы  
*С.Г. Потапов, А.Х. Кельян, С.Н. Агеевич, В.Л. Беспалов*  
The technology of geopositioning via relay satellites  
*S.G. Potapov, A.Kh. Kelyan, S.N. Agievich, V.L. Bespalov*

Обсуждение докладов  
*Discussion*



## КОСМОНАВТИКА И КУЛЬТУРА

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
3-й этаж, Конференц-зал

### **Руководители секции:**

В.А. Джанибеков, д-р техн. наук, профессор  
Н.С. Кирдода  
А.Г. Грачева, д-р филол. наук  
В.Л. Климентов, зам. руководителя  
Мемориального музея космонавтики РФ

### **Ученый секретарь**

А.С. Марусев

## SPACE EXPLORATION AND THE ARTS

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
3<sup>rd</sup> floor, Conference hall

### **Section chairs:**

V.A. Dzanibekov, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
N.S. Kirdoda  
A.G. Gracheva, Dr. Sci. (Philology)  
V.L. Klimentov, dep. director Memorial Museum of  
Cosmonautics, RF

### **Academic secretary**

A.S. Marusev

### **Заседание 10.1.**

### **Session 10.1.**

**30 января, 10:00**

**January 30, 10 a.m.**

1. Вызовы и перспективы Мемориального музея космонавтики  
**Н.В. Артюхина, В.Л. Климентов**  
Challenges and prospects of the Memorial museum of Cosmonautics  
**N.V. Artuhina, V.L. Klimentov**
2. Виртуальный музей ракетно-космической техники. Концепция и первый этап формирования  
**В.И. Кузнецов**  
Virtual museum of rocket and space technology. Conception and the first stage of development  
**V.I. Kuznetsov**
3. От мифа к реальности, от реальности к мифу: «Дедал» Миланы Алдаровой в культуре русского космизма  
**С.Г. Галаганова**  
From myth to reality, from reality to myth: "Daedalus" by Milana Aldarova in the culture of Russian cosmism  
**S.G. Galaganova**
4. Жизнь – это процесс горения  
**А.Н. Зелинский, Б.А. Дадашев**  
Life – is a process of burning  
**A.N. Zelinsky, B.A. Dadashev**

5. 200 лет академии военных первопроходцев космоса  
**В.И. Углов**  
200<sup>th</sup> anniversary of the academy of military pathfinders of scapce  
**V.I. Uglov**
6. «Совершенно секретно» к 100-летию Д.И. Козлова  
**Е.М. Кузина**  
“Top secret” – to 100<sup>th</sup> anniversary of D.I. Kozlov  
**E.M. Kuzina**
7. Творческое наследие Д. И. Козлова в музее авиации и космонавтики им. С.П. Королёва  
**Н.В. Богданова**  
In the museum of aviation and cosmonautics named after S.P. Korolev  
**N.V. Bogdanova**

**Заседание 10.2.**  
**Session 10.2.**

**30 января, 14:00**  
**January 30, 2 p.m.**

8. Океанские опоры космических мостов  
**В.В. Митропов**  
Ocean pillars of the space bridges  
**V.V. Mitropov**
9. О роли музеев космонавтики на новом этапе космического строительства в России в XXI веке  
**А.С. Марусев**  
Of the role of the cosmonautics museums in the new stage of space development in Russia and in XXI century  
**A.S. Marusev**
10. Проект «Аэродинамика мечты»  
**С.Ю. Каменский, Е.М. Щукина**  
Project “Aerodynamics of the dream”  
S.Y. Kamensky, E.M. Schukina
11. Проект мемориала «Гагарин»  
**А.Б. Сладков, Ю.А. Ткаченко**  
The project of “Gagarin” memorial  
**A.B. Sladkov, Y.A. Tkachenko**
12. Калининград — Королёв. Пролог  
**О.И. Мельникова**  
Kaliningrad – Korolev. Prologue  
**O.I. Melnikova**
13. Образ Ю.А. Гагарина в творчестве художников трех поколений  
**Д.М. Ярошевский**  
The image of Y.A. Gagarin in creative work of artists of three generations  
**D.M. Yaroshevsky**

14. Место пусков первых отечественных жидкостных ракет в Нахабино — проблемы сохранения мемориала и использования в целях патриотического воспитания граждан России

**Г.С. Баштанюк**

Place of the first launches domestic liquid rockets in Nakhabino — problems of preserving the memorial and its use for the patriotic education of russian citizens

**G.S. Bashtanyuk**

15. Мемориальному музею ГИРД быть!?

**А.Б. Малыхин**

Is memorial museum of GIRD to be?!

**A.B. Malykhin**

16. Советская космонавтика. Эпоха Королёва. 1946–1966 гг.

**Р.А. Сергеев**

Soviet cosmonautics. The era of Korolev. 1946–1966

**R.A. Sergeev**

17. Продвижение идей русского космизма средствами культурного туризма

**Н.Д. Дмитриев**

The advancement of the ideas of Russian cosmism via the means of cultural tourism

**N.D. Dmitriev**

### Заседание 10.3.

### Session 10.3.

**31 января, 10:00**

**January 31, 10 a.m.**

18. Деятельность научного совета РАН по изучению и охране культурного и природного наследия, по развитию культурных связей и расширению международного сотрудничества в космической сфере

**Л.С. Раткин**

The activities of science council of Russian Academy of sciences towards studying and preservation of cultural and natural legacy and the development of the cultural links and widening of the international cooperation in space activities

**L.S. Ratkin**

19. Детский космический центр В.П. Савиных как многофункциональный культурный объект

**Е.И. Кайсин**

Child space centre of V.P. Savinykh as a multifunctional cultural object

**E.I. Kaysin**

20. Как искусство приведет человека в космос

**П.А. Тычина**

How art will bring humanity to space

**P.A. Tychina**

21. Имя Ю.А. Гагарина в школьном музее космонавтики

**Л.И. Колесникова, Л.М. Хохлова**

Name of Y.A. Gagarin in the school museum of cosmonautics

**L.I. Kolesnikova, L.M. Khokhlova**



- 
22. Аэрокосмический музей города Вологды  
*О.В. Гончарова, Л.А. Гончарова, М.Р. Гончарова*  
The aerospace museum of Vologda  
*O.V. Goncharova, L.A. Goncharova, M.R. Goncharova*
23. Первая женская группа набора в отряд космонавтов. Ирина Соловьева — дублер  
№ 1 Валентины Терешковой  
*А.С. Костюк, А.А. Сайковский*  
First women's set of cosmonauts. Irina Solovieva — doubler № 1 of Valentina Tereshkova  
*A.S. Kostyk, A.A. Saikovskii*
24. Анализ репрезентации искусственного интеллекта в мировом кинематографе  
*А.А. Сокеран*  
Analysis of the representation of artificial intelligence in the cinematography  
*A.A. Sokeran*



## НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ имени профессора А.И. Киселева

### Место проведения:

г. Москва, Новозаводская ул., д. 22,  
бизнес-отель «Протон»,  
Конференц-зал «Ангара»

### Руководители секции:

А.А. Медведев, д-р техн. наук, профессор  
М.Б. Соколов, канд. техн. наук  
А.В. Владимиров, д-р техн. наук, профессор  
М.И. Макаров, д-р техн. наук, профессор  
С.Е. Пугаченко, канд. техн. наук, доцент  
В.Д. Костюков, канд. техн. наук, доцент

### Ученый секретарь

Д.А. Шканов, магистр техн. и технол.

## SCIENCE-BASED TECHNOLOGIES IN LAUNCHERS AND SPACE SYSTEMS named after professor A.I. Kiselev

### Venue:

Moscow, Novozavodskaya str., 22,  
business-hotel "Proton",  
Conference hall "Angara"

### Section chairs:

A.A. Medvedev, Dr. Sci. (Eng.)  
M.B. Sokolov, Cand. Sci. (Eng.)  
A.V. Vladimirov, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
M.I. Makarov, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
S.E. Pugachenko, Cand. Sci. (Eng.), Assoc. Professor  
V.D. Kostyukov, Cand. Sci. (Eng.), Assoc. Professor

### Academic secretary

D.A. Shkanov, M. Eng. Tech.

### Заседание 11.1. Session 11.1.

31 января, 10:00  
January 31, 10 a.m.

1. Состояние и тенденции развития мирового парка средств выведения космических аппаратов

**А.А. Медведев, И.И. Кузнецов, И.А. Биркин, С.П. Зацерковный, В.С. Юрченко**

Status and trends of evolution of global space launch vehicle fleet

**A.A. Medvedev, I.I. Kuznetsov, I.A. Birkin, S.P. Zatserkovny, V.S. Yurchenko**

2. Об изменении спроса на рынке пусковых услуг под влиянием прогресса космических технологий

**А.А. Медведев, И.И. Кузнецов, И.А. Биркин, С.П. Зацерковный, В.С. Юрченко**

On the change in demand in the launch services market under the influence of space technology progress

**A.A. Medvedev, I.I. Kuznetsov, I.A. Birkin, S.P. Zatserkovny, V.S. Yurchenko**

3. Рациональные способы спасения отработавших нижних ступеней в составе РКН «Ангара» модульного типа для уменьшения цены пусков и исключения районов падения

**А.А. Медведев, С.В. Кузнецов, Д.В. Пена, В.Д. Володин, О.А. Барыбин, А.В. Белик**

Rational ways to save spent lower stages as part of the Angara launch rocket of a modular type to reduce the launch costs and eliminate the impact areas

**A.A. Medvedev, S.V. Kuznetsov, D.V. Pena, V.D. Volodin, O.A. Barybin, A.V. Belik**

4. Экспериментальные исследования разработанного беззазорного роликвинтового механизма  
**А.Г. Варочко, Д.К. Драгун, Д.С. Блинов, А.С. Носов**  
Experimental research of the developed backlash-free roller screw mechanism  
**A.G. Varochko, D.K. Dragun, D.S. Blinov, A.S. Nosov**
5. Возможности оптимизации процедур аналитической обработки результатов испытаний изделий РКТ  
**А.А. Белкин, Д.Б. Данилов, К.В. Усенко**  
Opportunities to optimize the analytical processing of rocket and space equipment test results  
**A.A. Belkin, D.B. Danilov, K.V. Usenko**
6. Методический подход к оценке контрольных уровней коэффициента готовности перспективных космических ракетных комплексов  
**В.В. Гончаров, Ю.Л. Клименко, А.А. Кучеров**  
Methodological approach to the evaluation of control levels, the availability of advanced space rocket complexes  
**V.V. Goncharov, Yu.L. Klimenko, A.A. Kuchеров**
7. Методология оценки показателей безопасности вдоль трасс запуска и в районах падения отделяемых частей с привлечением геоинформационных систем и данных дистанционного зондирования Земли  
В.В. Гончаров, В.Д. Куреев, М.Ю. Михайлов, И.В. Малацион, В.В. Спиридонов, Л.В. Кротова, А.А. Зубов  
Methodology for assessing safety indicators along the launch routes and in the fall areas of detachable parts using geoinformation systems and Earth's remote sensing data  
**V.V. Goncharov, V.D. Kureev, M.Yu. Mikhailov, I.V. Malatsion, V.V. Spiridonov, L.V. Krotova, A.A. Zubov**
8. Интенсификация процесса наполнения полостей газом при пневмовакuumных испытаниях изделий ракетно-космической техники  
**А.Р. Алиев, Е.М. Халатов**  
Intensification of the gas filling cavities process at pneumovacuum tests of rocket and space engineering articles  
**A.R. Aliev, E.M. Khalatov**
9. Беззапросные траекторно-телеметрические комплексы контроля выведения космических аппаратов  
**В.С. Чаплинский, В.П. Коновалов, С.А. Богданов**  
Undemanding trajectory-telemetry complexes for spacecraft launch control  
**V.S. Chaplinsky, V.P. Konovalov, S.A. Bogdanov**
10. Переналаживаемое зажимное приспособление для производства изделий РКТ на фрезерных обрабатывающих центрах  
**И.А. Камшилина**  
Readjusted clamping device for manufacturing of the items of rocket space Engineering on milling machining centers  
**I.A. Kamshilina**

11. Технологическое обеспечение точности механической обработки тонкостенных изделий агрегатов ракетно-космической техники  
*И.А. Камшилина, А.П. Кузнецов*  
Technological provision of accuracy of mechanical processing of thin-wall products of rocket and space engineering units  
*I.A. Kamshilina, A.P. Kuznetsov*
  
12. Создание автоматизированной системы планирования маршрута полета псевдо-космического аппарата  
*С.А. Железнов, Ю.М. Коновалов, Е.А. Чувакова*  
Creation of an automated system for planning the flight route of a pseudo-space vehicle  
*S.A. Zheleznov, Yu.M. Konovalov, E.A. Chuvakova*
  
13. Опыт разработки системы оперативного планирования в условиях многономен-клатурного мелкосерийного производства  
*А.А. Фаткин, Т.В. Рулёва, Ю.А. Балясов*  
Experience of development of operational planning system under condition of multiproduct and small-scale manufacture  
*A.A. Fatkin, T.V. Rulyeva, Yu.A. Balyasov*
  
14. Повышение эффективности технологии электроэрозионной обработки деталей РКТ с использованием поворотного устройства  
*А.Г. Седлов, А.В. Ершов, Л.В. Дербенев*  
Improving the efficiency of the technology of electroerosion machining of rocket and space technology parts with using a rotary device  
*A.G. Sedlov, A.V. Ershov, L.V. Derbenyev*
  
15. Автоматизация пневмооборудования вакуумной установки  
*А.Н. Слепухин, О.И. Хоросhev, Н.Н. Петров*  
Automation of pneumatic equipment of vacuum installation  
*A.N. Slepukhin, O.I. Khoroshev, N.N. Petrov*

**Заседание 11.2.**  
**Session 11.2.**

**31 января, 13:00**  
**January 31, 1 p.m.**

16. Инновационные методы получения искусственной шероховатости на поверхностях теплонагруженных деталей камер сгорания жидкостных ракетных двигателей  
*А.Ю. Рязанцев, С.С. Юхневич, А.А. Широкожухова*  
Innovative methods for obtaining artificial roughness on the heat-loaded parts surfaces of the combustion chambers of liquid rocket engines  
*A.Yu. Ryazantsev, S.S. Yukhnevich, A.A. Shirokozkhova*
  
17. Основные положения технологии обследования объектов наземной космической инфраструктуры и оценки их фактического остаточного ресурса при продлении их срока службы с использованием неразрушающего контроля с учетом экономической эффективности функционирования системы эксплуатации данных объектов  
*М.Ю. Ерофеев, П.А. Ханин, В.А. Эртман, Л.В. Эртман*  
The main provisions of the technology of the survey of ground space infrastructure objects and measure their actual residual life while extending their service life using non-destructive control, taking into account economic efficiency of functioning of system operation of these facilities  
*M.Yu. Erofeev, P.A. Khanin, V.A. Ertman, L.V. Ertman*

18. Технология статистического контроля свойств наноматериалов и покрытий в условиях воздействия ионизирующих излучений и оценки надежности изделий космической техники, созданных на их основе  
**Л.В. Эртман, В.Б. Рудаков, А.С. Бурцев, В.И. Бакланов, П.А. Филоненко**  
The technology of the statistical control of properties nanomaterials and coverings in conditions of influence and space radiation and a prediction of reliability of the space technics created on their basis  
**L.V. Ertman, V.B. Rudakov, A.S. Burtsev, V.I. Baklanov, P.A. Filonenko**
  
19. Методические основы комплексированного мониторинга характеристик и параметров состояния инновационных изделий ракетно-космической техники на всех этапах их жизненного цикла  
**Г.Г. Вокин, Д.А. Селиверстов**  
Methodological foundations of integrated monitoring of characteristics and state parameters of innovative products of rocket and space technology at all stages of their life cycle  
**G.G. Vokin, D.A. Seliverstov**
  
20. К вопросу совершенствования технологии подготовки базового масляного сырья для гидравлических приводов  
**С.А. Адаспаева, П.С. Кищук**  
To the question of improving the technology of preparation of basic oil raw materials for hydraulic drives  
**S.A. Adaspaeva, P.S. Kishchuk**
  
21. Исследование электроэрозионной обрабатываемости жаропрочных сплавов применительно к технологии прошивки отверстий малого диаметра  
**С.В. Кушнарченко, А.О. Фомичев, Ю.П. Астахов, К.А. Богданов**  
Investigation of electroerosive machinability of heat-resistant alloys in relation to the firmware technology small diameter holes  
**S.V. Kushnarenko, A.O. Fomichev, Yu.P. Astakhov, K.A. Bogdanov**
  
22. Технологические особенности получения и свойства металлических материалов со сплошной и ячеистой структурой, изготовленных методами аддитивных технологий  
**А.В. Юдин, С.А. Кунавин, В.В. Береговский, А.В. Дуб**  
Technological characteristics of the preparation and properties of metallic materials of a solid and cellular structure manufactured by the additive technology methods  
**A.V. Yudin, S.A. Kunavin, V.V. Beregovsky, A.V. Dub**
  
23. Оптимизация временного цикла подготовки к запуску РКН путем вариативности на техническом и стартовом комплексах  
**Д.И. Русанов, М.С. Мироненко**  
Optimization of the time cycle of preparation for launching a launch rocket by means of variability on technical and launch complexes  
**D.I. Rusanov, M.S. Mironenko**
  
24. Математическое моделирование волновых процессов в жидкостной ракетной двигательной установке на унитарном топливе  
**А.В. Рудинский, Д.А. Ягодников, Р.С. Рязанов, Н.В. Сумнительный, А.В. Гайнутдинов, М.В. Мальцев, М.А. Стрелец, М.Н. Середников**  
Math modeling of wave processes in a liquid rocket propulsion system using monofuel  
**A.V. Rudinsky, D.A. Yagodnikov, R.S. Ryazanov, N.V. Sumnitelny, A.V. Gainutdinov, M.V. Maltsev, M.A. Strelets, M.N. Serednikov**

25. Оценка расходных характеристик системы наддува из трех шаробаллонов (ШБ)  
**Н.В. Диесперов**  
Evaluation of the discharge characteristics of the boost system of three balloons (SB)  
**N.V. Diesperov**
  
26. Эталонное проектирование рабочих технологических процессов сборочного производства  
**В.Д. Костюков, Д.А. Шканов, К.Н. Цепляева**  
Reference design of assembly working processes  
**V.D. Kostyukov, D.A. Shkanov, K.N. Tseplyaeva**
  
27. Перспективное управление КИСП средств технологического оснащения сборочного производства  
**В.Д. Костюков, Д.А. Шканов, К.Н. Цепляева**  
Prospective management of compact intelligent certified manufacturing (CICM) of assembly jigs, fixtures and tools  
**V.D. Kostyukov, D.A. Shkanov, K.N. Tseplyaeva**
  
28. Автоматизация конструкторской и технологической подготовки производства; создание единой системы, в которую вовлечены все структурные подразделения предприятия  
**Н.А. Викулин**  
Automation of design and production planning; creation of a single system in which all structural divisions of the enterprise are involved  
**N.A. Vikulin**
  
29. Фрикционная сварка  
**Н.А. Викулин**  
Friction stir welding  
**N.A. Vikulin**
  
30. Расчет лучистого теплового воздействия от струй двухсоплового маршевого двигателя в разреженном пространстве  
**Н.В. Шугаева, И.Н. Каракотин, Г.О. Прохоров**  
Calculation of the radiant heat effect from jets of a double-nozzled mid-flight engine in vacuum space  
**N.V. Shugaeva, I.N. Karakotin, G.O. Prokhorov**
  
31. Технология микротекстурирования поверхностей металлических деталей, работающих в условиях износа, методом лазерной ударной обработки  
**Д.С. Штереверя, Д.М. Мельников, М.А. Мельникова, А.А. Холопов**  
Fabrication of micro-dents by laser shock peening in surfaces of metal parts operating in conditions of wear  
**D.S. Shtereveria, D.M. Melnikov, M.A. Melnikova, A.A. Kholopov**
  
32. Исследование стабильности коллоидных растворов благородных металлов, получаемых методом лазерной абляции в жидкости  
**А.А. Петровская, С.А. Фомина, Д.М. Мельников, А.В. Богданов, Ю.В. Голубенко**  
Study of stability of colloid solutions of noble metals obtained by laser ablation in liquid  
**A.A. Petrovskaya, S.A. Fomina, D.M. Melnikov, A.V. Bogdanov, U.V. Golubenko**

33. Промышленно-технологическая платформа «Индустрия 5.0» для ракетно-космической отрасли: история создания, современные тренды и перспективные направления применения наноматериалов, Big Data, блокчейн-технологий, квантовых и суперкомпьютерных вычислений

**Л.С. Раткин**

Industrial-technological platform "Industry 5.0" for the space industry: history, current trends and future directions for applications of nanomaterials, big data, blockchain technology, quantum and supercomputing

**L.S. Rathkeen**

34. Особенности реализации Программы «Сфера» по формированию взаимоувязанной ракетно-космической информационной инфраструктуры для модернизации действующих и создания новых спутниковых комплексов и систем связи и вещания

**Л.С. Раткин**

The "Sphere" program implementation features for a cooperative rocket and space information infrastructure formation for existing ones modernization and new satellite systems and communication and broadcasting systems creation

Features of realization of the program "Sphere" on the formation of coherent space-rocket information infrastructure for the modernization of existing and creation of new satellite systems and communication systems and broadcasting

**L.S. Rathkeen**



## ОБЪЕКТЫ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РАКЕТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 224

### **Руководители секции:**

И.В. Бармин, советник по науке Генерального  
директора ФГУП «ЦЭНКИ», член-корр. РАН,  
Д.К. Драгун, академик РАКЦ, д-р техн. наук, профессор

### **Ученый секретарь**

В.В. Чугунков, д-р техн. наук, профессор

## GROUND-BASED INFRASTRUCTURE OBJECTS FOR ROCKET COMPLEXES

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 224

### **Section chairs:**

I.V. Barmin, scient. advisor to Dir. Gen., Center for  
operation of space ground-based infrastructure; corr.  
member RAS  
D.K. Dragun, Academician RAC, Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Academic secretary**

V.V. Chugunkov, Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Заседание 12.1. Session 12.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Расчет тепловых нагрузок на газоотражатель при старте РКН «Союз-2» разных модификаций  
**А.В. Кузнецов**  
Calculation of thermal loads on the gas reflector during the launch of the Soyuz-2 rocket of different modifications  
**A.V. Kuznetsov**
2. Численное моделирование работы стендового газогенератора на жидком топливе с учетом химических реакций  
**А.В. Кузнецов**  
Numerical simulation taking into account chemical reactions of the gas generator on liquid fuel  
**A.V. Kuznetsov**
3. Расчет термодинамических параметров газовой подушки в емкости для хранения воды системы охлаждения газоотражателя  
**А.В. Кузнецов**  
Calculation of thermodynamic parameters of gas in the tank for water storage gas reflector cooling systems  
**A.V. Kuznetsov**
4. Повышение оперативности обнаружения отделяющихся частей ракет-носителей с помощью группы беспилотных летательных аппаратов  
**В.И. Гончаренко, Г.Н. Лебедев, Д.А. Михайлин**



Increasing the efficiency of detection of separating parts of launch vehicles with the help of a group of unmanned aerial vehicles

***V.I. Goncharenko, G.N. Lebedev, D.A. Mihailin***

5. Основные аспекты реализации многокритериальной оценки проектных решений АСУ космодрома на основе метода уверенных суждений

***В.В. Малышев, Д.А. Разумов***

The main aspects of the implementation of multi-criteria evaluation of design solutions acs spaceport on the basis of method of confident judgment

***V.V. Malyshev, D.A. Razumov***

6. Основные направления разработки методики синтеза структуры системы единого времени современного космодрома

***В.А. Лоховин***

The main directions of the development of methods of synthesis of the structure of the unified time system of the modern cosmodrome

***V.A. Lohovin***

7. Опыт эксплуатации объектов космодрома «Восточный»

***В.В. Соловьев***

Experience of operation of objects the Vostochny spaceport

***V.V. Solovev***

8. Методика выбора параметров гидроприводов подъема ракет космического назначения

***В.А. Игрицкий, А.Ю. Игрицкая, В.А. Зверев***

Parameters choosing method for hydraulic drives used for launch vehicles rising

***V.A. Igritsky, A.Yu. Igritskaia, V.A. Zverev***

9. Оценка влияния наличия функции установки космической головной части на массу и стоимость агрегатов обслуживания ракет космического назначения

***В.А. Игрицкий***

The influence valuation of the space head installation possibility to the weight and cost of launch vehicles maintainance units

***V.A. Igritsky***

10. Концепция создания обитаемой базы на Фобосе

***А.Ю. Игрицкая, В.А. Игрицкий, В.И. Майорова, В.А. Павлюченко, М.А. Денисов, Ф.А. Тепло, К.Л. Грэхэм, М.А. Содано***

The concept of creating a habitable base on phobos

***A.Yu. Igritskaia, V.A. Igritsky, V.I. Mayorova, V.A. Pavlyuchenko, M.A. Denisov, F.A. Teplo, K.L. Graham, M.A. Sodano***

11. Мониторинг состояния несущих конструкций стартовых комплексов с помощью анализа данных видеорегистрации предстартовой подготовки

***А.Ю. Игрицкая, В.А. Игрицкий, В.А. Зверев***

Launch complexes supporting structures status monitoring by analysis of pre-launch operations video data

***A.Yu. Igritskaia, V.A. Igritsky, V.A. Zverev***

12. Определение параметров движения путем анализа видеозаписей процесса подъема ракет космического назначения  
*А.Ю. Игрицкая, В.А. Игрицкий, А.И. Забегаяев, В.А. Зверев*  
Determination of motion parameters by analyzing videos of the launch vehicle verticalization process  
*A.Yu. Igritskaia, V.A. Igritsky, A.I. Zabegeev, V.A. Zverev*
13. Методика динамического расчета системы подъема транспортно-пускового контейнера с ракетой для подвижной пусковой установки  
*А.С. Шевченко, В.А. Усачев*  
Method of dynamic calculation of lifting system of transport and launch container with rocket for mobile launcher  
*A.S. Shevchenko, V.A. Usachev*
14. Способ улучшения эксплуатационных и динамических качеств шахтных подъемников  
*А.В. Кириков, Ю.В. Маракулин, В.В. Буренин*  
Method for improving operational and dynamic qualities of shaft lifts  
*A.V. Kirikov, Yu.V. Marakulin, V.V. Burenin*

**Заседание 12.2.**  
**Session 12.2.**

**29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

15. Способ снижения динамических нагрузок при переключении ступеней многоступенчатых гидроцилиндров приводов подъема ракет космического назначения  
*А.Ю. Игрицкая, В.А. Игрицкий, А.И. Забегаяев, В.А. Зверев,*  
A method for reducing dynamic loads during switching stages of multistage hydraulic cylinders of launch vehicles rising drives  
*A.Yu. Igritskaia, V.A. Igritsky, A.I. Zabegeev, V.A. Zverev*
16. Обоснование выбора точек подвеса транспортно-установочной тележки на канатах механизма подъема для минимизации ее массогабаритных характеристик  
*И.С. Удовик, А.В. Золин*  
Justification of the choice of suspension points of the transporter-erector unit on the ropes of the lifting mechanism to minimize its weight and size characteristics  
*I.S. Udovik, A.V. Zolin*
17. Оценка прочности тросов технологического оборудования ракетных комплексов магнитошумовым методом  
*Д.К. Гусев, Д.А. Васильев, Р.Н. Борисенко*  
Evaluation of the strength of ropes of technological equipment of rocket complexes by the magnetic noise method  
*D.K. Gusev, D.A. Vasiliev, R.N. Borisenko*
18. Экспериментальные исследования способов регистрации малых перемещений поверхности силовых элементов конструкций РК  
*В.Е. Алехин, С.В. Гайдамакин*  
Expeimental studies of methods for detecting small displacements of the surface of power structural elements  
*V.E. Alekhin, S.V. Gaidamakin*

19. Метод определения характеристик устройств торможения отводимых конструкций стартового оборудования  
**И.С. Плотников, В.В. Чугунков**  
A method of determining the basic parameters of dashpots of retractable structures of launch equipments.  
**I.S. Plotnikov, V.V. Chugunkov**
  
20. Автоматизированный подбор параметров работы устройств гашения механической энергии отводящихся конструкций  
**Д.И. Дурнов, А.В. Языков**  
Automated selection of operation parameters of mechanical energy damping devices of diverted structures  
**D.I. Durnov, A.V. Yazykov**
  
21. Моделирование характеристик течения и теплообмена воздуха в грузовых отсеках транспортных средств наземных комплексов при транспортировании объектов ракетной техники  
**Д.С. Комлев, В.В. Чугунков**  
Modeling the air flow and heat transfer characteristics in the ground-based complex vehicle cargo compartments during rocket equipment transportation  
**D.S. Komlev, V.V. Chugunkov**
  
22. Структурно-функциональное моделирование систем обеспечения тепловых режимов космических аппаратов на стартовом комплексе  
**О.П. Матвеева, А.Ю. Романяк, И.С. Удовик**  
Structural and functional modeling of spacecraft thermal mode control systems at launch complex  
**O.P. Matveeva, A.Yu. Romanyak, I.S. Udovik**
  
23. Способ повышения готовности последовательно соединенных объектов  
**П.В. Куликов, В.В. Буренин, А.Н. Сова**  
The method to increase the readiness of sequentially united objects  
**P.V. Kulikov, V.V. Burenin, A.N. Sova**
  
24. Газификация криогенных жидкостей с одновременным захолаживанием исходного продукта  
**Н.А. Кузина, Е.А. Кандакова, В.Г. Тонконог, В.И. Ваньков**  
Gasification of cryogenic liquids with simultaneous cooling of the source product  
**N.A. Kuzina, E.A. Kandakova, V.G. Tonkonog, V.I. Vankov**
  
25. Пути совершенствования электромашинных агрегатов систем автономного электроснабжения объектов наземных комплексов  
**Е.А. Савин, А.Н., Сова А.В. Катаржин**  
Ways to improve electromechanical units of systems of autonomous electric supply of objects of ground complexes.  
**E.A. Savin, A.N. Sova, A.V. Katarzhin**
  
26. Способ улучшения характеристик преобразователей систем электроснабжения наземных объектов  
**Г.О. Прохоренко, А.Н. Гусев, А.Н. Сова**  
Method for improving characteristics of land object converters  
**G.O. Prokhorenko, A.N. Gusev, A.N. Sova**

27. Методика уточнения параметров схем замещения емкостного накопителя энергии, используемого в САЭ наземных комплексов

**Я.И. Анисов, А.Н. Сова, М.И. Степанов**

Method of updating parameters of replacement schemes of the capacitive storage of energy used in the aps of ground complexes

**Ya.I. Anisov, A.N. Sova, M.I. Stepanov**

28. Способ формирования структуры обобщенного преобразователя систем автономного электроснабжения подвижных объектов

**Д.И. Маргин, А.В. Катаржин**

A method of forming the structure of a generalized converter of mobile objects's autonomous power supply systems

**D.I. Margin, A.V. Katarzhin**

29. Особенности построения инверторов систем автономного электроснабжения подвижных объектов

**К.А. Шихов, В.В. Буренин, А.В. Каторжин**

Features of construction of inverter systemsautonomous power supply of mobile objects

**K.A. Shikhov, V.V. Burenin, A.V. Katorzhin**

Обсуждение докладов

**Discussion**

**Заседание 12.3.**

**29 января, 9:00**

**Session 12.3.**

**January 29, 9 a.m.**

30. Перспективные направления повышения эффективности использования жидкого азота для охлаждения компонентов ракетного топлива

**В.В. ЧуGUNков, К.И. Денисова, А.В. Золин, С.К. Павлов**

Perspective directions of increase of efficiency of use of liquid nitrogen for cooling of components of rocket fuel

**V.V. Chugunkov, K.I. Denisova, A.V. Zolin, S.K. Pavlov**

31. Снижение воздействия на стенки стенда утилизации при сжигании энергонасыщенных материалов

**Ю.Л. Краснобаев, В.Ю. Мелешко, А.Н. Сова, С.А. Ерусланкин**

Reducing the impact on the walls of the recycling stand when burning energy-saturated materials

**Yu.L. Krasnobaev, V.Yu. Meleshko, A.N. Sova, S.A. Eruslankin**

32. О возможностях применения гусеничных шасси для перевозки перспективных ракет космического назначения сверхтяжелого класса

**А.Г. Иванов, В.А. Игрицкий**

On crawler chassis application for future super-heavy class launch vehicles transportation

**A.G. Ivanov, V.A. Igritsky**

33. О возможностях пассивного термостатирования емкостей с криогенными жидкостями на поверхности Фобоса

**Е.О. Жеребцова, В.А. Игрицкий**

The possibilities of passive thermostating of tanks with cryogenic liquids on the phobos surface

**E.O. Zherebtsova, V.A. Igritsky**

34. Результаты исследования особенностей интерференционно-голографического измерителя перемещений

**В.Е. Алехин, П.А. Осетров, В.А. Манахов**

Results of the study of the features of the interference-holographic meter of movements

**V.E. Alekhin, P.A. Osetrov, V.A. Manakhov**

35. Интерференционные методы измерения перемещений объекта контроля

**В.Е. Алехин, С.В. Гайдамакин, А.А. Бурыйлов**

Interference methods of measuring the movements of the object of control

**V.E. Alekhin, S.V. Gaydamakin, A.A. Burylov**

36. Особенности проектирования систем очистки и регенерации воздуха в специальных фортификационных сооружениях

**С.В. Рулев, Д.П. Барышов, В.С. Ситников**

Design features of air purification and regeneration systems in special fortifications

**S.V. Rulev, D.P. Bariyshov, V.S. Sitnikov**

37. Повышение защищенности аппаратуры и технических средств подвижных агрегатов от воздействия воздушной ударной волны

**А.С. Шевченко, В.А. Тропкин**

Increase of protection of equipment and technical means of mobile units from impact of air shock wave

**A.S. Shevchenko, V.A. Tropkin**

38. Пассивная безопасность технологического оборудования мобильных агрегатов комплексов

**А.С. Шевченко, М.В. Скачков**

Passive safety of process equipment mobile units complexes

**A.S. Shevchenko, M.V. Skachkov**

39. О некоторых проблемах интенсификации теплообмена агрегатов и узлов наземного оборудования ракетных комплексов

**И.А. Сальников, Н.В. Хиценко, Р.С. Варыгин**

About some problems of the intensification of heat exchange of aggregates and nodes of the land equipment of rocket complexes

**I.A. Salnikov, N.V. Hitsenko, R.S. Varygin**

40. Система автономного воздухоснабжения объектов с использованием многоступенчатых сосудов, работающих под давлением

**А.С. Шевченко, А.Д. Ужва**

The air supply system of autonomous objects using a multi-stage vessels, working under pressure

**A.S. Shevchenko, A.D. Uzhva**

41. Система воздушного охлаждения переменной производительности для объектов в основном режиме эксплуатации

**А.С. Шевченко, О.В. Поляков**

Variable performance air cooling system for facilities in primary operation  
*A.S. Shevchenko, O.V. Polyakov*

42. Расчетное обоснование демпфирования колебаний груза при погрузочно-разгрузочных работах в мостовых кранах

*Д.К. Гусев, Д.А. Васильев, Р.В. Терехов*

Calculated substantiation of dumping of load vibrations at loading and unloading works in bridge cranes

*D.K. Gusev, D.A. Vasiliev, R.V. Terehov*

43. Оптический метод неразрушающего контроля поверхности силовых элементов РК  
*В.Е. Алехин, В.А. Манахов, А.В. Нестеров*

Optical method of nondestructive testing of the surface of power elements of RK

*V.E. Alekhin, V.A. Manakhov, A.V. Nesterov*

44. К вопросу определения структуры и характеристик систем защиты личного состава убежищ

*А.В. Чемусов, С.В. Рулев, Р.А. Раенко*

On the issue of determining the structure and characteristics of protection systems personnel shelters

*A.V. Chemesov, S.V. Rulev, R.A. Raenko*

45. Создание технологического оборудования ракетных комплексов с учетом унификации и совмещения технологических операций

*И.А. Сальников, Д.Р. Баканов, Т.В. Готфрид*

Creation of the process equipment of rocket complexes taking into account unification and combination of technical nologchesky processes

*I.A. Salnikov, D.R. Bakanov, T.V. Gotfrid.*

Обсуждение докладов

*Discussion*



## БАЛЛИСТИКА, АЭРОДИНАМИКА ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И УПРАВЛЕНИЕ КОСМИЧЕСКИМИ ПОЛЁТАМИ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 228

### **Руководители секции:**

В.А. Соловьёв, член-корр. РАН, д-р техн. наук, профессор  
В.Т. Калугин, д-р техн. наук, профессор  
В.В. Корянов, канд. техн. наук, доцент

### **Ученый секретарь**

В.В. Корянов, канд. техн. наук, доцент

---

## BALLISTICS, AERODYNAMICS OF AIRCRAFT AND MISSION CONTROL

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 228

### **Section chairs:**

V.A. Solovyov, Corresponding Member RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
V.T. Kalugin, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
V.V. Koryanov, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor

### **Academic secretary**

V.V. Koryanov, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor

---

### **Заседание 13.1. Session 13.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

**10:05**

1. Транспортная система «Рывок-2» для обеспечения постоянно обитаемой лунной базы

**Р.Ф. Муртазин**

The transport system "Ryvok-2" to ensure a permanently inhabited Lunar base

**R.F. Murtazin**

**10:20**

2. Апробация автоматизированного алгоритма анализа телеметрических параметров состояния бортовых систем космического аппарата

**О.И. Абанин**

Approbation of an automated algorithm for analysis of telemetric parameters of the state of on-board systems of the satellite

**O.I. Abanin**

**10:35**

3. Критерии выбора метода кластеризации для интеллектуализированной системы контроля процесса управления космическим полетом

**Р.Р. Фролов, С.В. Соловьёв**

Criteria for choosing a clustering method for an intelligent space flight control process of monitoring system

**R.R. Frolov, S.V. Solov'yov**

**10:50**

4. Двухпусковая схема полета к луне с использованием МКС в качестве промежуточного порта

**Н.А. Чудинов, Р.Ф. Муртазин**

Two-way flight to the moon using the ISS as an intermediate port

**N.A. Chudinov, R.F. Murtazin**

**11:05**

5. Методика управления транспортным кораблем на этапе аэроторможения при возвращении от Луны с использованием «гибридной» схемы

**М.Е. Первушин, Р.Ф. Муртазин**

Technique of controlling a transport ship at the stage of air braking when returning from the moon using a “hybrid” scheme

**M.Ye. Pervushin, R.F. Murtazin**

**11:20**

6. Определение параметров взаимного положения транспортного корабля и орбитальной станции с использованием искусственной нейронной сети

**С.А. Кузин, Д.В. Павлов**

Determination of spacecraft and orbital station mutual positions

**S.A. Kuzin, D.V. Pavlov**

**11:35**

7. Оперативная оценка состояния бортовых систем долговременных орбитальных станций

**А.И. Спири**

Operational assessment of onboard systems long-term orbital stations

**A.I. Spirin**

**11:50**

8. Методика баллистической оценки параметров выполненной коррекции при полетах в точку либрации L2 системы Солнце — Земля

**И.С. Беляев, В.Г. Лаврентьев**

Methodology for ballistic estimation of the parameters of the correction performed during flights to the libration point L2 of the Sun — Earth system

**I.S. Belyayev, V.G. Lavrent'ev**

**12:05**

9. Системный подход к реализации навигационно-баллистических технологий в практике управления космическими аппаратами

**В.В. Бетанов, В.В. Корянов**

System approach to implementation of navigation-ballistic technologies in practice of spacecrafts

**V.V. Betanov, V.V. Koryanov**



12:20

10. Алгоритм автоматизированного построения математической модели бортовой системы пилотируемого космического корабля «Союз»

**Лебедева Н.В., Соловьев С.В.**

The algorithm for the automated construction of a mathematical model of the on-board system of the Soyuz manned spacecraft

**Lebedeva N.V., Solov'yev S.V.**

**Заседание 13.2.  
Session 13.2.**

**29 января, 14:00  
January 29, 2 p.m.**

14:00

11. Использование сетевых подходов для решения задач БНО управления широко-масштабными космическими системами

**М.М. Матюшин, А.Ю. Кутоманов**

Using of network approaches for solving problems of large-scale space systems control

**M.M. Matyushin, A.Yu. Kutomanov**

14:15

12. Методика исследования колебаний оси визирования при наблюдениях земной поверхности с борта Российского сегмента Международной космической станции

**Р.А. Евдокимов, В.Ю. Тугаенко, Э.Э. Сармин**

Methods of the sight axis oscillations investigation during Earth's surface observations from the International space station

**R.A. Evdokimov, V.Yu. Tugaenko, E.E. Sarmin**

14:30

13. Баллистическое обеспечение космического эксперимента по отработке технологии беспроводной передачи энергии в космосе

**Р.А. Евдокимов, В.Ю. Тугаенко, А.В. Смирнов**

Ballistic support of the space experiment to test the technology of wireless energy transmission in space

**R.A. Evdokimov, V.Yu. Tugaenko, A.V. Smirnov**

14:45

14. Построение функционального графа сложного процесса управления полетом автоматического космического аппарата

**В.С. Ковтун**

Building a functional graph of the complex process of automatic space vehicle flight management

**V.S. Kovtun**

15:00

15. Баллистическое проектирование миссий, включающих доставку лунного грунта на Землю

**Е.С. Гордиенко, А.В. Симонов, И.В. Платов, А.В. Косенкова, В.Г. Польш**

Ballistic design of missions involving delivery of Lunar soil to the earth

**E.S. Gordienko, A.V. Simonov, I.V. Platov, A.V. Kosenkova, V.G. Pol**

15:15

16. Обеспечение несотрудничения и безопасного расхождения большого числа космических аппаратов при выведении разгонным блоком «Фрегат»  
*Симонов А.В., Морской И.М., Гордиенко Е.С., Воробьёв А.Л., Поль В.Г., Косенкова А.В.*  
Supporting of noncollision and safety distancing for big number of satellites, being launched by the Fregat space tug  
*Simonov A.V., Morskoy I.M., Gordienko E.S., Vorobyev A.L. Pol V.G., Kosenkova A.V.*

15:30

17. Анализ эффективности использования электрореактивных двигателей для поддержания низкой орбиты малого космического аппарата  
*В.В. Волоцуйев, В.В. Салмин*  
Analysis of the efficiency of using electric propulsion to maintain a low orbit of a small spacecraft  
*V.V. Volotsuyev, V.V. Salmin*

15:45

18. Сценарное моделирование как инструмент управления полетом космического корабля  
*М.М. Матюшин, А.В. Донсков*  
Scenario simulation as a tool space ship flight management  
*M.M. Matyushin, A.V. Donskov*

16:00

19. Анализ стартовой массы космических аппаратов, уводящих крупные объекты с низких орбит и из окрестности ГСО  
*А.А. Баранов, Д.А. Гришко, Г.А. Щеглов, А.С. Шолмин, М.В. Стогний, Н.Д. Каменев*  
Analysis of launch mass of spacecraft required for large objects de-/re-orbiting from LEO and GEO  
*A.A. Baranov, D.A. Grishko, G.A. Shcheglov, A.S. Sholmin, M.V. Stognii, N.D. Kamenev*

16:15

20. Сравнительный анализ параметров траектории РКН «Союз-ФГ» и «Союз-2» этапа 1а на основе данных внешнетраекторных измерений  
*Пачин А.С., Сергеев С.А.*  
Comparative analysis of trajectory parameters of space rocket «Soyuz-FG» and «Soyuz-2» stage 1a based on external trajectory information data  
*Pachin A.S., Sergeev S.A.*

16:30

21. Особенности траекторий с несколькими входами в атмосферу при возвращении от Луны с точки зрения инерционных и тепловых нагрузок  
*В.В. Леонов, Д.А. Гришко, М.А. Айрапетян, Г.А. Никитин, О.С. Швыркина*  
The Trajectories with Multiple Dives into the Atmosphere: Inertia and Thermal Loads Aspects  
*V.V. Leonov, D.A. Grishko, M.A. Ayrapetyan, G.A. Nikitin, O.S. Shvyrkina*

16:45

22. Применение мультиагентных технологий в процессе планирования полетных операций  
*В.И. Станиславская, А.М. Беляев, Т.А. Васильева*  
Application of multi-agent technologies in the process of planning of flight operations  
*V.I. Stanilovskaya, A.M. Belyayev, T.A. Vasil'yeva*

16:50

23. Оценка эффективности использования измерительной информации от корреляционно-фазовых пеленгаторов «Ритм-М» при определении параметров движения центра масс КА дальнего космоса

**Е.В. Казурова, А.Ю. Кустодов, В.С. Паненко**

Estimation of efficiency of use of measuring information from correlation-phase directors "Rhythm-M" in determining the parameters of motion of the center of masses of far cosmos

**Ye.V. Kazurova, A.Yu. Kustodov, V.S. Panenko**

Обсуждение докладов

**Discussion**

### **Заседание 13.3. Session 13.3.**

**30 января, 10:00  
January 30, 10 a.m.**

10:05

24. Решение некоторых специальных задач управления движением ракеты-носителя на начальном участке полета методом АКОР

**В.Т. Бобронников, М.В. Трифонов**

Solving of the some special control problems of launch vehicle at the initial flight part using the AKOR method

**V.T. Bobronnikov, M.V. Trifonov**

10:20

25. Современные подходы к выявлению изменения формы летательных аппаратов в процессе движения

**И.К. Романова**

Modern approaches to detect changes in the shape of aircraft in the process of movement.

**I.K. Romanova**

10:35

26. Подбор и изучение проектных и баллистических характеристик наноспутника для исследования астероида Апофис

**О.Л. Старинова, Е.А. Николаева, А.Ю. Шорников**

Selection and exploration of the nano-satellite's design and ballistic characteristics to study the Apophis

**O.L. Starinova, Ye.A. Nikolayeva, A.Yu. Shornikov**

10:50

27. Использование центрифуг для подготовки космонавтов к выполнению посадки на лунную поверхность

**А.И. Кондрат, Г.Д. Орешкин, А.И. Шуров**

Use of centrifuges to prepare astronauts for landing on the lunar surface

**A.I. Kondrat, G.D. Oreshkin, A.I. Shurov**

11:05

28. Метод расчета возмущенной траектории двухимпульсного перелета между окололунной орбитой и гало-орбитой в окрестности точки L2 системы Солнце — Земля

**Чжоу Жуи**

Method for calculating the perturbed trajectory of a two-impulse transfer between the low lunar orbit and the Sun-Earth L2 halo orbit

**Zhou Rui**

11:20

29. Метод оптимизации траектории перелета на конечную орбиту частично заданными элементами

**Паинг Сое Ту У**

Method of optimization of the trajectory to the final orbit by partially specified elements

**Paing Soye Tu U**

11:35

30. О 10-х соревнованиях по Глобальной Оптимизации Траекторий – Заселение Галактики

**М.А. Самохина, А.С. Самохин**

About the 10th edition of the global trajectory optimization competition – settlers of the galaxy

**M.A. Samokhina, A.S. Samokhin**

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН

11:50

31. Алгоритм управления пространственным движением космического аппарата с неидеально отражающим солнечным парусом на базе законов локально-оптимального управления для совершения гелиоцентрического перелета Земля — Марс

**Р.М. Хабибуллин**

Control algorithm of non-perfectly reflecting solar sail spacecraft spatial motion based on local optimal control laws for Earth-Mars heliocentric flight

**R.M. Khabibullin**

12:05

32. Разработка многошагового алгоритма управления в задаче приведения спускаемого аппарата в заданную точку посадки

**М.А. Айрапетян, В.В. Ивашкин**

Development of a multi-step control algorithm in the problem of the module's descent to the nominal point of landing

**M.A. Ayrapetyan, V.V. Ivashkin**

12:20

33. Нормализация бортовой шкалы времени навигационного космического аппарата методом структурного анализа

**С.Д. Петров, И.В. Чекунов, П.В. Мовсесян, В.А. Усачев**

Normalization of the broadcast time scale for a navigation satellite by use of structural analysis

**S.D. Petrov, I.V. Chekunov, P.V. Movsesyan, V.A. Usachev**

12:35

34. Метод сеток для планирования имитационного вычислительного эксперимента

**К.Р. Еналеев, В.Г. Лаврентьев**

Grid method for planning a simulation experiment

**K.R. Yenaleyev, V.G. Lavrent'yev**

**Заседание 13.4.**  
**Session 13.4.**

**30 января, 14:00**  
**January 30, 2 p.m.**

14:00

35. Вопросы управления движением малых космических аппаратов с использованием надувных тонкопленочных оболочек для увода с орбиты космических объектов

*Юн Сон Ук, В.М. Кульков, С.О. Фирсюк, В.В. Корянов, А.А. Недогарок*

Problems of engineering solution for small satellites with inflatable braking devices for de-orbiting from low Earth orbit

*S.W. Yoon, V.M. Kulkov, S.O. Firsyuk, V.V. Koryanov, A.A. Nedogarak*

14:15

36. Моделирование динамики движения спускаемого аппарата на этапе посадки с применением специального программного обеспечения

*В.В. Корянов*

Simulation dynamic motion of a landing vehicle during the landing stage using special digital software

*V.V. Koryanov*

14:30

37. Определение возможных зон посадки для спускаемого аппарата на поверхность Венеры

*Н.А. Эйсмонт, В.В. Корянов, К.С. Федяев, С.А. Бобер, В.А. Зубко, А.А. Беляев*

Determination of possible landing zones for the descent vehicle on the surface of Venus

*N.A. Eysmont, V.V. Koryanov, K.S. Fedyayev, S.A. Bober, V.A. Zubko, A.A. Belyayev.*

14:45

38. Анализ различных конфигураций надувного тормозного устройства для увода с орбиты космических объектов

*В.В. Корянов, О.М. Алифанов, А.А. Недогарок, Юн Сон Ук, В.М. Кульков, С.О. Фирсюк*

Analysis of various configurations of an inflatable brake device for orbiting space objects

*V.V. Koryanov, O.M. Alifanov, A.A. Nedogarak, Yun Son Uk, V.M. Kul'kov, S.O. Firsyuk*

15:00

39. Оценка эффективности устройства надувного типа для сведения с орбиты отработавших космических аппаратов

*А.А. Недогарок, В.В. Корянов, А.Г. Топорков, Юн Сон Ук, С.О. Фирсюк, Кульков В.М.*

Evaluation of the effectiveness of an inflatable type device for information from the orbit of spent spacecraft

*A.A. Nedogarak, V.V. Koryanov, A.G. Toporkov, Yun Son Uk, S.O. Firsyuk, V.M. Kul'kov*

15:15

40. Методы решения задач выбора маршрута обхода элементами оснащения баллистической ракеты совокупности целей

*Н.Н. Котяшев, В.Н. Захаров, Г.В. Казаков, В.В. Корянов*

Methods of crossing tasks of bypass route selection by ballistic missile equipment elements of target set

*N.N. Kotyashev, V.N. Zakharov, G.V. Kazakov*

15:20

41. Методический подход к созданию универсального пользовательского интерфейса

*Г.В. Казаков, В.В. Корянов, В.В. Чемирисов, А.В. Уваров*

Methodical approach to creating a universal user interface

*G.V. Kazakov, V.V. Koryanov, V.V. Chemirisov, A.V. Uvarov*

15:35

42. Принципы организации защиты информации в автоматизированной системе подготовки данных полета летательных аппаратов

*А.Г. Андреев, В.Н. Захаров, Г.В. Казаков, В.В. Корянов*

Principles of organization of information protection in automated system of aircraft flight data preparation

*A.G. Andreyev, V.N. Zakharov, G.V. Kazakov, V.V. Koryanov*

15:50

43. Методы обоснования количественного состава и оценки значений показателей надежности технических объектов вычислительной сети летательных аппаратов

*С.А. Журбин, Г.В. Казаков, В.В. Корянов*

Method of substantiation of quantitative composition and estimation of values of reliability indices of technical objects of aircraft computer network

*S.A. Zhurbin, G.V. Kazakov, V.V. Koryanov*

16:05

44. Метод оценки показателя качества разработки автоматизированной системы подготовки данных полета летательных аппаратов и приема ее в эксплуатацию

*А.Г. Андреев, Г.В. Казаков, В.В. Корянов, Н.Н. Котяшев*

Method of evaluation of quality indicator of development of automated system for preparation of aircraft flight data and reception of its operation

*A.G. Andreyev, G.V. Kazakov, N.N. Kotyashev*

16:20

45. Использование корреляционно-фазовых пеленгаторов типа «Ритм-М» в составе НКУ КА «Спектр-РГ»

*И.Н. Валиев, З.Н. Турлов, Ф.Е. Филиппов*

Use of correlation-phase direction finders of the "Rhythm-M" type as part of the NKU KA "Spectr-RG"

*I.N. Valyayev, Z.N. Turlov, F.Ye. Filippov*

16:35

46. Решение задач оптимального управления маневрами аэрокосмического летательного аппарата

*А.Ю. Мельников*

The solution to the problems of optimal control of maneuvers of an aerospace aircraft

*A.Yu. Mel'nikov*

16:50

47. Волновые траектории движения небесных тел

*П.П. Бохон, Д.Ю. Клементьев, А.А. Поляков*

Wave trajectories of celestial motion

*P.P. Bokhon, D.Yu. Klement'yev, A.A. Polyakov*

17:05

48. О моделировании в задачах динамики систем гироскопической стабилизации и ориентации

***Л.К. Кузьмина***

About modelling in problems of dynamics for systems of gyrostabilization and orientation

***L. Kuzmina***

Обсуждение докладов

***Discussion***

**Заседание 13.5.  
Session 13.5.**

**31 января, 10:00  
January 30, 10 a.m.**

10:05

49. Численное исследование аэродинамических характеристик возвращаемого аппарата и крышки люка парашютного контейнера при ее отделении с учетом интерференционных эффектов

***В.Т. Калугин, А.Ю. Луценко, Д. М. Слободянюк***

A numerical study of the aerodynamic characteristics of the returned apparatus and the hatch of the parachute container when it is separated, taking into account interference effects

***V.T. Kalugin, A.Yu. Lutsenko, D. M. Slobodyanyuk***

10:20

50. Особенности аэродинамических характеристик и стабилизации отделяемых от ракет-носителей элементов в виде оболочек

***В.Т. Калугин, А.Ю. Луценко, Д.К. Назарова***

Features of aerodynamic characteristics and stabilization of shell-separated elements from launch vehicles

***V.T. Kalugin, A.Yu. Lutsenko, D.K. Nazarova***

10:35

51. Моделирование дозвукового обтекания вращающихся летательных аппаратов

***А.А. Мичкин, Е.Г. Столярова, Я.В. Ухналева***

Subsonic flow modeling around rotated flight vehicles

***A.A. Michkin, Ye.G. Stolyarova, Ya.V. Ukhnaleva***

10:50

52. Численное моделирование истечения сверхзвуковых струй с большой степенью нерасчетности

***А.С. Епихин, А.О. Чумак***

Numerical simulation of the extinction of supersonic jets with a great degree of calculation

***A.S. Yepikhin, A.O. Chumak***

11:05

53. Исследование процесса обтекания перфорированной пластины при изменении значения ее толщины

***А.Г. Голубев, Е.Г. Столярова, М.Д. Калугина***

Research of the flow around a perforated plate with various thickness

***A.G. Golubev, E.G. Stolyarova, M.D. Kalugina***

11:20

54. Методика оптимизации профилей крыла малоразмерного беспилотного летательного аппарата

*Е.С. Пархаев, Н.В. Семенчиков*

Airfoil optimization technique for small size unmanned aerial vehicle

*Ye.S. Parkhayev, N.V. Semenchikov*

11:35

55. Исследование влияния положения маршевых двигателей на аэродинамические характеристики магистрального самолета на начальном этапе взлета

*М.М. Бабичева, Н.Н. Брагин, В.Б. Курилов, А.И. Сахарова, С.И. Скоморохов*

Investigation of the influence of the march engines position on the aerodynamic characteristics of the airplane at the initial stage of takeoff

*M.M. Babicheva, N.N. Bragin, V.B. Kurilov, A.I. Saharova, S.I. Skomorokhov*

11:50

56. Численное и экспериментальное исследование влияния струй кормовой блочной тормозной двигательной установки на аэродинамику возвращаемого аппарата

*В.Т. Калугин, А.Ю. Луценко, В.А. Криушин*

Numerical and experimental simulation of the influence of brake propulsion system's jets on the entry vehicle aerodynamics

*V.T. Kalugin, A.Yu. Lutsenko, V.A. Kriushin*

12:05

57. Оценка точности выведения блоком выведения космических аппаратов при выведении на различные целевые орбиты

*Н.А. Панов, А.С. Преображенский*

Accuracy assessment of spacecraft injection upper stage into different target orbits

*N.A. Panov, A.S. Preobrazhensky*

## Заседание 13.6. Session 13.6.

31 января, 14:00  
January 31, 2 p.m.

14:00

58. Составление математической модели облета вышедших из строя спутников, движущихся по низким круговым орбитам

*Р.А. Уперчук, Д.В. Сачук, А.И. Шулепов*

Mathematical model design of flying around satellites after breakdown in low circular orbits

*R.A. Uperchuk, D.V. Sachuk, A.I. Shulepov*

14:15

59. Подход к определению коэффициентов системы управления летательного аппарата

*А.С. Пачин, А.Н. Клишин*

Approach to determining the coefficients of the aircraft control system

*A.S. Pachin, A.N. Klishin*

14:30

60. Современный подход к проектированию иностранных десантных парашютных систем

*С.Ю. Плосков*

A modern approach to the design of foreign troop parachute systems

*S.Yu. Ploskov*



14:45

- 61.** Усовершенствование методики оценки состояния компрессорной установки системы кондиционирования воздуха международной космической станции

***И.К. Бжинаев, Н.В. Лебедева***

Improvement of method for assessing condition of compressor set of international space station air-conditioning systems

***I.K. Bzhinayev, N.V. Lebedeva***

15:00

- 62.** Анализ функционирования контура охлаждения МКС

***Д.Б. Чикунев, Н.В. Лебедева***

Analysis of ISS cooling circuit functioning

***D.B. Chikunov, N.V. Lebedeva***

15:15

- 63.** Решение задачи оптимизации взаимодействия КДУ и СОС в цикле управления низкоорбитального КА ДЗЗ.

***Э.С. Слепцов, А.А. Тутуров***

The solution of the problem of optimization of interaction of thruster and AOCS in the control cycle of low-orbit remote sensing spacecraft.

***E.S. Sleptsov, A.A. Tuturov***

15:30

- 64.** Обоснование возможности использования ресурсов околоземных астероидов для решения задачи колонизации Марса

***Ш.Н. Биктимиров, А.Г. Топорков, А.Ф. Рзаев, А.Б. Иванов***

Substantiation of the possibility of using resources of near earth asteroids for the solution of the Mars colonization problem

***Sh.N. Biktimirov, A.G. Toporkov, A.F. Rzaev, A.B. Ivanov***

15:45

- 65.** Методика оценки погрешности псевдодальности за счет космического сегмента для перспективных орбитальных группировок навигационных космических аппаратов

***А.Г. Топорков, В.В. Корянов, А.А. Недогарок, В.Д. Глотов, С.А. Кауров***

Methodology for estimating the pseudorange error due to the space segment for promising orbital constellations of navigation spacecraft

***A.G. Toporkov, V.V. Koryanov, A.A. Nedogarok, V.D. Glotov, S.A. Kaurov***

Обсуждение докладов

***Discussion***



## АЭРОКОСМИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЕЖИ

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 259

### **Руководители секции:**

В.Т. Калугин, д-р техн. наук, профессор  
Б.В. Падалкин, канд. техн. наук, доцент  
В.В. Зеленцов, канд. техн. наук  
В.И. Майорова, д-р техн. наук, профессор

### **Ученые секретари:**

Г.Р. Мясичева  
А.А. Мокаева

## AEROSPACE EDUCATION AND YOUTH ISSUES

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 259

### **Section chairs:**

V.T. Kalugin, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
B.V. Padalkin, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor  
V.V. Zelentsov, Cand. Sci. (Eng.)  
V.I. Mayorova, Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Academic secretaries:**

G.R. Myasishcheva  
A.A. Mokayeva

### **Заседание 14.1.**

### **Session 14.1.**

**29 января, 10:00**

**January 29, 10 a.m.**

1. Региональные проекты Совета ветеранов Российской академии наук по повышению уровня образования в авиационной и космической сфере и развитию молодежно-патриотических движений

**Л.С. Раткин**

Regional projects of the Council of veterans of Russian academy of sciences to improve the level of education in the field of aviation and space and development of youth-patriotic movement

**L.S. Rathkeen**

2. Комплексирование артефактов ракетно-космической техники как образовательный проект

**М.И. Кузнецов**

Complexing the artifacts of aerospace technologies as an educational project

**M.I. Kuznetsov**

3. Развитие аэрокосмического образования в Амурском государственном университете

**А.Д. Плутенко, Д.В. Фомин, В.В. Соловьев, А.В. Козырь**

Development of aerospace education in Amur state university

**A.D. Plutenko, D.V. Fomin, V.V. Soloviev, A.V. Kozyr**

4. Аэрокосмическое образование: проекты для будущих космонавтов  
**М.Д. Князева, Е.В. Школяр**  
Aerospace education: projects for future astronauts  
**M.D. Knyazeva, E.V. Shkolyar**
5. Особенности предпрофессиональной подготовки будущих инженеров  
**В.В. Леонов, Е.Г. Буркова**  
Special Aspects of Pre-Professional Training of Future Engineers  
**V.V. Leonov, E.G. Burkova**
6. Конкурс НАСА-РОСКОСМОС «Сферы-Zerorobotics». Опыт проведения для российских школьников  
**А.М. Садовский, Н.С. Бирюкова**  
“Sphere-Zerorobotics” ROSCOSMOS-NASA contest. Experience for Russian school students  
**A.M. Sadovskiy, N.S. Biryukova**
7. Аэрокосмическое образование через научно-исследовательскую деятельность обучающихся  
**Т.И. Буркова**  
Aerospace education through students’ research  
**T.I. Burkova**
8. Формирование продвинутого инновационного инженерного интеллекта вуз — школы по сценариям аэрокосмических перспектив  
**И.И. Куркин, А.Ю. Мерьков**  
Formation of innovative engineering intelligence of the University — School according to the scenarios of aerospace prospects  
**I.I. Kurkin, A.Yu. Merkov**
9. Университетская среда для учителей в МГТУ им. Н.Э. Баумана  
**Н.Ф. Зеленцова, Е.В. Зеленцова, В.В. Зеленцов**  
University medium for school teachers in BMSTU  
**N.F. Zelentsova, E.V. Zelentsova, V.V. Zelentsov**
10. Вычислительно-графическая практика в учебном проектировании аэрокосмических систем  
**В.В. Зеленцов, Н.Г. Суркова, А.Б. Минеев, Г.А. Щеглов, С.А. Новикова**  
Computational-graphic practice in the educational design of aerospace systems  
**V.V. Zelentsov, N.G. Surkova, A.B. Mineev, G.A. Shcheglov, S.A. Novikova**
11. Методика конструирования летающих моделей ракет с использованием программного обеспечения OPEN ROCKET  
**И.К. Петров, Д.А. Сенчихин**  
A method of flying model rocket design using OPEN ROCKET software  
**I.K. Petrov, D.A. Senchikhin**
12. Применение технологий LEGO в космическом образовании детей  
**Д.Н. Антипов**  
Application of LEGO technologies in space education for children  
**D. Antipov**

13. Научные космические эксперименты школьников на базе наноспутниковых платформ  
*Д.В. Голиков, Р.Н. Жарких, В.В. Иваненко, А.Г. Копик, О.В. Корниенко*  
Schoolchildren's scientific space experiments based on nanosatellite platforms  
*D.V. Golikov, R.N. Zharkikh, V.V. Ivanenko, A.G. Kopik, O.V. Kornienko*
14. Постановка и проведение студенческих научных исследований на примере движения квадрокоптера  
*А.Ю. Карпачев*  
Staging and conducting student research using quadrocopter movement example  
*A.Yu. Karpachev*
15. Проблемы математической подготовки в системе образования «школа — вуз»  
*О.П. Чостковская*  
Problems of mathematical training in school-university education system  
*O.P. Chostkovskaya*
16. Наставничество как форма организации образовательного процесса в детском объединении «Детское конструкторское бюро» МБУ ДО «ДДЮТ» г. Новомосковска  
*Н.В. Николаева*  
Mentorship as a form of educational process organization in Novomoskovsk Kids' Design Bureau educational center  
*N.N. Nikolaeva*
17. Практико-ориентированный метод в образовании  
*Л.Г. Коваленко*  
Practical-oriented method in education  
*L.G. Kovalenko*

**Заседание 14.2.**  
**Session 14.2.****29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

18. Образовательный туризм как часть профориентационной работы в высших учебных заведениях аэрокосмического профиля  
*И.В. Чостковская*  
Educational tourism as component of career guidance in aerospace higher education institutions  
*I.V. Chostkovskaya*
19. Формирование социального партнерства в системе «школа — вуз» в рамках реализации проекта «базовые школы РАН»  
*Е.К. Беляева, Е.А. Изжеурова*  
Formation of social partnership in the “school — university” system under “Russian academy of sciences basic schools” project  
*E.K. Belyaeva, E.A. Izheurova*
20. Школьный музей космонавтики им. С.П. Королева — центр воспитательной работы школы  
*О.В. Данилова*  
School spaceflight museum named after S.P. Korolev as a center of school's educational activities  
*O.V. Danilova*

21. Космические профили олимпиады КД НТИ и программа «Дежурный по планете»  
*С.А. Аретинский, Д.Р. Василова*  
Space-related contests of NTI Challenge and "On Duty for Planet" program  
*S.A. Aretinsky, D.P. Vasilova*
22. Чтение на английском языке в техническом вузе. Не только для зачета  
*И.Р. Шафикова*  
Reading in English at an engineering university. A matter of importance  
*I.R. Shafikova*
23. О некоторых особенностях управления коллективными мультидисциплинарными научно-техническими проектами  
*В.А. Игрицкий, В.И. Майорова*  
On features of the collective multi-disciplinary scientific and technical projects management  
*V.A. Igritsky, V.I. Mayorova*
24. Учебно-тренировочные полигоны космического образования молодежи  
*С.Н. Ешанов*  
Instructional and training facilities for the youth space education  
*S.N. Eshanov*
25. Особенности проблемно-ориентированного подхода в обучении специалистов ракетно-космического профиля на современном этапе  
*В.И. Майорова О.К. Баннова*  
On some modern aspects of the problem-oriented training of aerospace students  
*V.I. Mayorova, O.K. Bannova*
26. Космос и вербальные коммуникации  
*А.В. Яминский*  
Spaceflight and verbal communication  
*A.V. Yaminsky*
27. Позитивный опыт изучения модификаций ракеты УР-100  
*А.Н. Еремичев, Г.Н. Товарных*  
Positive learning experience of modifications missile UR-100 (SS-11, Sego)  
*A.N. Eremichev, G.N. Tovarnih*

### **Заседание 14.3.**

### **Session 14.3.**

**30 января, 10:00**

**January 30, 10 a.m.**

28. Мониторинг солнечной активности с использованием рентгеновского спектрометра в составе наноспутника «Ярило»  
*А.С. Кириченко, С.Ю. Дятков, С.В. Кузин, А.А. Перцов*  
Monitoring of the Sun activity using X-ray spectrometer on the board of "Yareelo" nanosatellite  
*A.S. Kirichenko, S.Yu. Dyatkov, S.V. Kuzin, A.A. Pertsov*
29. Бортовая центральная вычислительная машина наноспутника «Ярило». Результаты разработки и экспериментальной отработки  
*М.Ю. Корецкий, А.Р. Гатаулина*

Onboard computer for the “Yareelo” nanosatellite. Experimental development results.  
*M.Yu. Koretsky, A.R. Gataulina*

30. Бортовой блок определения координат Солнца, угловых скоростей и магнитного поля наноспутника «Ярило»

*Н.Д. Лазарев, А.В. Шаповалов, С.М. Тененбаум*

Onboard unit for determining coordinates of the Sun, angular velocities and magnetic field of the “Yareelo” nanosatellite

*N.D. Lazarev, A.V. Shapovalov, S.M. Tenenbaum*

31. Группировка студенческих наноспутников «Ярило» для мониторинга солнечной и радиационной обстановки

*В.Г. Мельникова, Е.Д. Живило, Д.А. Рачкин, М.Ю. Корекций, С.М. Тененбаум*

Student's nanosatellite constellation “Yareelo” for solar and radiation condition observation

*V.G. Melnikova, E.D. Zhivilo, D.A. Rachkin, M.Yu. Korections, S.M. Tenenbaum*

32. Проектирование системы ориентации и стабилизации модельной ракеты с активной системой управления

*П.Ю. Павленко, З.С. Гарбузов, И.С. Удовик, К.С. Кичигина*

Designing the system of orientation and stabilization of model rocket with an active control system

*P.Yu. Pavlenko, Z.S. Garbuzov, K.S. Kichigina, I. Udovik*

33. Анализ эффективности применения анизотропных теплозащитных материалов при реализации траекторий с многократным входом в атмосферу

*В.В. Леонов, В.С. Зарубин мл., М.А. Айрапетян*

Application Efficiency Analysis of Anisotropic Heat-Shielding Materials when Executing Trajectories with Multiple Entrance in the Atmosphere

*V.V. Leonov, V.S. Zarubin Jr., M.A. Hayrapetyan*

34. Реализация схемы мягкой посадки спускаемого аппарата «Союз»

*Н.А. Столярова, В.Е. Миненко*

Implementation of the soft landing for the descent vehicle “Soyuz”

*N.A. Stolyarova, V.E. Minenko*

35. Разработка авторотирующего спускаемого аппарата для доставки малых научных грузов с МКС

*В.А. Павлюченко, П.П. Котловских, М.А. Денисов*

Development of small-scale autorotative lander for ISS payload retrieval

*V.A. Pavlyuchenko, P.P. Kotlovskikh, M.A. Denisov*

36. Проект наноспутника с гелиороторным солнечным парусом с дискретным изменением значения коэффициента отражения для осуществления межпланетных перелетов

*Т.Бао, М.Н. Ваята, Ф.А. Васильев, К.В. Горбунова, М.Г. Лапутин, А.С. Попов, М.А. Прозорова, Г.Ц. Рашков, Н.В. Сидоров, Я.В. Халманский, М.К. Эйхфус*

Nanosatellite with heliogyro solar sail with a discrete change in the value of the reflection coefficient for the interplanetary flight

*T. Bao, M.N. Vayuta, F.A. Vasiliev, K.V. Gorbunova, M.G. Laputin, A.S. Popov, M.A. Prozorova, G.C. Rashkov, N.V. Sidorov, Ya.V. Halmansky, M.K. Eichfus*

37. Система ориентации наноспутника на двигателях-маховиках. Результаты разработки и экспериментальной отработки  
*С.В. Порсева, М.Ю. Корецкий*  
Attitude control system using reaction wheels. Results of development and testing  
*S.V. Porseva, M.Yu. Koretsky*
38. Профилирование электрогенерирующего канала с целью повышения выходных энергетических характеристик термоэмиссионного реактора-преобразователя  
*А.В. Сабитова*  
Profiling the electricity channel in order to increase output energy characteristics of the thermoemission reactor-converter  
*A.V. Sabitova*
39. Бортовой трансивер X-диапазона для наноспутников  
*И.О. Сизов, М.Г. Сунцев, К.Э. Елютин*  
X-band nanosatellite transceiver  
*I.O. Sizov, M.G. Suntsev, K.E. Elyutin*
40. Определение геометрических характеристик канально-щелевого заряда твердого ракетного топлива  
*Н.А. Соловьев*  
Geometrical characteristics determination of solid rocket propellant grain with bore-slotted shape  
*N.A. Soloviev*
41. Исследование напряженно-деформированного состояния заряда твердого ракетного топлива, скрепленного с композитным корпусом  
*Н.А. Соловьев*  
Solid rocket propellant grain bonded with composite body stress-strain state research  
*N.A. Soloviev*
42. Установка для термовакuumных испытаний на базе вакуумной камеры ВК-01 и элементов Пельтье  
*Г.Ю. Станишевский, Т.Ю. Балашова*  
Installation for thermal vacuum tests based on the VK-01 vacuum chamber and Peltier elements  
*G.Yu. Stanishevsky, T.Yu. Balashova*

**Заседание 14.4.**  
**Session 14.4.**

**30 января, 14:00**  
**January 30, 2 p.m.**

43. Расчет напряжений и деформаций в цилиндрической части композитного баллона высокого давления с несущим металлическим лейнером  
*Б.С. Сарбаев, Чжан Сюань*  
Analysis of stress-strain state in the cylindrical part of composite pressure vessel with a metallic liner  
*B.S. Sarbayev, Zhang Xuan*
44. Применение уравнения Эйлера — Ламберта для расчета межпланетной траектории полета к планете Юпитер  
*Саджад Веиси*

Implementation of Euler — Lambert equation for determination of interplanetary trajectory to the Jupiter

**Sajjad Veisi**

45. Пробой преграды фрагментом космического мусора

**Чжоу Сяо**

Breakthrough of a hardware fragment of space debris

**Zhou Xiao**

46. Строительство комплексной лунной базы из унифицированных стационарных космических модулей и унифицированных мобильных космических модулей

**А.Б. Степашкин, И.Е. Никулин**

Construction of a complex lunar base from unified stationary space modules and unified mobile space modules

**A.B. Stepashkin, I.E. Nikulin**

47. Бортовой трансивер УВЧ-диапазона наноспутника «Ярило». Результаты разработки и экспериментальной отработки

**С.М. Тененбаум**

Onboard UHF transceiver of the Yareelo nanosatellite. Results of development and testing

**S.M. Tenenbaum**

48. Проектирование модельной ракеты с активной стабилизацией и ориентацией в плоскости стрельбы на пассивном и активном участках траектории

**П.Ю. Павленко, З.С. Гарбузов, Д.И. Побережный, И.С. Удовик, А.М. Колчин, А.С. Васильев, М.В. Лысенко, Д.Р. Рахимов**

The Design of a Model Rocket with an Active Stabilization and Orientation System Working In Boost and Post-Boost Trajectory phases

**P.Yu. Pavlenko, Z.S. Garbuzov, D.I. Poberezhny, I.S. Udovik, A.M. Kolchin, A.S. Vasiliev, M.V. Lysenko, D.R. Rakhimov**

49. Разработка программы испытаний модельной ракеты с активной системой управления

**П.Ю. Павленко, З.С. Гарбузов, Д.И. Побережный, И.С. Удовик, А.М. Колчин, А.С. Васильев, М.В. Лысенко, Д.Р. Рахимов**

Development of a Model Rocket Test Program with an Active Control System

**P.Yu. Pavlenko, Z.S. Garbuzov, D.I. Poberezhny, I.S. Udovik, A.M. Kolchin, A.S. Vasiliev, M.V. Lysenko, D.R. Rakhimov**

50. Магнитная система ориентации наноспутника «Ярило». Результаты разработки и экспериментальной отработки

**К.А. Фролов, В.Г. Мельникова, Н.Д. Лазарев**

Magnetic orientation system of the “Yareelo” nanosatellite. The results of designing and experimental tasting

**K.A. Frolov, V.G. Melnikova, N.D. Lazarev**

51. Парусный модуль для построения группировки и сведения наноспутника «Ярило» с орбиты после завершения эксплуатации. Результаты разработки и эксперимент

**А.В. Шаповалов, В.Г. Мельникова**

Solar sail module for constellation formation and deorbit the “Yareelo” CubeSat. Design and test results

**A. Shapovalov, V. Melnikova**



52. Калибровка бортовых датчиков ориентации наноспутника «Ярило»  
*А. Шаповалов, А. Захарченко, Н. Лазарев, В. Горюнова, Я. Дарьин, О.С. Коцур, В.Г. Мельникова, К.А. Фролов*  
Calibration of onboard orientation sensors of the “Yareelo” nanosatellite  
*A. Shapovalov, A. Zakharchenko, N. Lazarev, V. Gorunova, Ya. Dar'in, O. Kotsur, K. Frolov, V. Melnikova*
53. Влияние парциального давления инертных газов на вольт-амперные характеристики термоэмиссионных преобразователей  
*С.Ю. Сазонов*  
Influence of partial pressure of inert gases on volt-ampere characteristics of thermionic energy converters  
*S.Yu. Sazonov*
54. Использование системы технического зрения для анализа крупных объектов космического мусора  
*В.В. Зеленцов, Я.В. Трояновский*  
Using a vision system to analyze large objects of space debris  
*V.V. Zelentsov, Ya.V. Troyanovsky*
55. Разработка комплекса робототехнических систем для создания и обеспечения деятельности обитаемой базы на Фобосе  
*Я.В. Трояновский, С.В. Порсева, А.С. Карапетян, Е.А. Шикерина*  
Development of a complex of robotechnical systems for the creation and maintenance of the activity of the habitated database on Phobos  
*Ya.V. Troyanovsky, S.V. Porseva, A.S. Karapetyan, E.A. Shikerina*
56. Системы обеспечения температурно-влажностных режимов и жизнеобеспечения перспективной обитаемой базы на Фобосе  
*Е.О. Жеребцова, В.А. Изрицкий, А.Р. Гатаулина, Г.Р. Мясущева, М. Dziewiecki, A. Pantazidis*  
Systems for providing temperature and humidity regimes and life support for a prospective habitable base on Phobos  
*E.O. Zherebtsova, V.A. Igritsky, A.P. Gataulina, G.P. Myasishcheva, M. Dziewiecki, A. Pantazidis*
57. Замкнутый контур с жидкостью как исполнительный орган активных систем ориентации наноспутников  
*И.А. Чичканов, Д.В. Галаган, А.А. Афанасьев, Н.А. Муллин, Д.А. Притыкин*  
Fluid-ring as an actuator in a CubeSat attitude control system  
*I.A. Chichkanov, D.V. Galagan, A.A. Afanasev, N.A. Mullin, D.A. Pritykin*
58. Пилотируемая транспортная инфраструктура для обеспечения долговременной базы на Фобосе  
*В.И. Майорова, В.А. Изрицкий, А.В. Шаповалов, Г. Ю. Станишевский, А. Колчин, М. Лысенко*  
Piloted transport infrastructure for setting up a long-term base on Phobos  
*V.I. Mayorova, V.A. Igritsky, A.V. Shapovalov, G.Yu. Stanishevsky, A. Kolchin, M. Lysenko*
59. Навигационно-баллистическое обеспечение полета транспортной-пилотируемой межпланетной системы к планете Марс и спутнику Фобос  
*М.А. Айрапетян, А.Д. Бритов, М.Н. Ваята, А.М. Закалужский, Н.С. Зобнин, Э.О. Мухамедова, Г.А. Никитин, У.В. Скрипка*

Navigational and dynamic support of the manned interplanetary transfer system to Mars and its satellite Phobos

**M.A. Airapetyan, A.D. Britov, M.N. Vayuta, A.M. Zakaluzhsky, N.S. Zobnin, E.O. Mukhamedova, G.A. Nikitin, U.V. Skripka**

60. Системы обеспечения температурно-влажностных режимов и жизнеобеспечения перспективной транспортной космической системы для освоения Марса

**Е.О. Жеребцова, М.К. Кузнецов, К.В. Горбунова, М.А. Прозорова, В.А. Изрицкий**

The temperature-humidity assurance and life support systems of the space transport system for Mars exploration

**E.O. Zherebtsova, M.K. Kuznetsov, K.V. Gorbunova, M.A. Prozorova, V.A. Igritsky**

61. Анкерные опоры для строительства инфраструктуры на Фобосе и других малых телах солнечной системы

**В.А. Павлюченко, В.А. Изрицкий, А.Ю. Изрицкая, Ф.А. Тепло, М.А. Денисов, А.Н. Филиппова, В.А. Михайлов, Х.Р. Касир Рикано, Г. Ревербери**

An anchoring system for establishing the infrastructure on Phobos and other small bodies of solar system

**V.A. Pavlyuchenko, V.A. Igritsky, A.Yu. Igritskaya, F.A. Teplo, M.A. Denisov, A.N. Filippova, V.A. Mikhailov, J.R. Casier Ricano, G. Reverberi**

62. Анализ возможности обеспечения радиационной защиты обитаемой базы на спутнике Фобос

**М.А. Денисов, А.Ю. Изрицкая, В.А. Изрицкий, В.А. Павлюченко, Ф.А. Тепло**

Analysis of the possibility of establishing the radiation protection for habitable base on Phobos

**M.A. Denisov, A.Yu. Igritskaya, V.A. Igritsky, V.A. Pavlyuchenko, F.A. Teplo**

63. Проектирование системы автоматического управления модельной ракеты

**З.С. Гарбузов, К.С. Кичигина, П.Ю. Павленко, И.С. Удовик**

Design of the system of automatic control of model rocket

**Z.S. Garbuzov, K.S. Kichigina, P.Yu. Pavlenko, I.S. Udovik**

64. Оценка массы троса для полета к Марсу

**Н.М. Васильева, И.А. Логинов, Г.Н. Товарных**

Mass estimation of a cable for flight to Mars

**N.M. Vasilyeva, I.A. Loginov, G.N. Tovarnyh**

Стендовые доклады

**Posters session**

65. Тепловой режим наноспутника «Ярило»

**Е.Д. Живило**

Thermal modeling and analysis of the “Yareelo” nanosatellite

**E.D. Zhivilo**

66. Модернизация центра управления полетом малых космических аппаратов МГТУ им. Н.Э. Баумана для наноспутников «Ярило»

**И.Н. Заичкин, И.О. Сизов**

Modernization of BMSTU small spacecraft mission control center for “Yareelo” nanosatellites

**I.N. Zaichkin, I.O. Sizov**

67. Система электроснабжения наноспутника «Ярило». Результаты разработки и экспериментальной отработки  
**А.Е. Игнатьева, Е.Д. Живило, С.М. Терехова, М.А. Дронова**  
“Yareelo” nanosatellite electric power system. Development and testing results  
**A.E. Ignatiev, E.D. Zhivilo, S.M. Terekhova, M.A. Dronova**
68. Результаты экспериментальной отработки наноспутника «Ярило» на механические воздействия  
**С.Н. Польщиков, Г.Ю. Станишевский, Д.А. Рачкин, А.А. Боровиков**  
Results of experimental testing of the “Yareelo” nanosatellite on mechanical effects  
**S.N. Polshchikov, G.Yu. Stanishevsky, D.A. Rachkin, A.A. Borovikov**
69. Результаты термовакuumных испытаний наноспутника «Ярило»  
**Г.Ю. Станишевский, С.Н. Польщиков**  
The results of thermal vacuum tests of the “Yareelo” nanosatellite  
**G.Yu. Stanishevsky, S.N. Polshchikov**



## КОМБИНИРОВАННЫЕ СИЛОВЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГИПЕРЗВУКОВЫХ И ВОЗДУШНО-КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 212

### **Руководители секции:**

А.И. Ланшин, д-р техн. наук  
А.Б. Агульник, д-р техн. наук  
А.С. Полев, д-р техн. наук  
А.Ф. Чевагин, канд. техн. наук

### **Ученый секретарь**

А.В. Луковников, д-р техн. наук

## COMBINED PROPULSION PLANTS FOR HYPERSONIC AND AEROSPACE AIRCRAFT

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 212

### **Section chairs:**

A.I. Lanshin, Dr. Sci. (Eng.)  
A.B. Agulnik, Dr. Sci. (Eng.)  
A.S. Polev, Dr. Sci. (Eng.)  
A.V. Chevagin, Cand. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

A.V. Lukovnikov, Dr. Sci. (Eng.)

### **Заседание 15.1. Session 15.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Исследования в области создания силовых установок сверхзвуковых пассажирских и деловых самолетов

**А.В. Луковников, А.С. Полев, В.Е. Макаров, А.А. Евстигнеев, М.Б. Слинко, В.Д. Коровкин**

Research in the field of supersonic passenger and business aircraft propulsion systems

**A.V. Lukovnikov, A.S. Polev, V.E. Makarov, A.A. Evstigneev, M.B. Slinko, V.D. Korovkin**

2. Разработка универсальной маршевой двигательной установки для сверхлегких космических ракет в рамках проекта «Частная космонавтика»

**Д.П. Шматов, Т.А. Башарина, В.С. Носова, А.В. Саврико, Я.И. Алехина, С.Н. Лымич**

Development of a universal march engine installation for rigid space rockets under the project «Private cosmonautics»

**D.P. Shmatov, T.A. Basharina, V.S. Nosova, A.V. Savrigo, Ya. I. Alekhina, S.N. Lymich**

3. Исследование проектных параметров беспилотных летательных аппаратов для формирования облика их силовых установок

**Ю.В. Зиненков, А.В. Сальников, А.В. Луковников**

Study of design parameters of unmanned aerial vehicles for the formation of the appearance of their power plants

**Y.V. Zinenkov, A.V. Salnikov, A.V. Lukovnikov**

4. Тепловой расчет авиационной криогенной топливной системы  
*И.С. Аверков, А.Р. Асланов, В.В. Разносчиков, А.М. Стольников*  
Thermal calculation of the aviation cryogenic fuel system  
*I.S. Averkov, A.R. Aslanov, V.V. Raznoschikov, A.M. Stolnikov*
5. Формирование облика турбонасосного агрегата криогенного летательного аппарата  
*А.Р. Асланов, В.В. Разносчиков, А.М. Стольников*  
Formation of the appearance of the turbopump unit of the cryogenic aircraft  
*A.R. Aslanov, V.V. Raznoschikov, A.M. Stolnikov*
6. Исследование влияния колебаний на поверхности топлива в криогенном топливном баке на его теплофизические процессы  
*А.Р. Асланов, В.В. Разносчиков, А.М. Стольников*  
Investigation of the influence of vibrations on the surface of the fuel in a cryogenic fuel tank on its thermophysical processes  
*A.R. Aslanov, V.V. Raznoschikov, A.M. Stolnikov*
7. Формирование 3D-модели летательного аппарата с ракетно-прямоточным двигателем  
*И.С. Аверьков, О.И. Лохтин, В.В. Разносчиков*  
Formation of a 3D model of an aircraft with a ramjet engine  
*I.S. Averkov, O. I. Lokhtin, V.V. Raznoschikov*

Обсуждение докладов  
*Discussion*

## **Заседание 15.2.** **Session 15.2.**

**29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

8. Измерения тяги в моделях кольцевых сопел с дефлектором  
*В.А. Левин, А.Н. Мухин, Н.Е. Афонина, В.Н. Богданов, А.Н. Хмелевский*  
Thrust force measurements in annular nozzle models with deflector  
*V.A. Levin, A.N. Muhin, N.E. Afonina, V.N. Bogdanov, A.N. Khmelevsky*
9. Охлаждающее устройство для предотвращения перегрева двигателя и элементов конструкций гиперзвуковых и воздушно-космических летательных аппаратов  
*Т.М. Таджибов*  
Cooling device to prevent overheating of the engine and structural elements of hypersonic and aerospace vehicles  
*T.M. Tadzhibov*
10. Разработка безэлектродного высокочастотного электроракетного двигателя  
*Д.П. Шматов, Т.А. Башарина, М.Г. Гончаров, В.С. Носова, А.В. Саврико*  
Development of electrodeless radiofrequency electrically powered spacecraft propulsion  
*D.P. Shmatov, T.A. Basharina, M.G. Goncharov, V.S. Nosova, A.V. Savrigo*
11. Прямоточная воздушно-реактивная установка  
*А.В. Колычев, В.А. Керножицкий, А.М. Федоров*  
Direct-flow propulsion jet installation  
*A.V. Kolychev, V.A. Kernozhitsky, A.M. Fedorov*

12. Новый принцип построения дозвукового двухконтурного турбореактивного двигателя

***В.Л. Письменный***

New principle of building a subsonic dual-circuit turbojet engine

***V.L. Pismennyi***

13. Исследования влияния параметров механических колебаний на теплопроводность металлических материалов лопаток ГТД и ТНА и на эмиссию электронов

***А.Р. Лепешкин***

Investigations of the influence of parameters of mechanical oscillations on the thermal conductivity of blade metal materials of GTE and TPU and on emission of electrons

***A.R. Lepeshkin***

14. Повышение эффективности работы вертолетных силовых установок

***А.Р. Лепешкин, О.И. Ильинская***

Increase efficiency of work of helicopter power plants

***A.R. Lepeshkin, O.I. Ilinskaya***

Обсуждение докладов

***Discussion***



## СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ И КОМПЛЕКСОВ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 216

### **Руководители секции:**

Е.А. Микрин, академик РАН  
К.А. Пупков, д-р техн. наук, профессор  
Г.Н. Румянцев, д-р техн. наук, профессор

### **Ученые секретари:**

А.В. Фомичев, канд. техн. наук, доцент  
Н.Ю. Козлова, аспирант

---

## SPACECRAFT AND COMPLEXES CONTROL SYSTEMS

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 216

### **Section chairs:**

Е.А. Mikrin, Academician RAN  
К.А. Pupkov, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
G.N. Rumyantsev, Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Academic secretaries:**

A.V. Fomichev, Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor  
N.Yu. Kozlova, graduate student

---

### **Заседание 17.1. Session 17.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

Вступительное слово академика РАН Е.А. Микрина

*Opening address by Academician E.A. Mikrin*

1. Интеллектуальные системы и человек в космических задачах  
*К.А. Пупков*  
Intelligent systems and human solving space problems  
*К.А. Pupkov*
2. Динамические и информационные свойства интеллектуальных систем управления  
*К.А. Пупков, Ю.К. Броварская*  
Dynamic and informational properties of intelligent control systems  
*К.А. Pupkov, Yu.K. Brovarskaya*
3. Аналитическое решение задачи стабилизации орбитальной ориентации космического аппарата с двигателями-маховиками  
*А.В. Лапин, Н.Е. Zubov*  
Analytic solution of the problem of stabilizing orbital orientation of a spacecraft with flywheel engines  
*A.V. Lapin, N.E. Zubov*
4. Исследование устойчивости и скрытых колебаний в системах угловой ориентации космических летательных аппаратов  
*Н.В. Кузнецов, Б.Р. Андриевский, Т.Н. Мокаев*  
Study of stability and hidden oscillations in spacecraft angular orientation systems  
*N.V. Kuznetsov, B.R. Andrievsky, T.N. Mokaev*

5. Решение задачи управления перемещением центра масс и угловым движением космического аппарата с использованием двигателей ориентации методом наименьших квадратов  
**П.А. Тырнов**  
Solving the problem of spacecraft angular and translational motion control with thrusters using the least squares method  
**P.A. Tyrnov**
6. Методика отработки алгоритмов управления угловым движением космических аппаратов  
**С.А. Меркурьев**  
Control algorithms testing method of the spacecraft angular motion  
**S.A. Merkurev**
7. Адаптивное управление угловой ориентацией собираемой на орбите космической конструкции  
**В.М. Глумов, А.С. Ермилов**  
Adaptive attitude control of the space structure during assembly in orbit  
**V.M. Glumov, A.S. Yermilov**
8. Разработка новых способов отслеживания и контроля углового положения пилотируемых и грузовых кораблей на этапе выведения  
**А.А. Богер, В.Е. Кожевников**  
New methods development for tracking and controlling the angular position of manned and cargo ships at the launch stage  
**A.A. Boger, V.E. Kozhevnikov**
9. Разработка и реализация алгоритмов директорного управления самолетом в режиме посадки  
**В.В. Лукьянов, К.А. Чеканов**  
Development and implementation of directorial airplane control algorithms in landing mode  
**V.V. Lukyanov, K.A. Chekanov**
10. Исследование применения аппарата нечеткой логики в системах управления ориентацией солнечных батарей  
**Е.В. Табаков, А.И. Зинина, М.Ю. Косинский**  
Fuzzy logic based solar batteries orientation systems research  
**E.V. Tabakov, A.I. Zinina, M.Yu. Kosintskiy**
11. Траекторное управление летательными аппаратами нетиповых компоновок в автоматическом режиме  
**И.В. Миронова, Н.А. Чулин**  
Trajectory control of aircraft of atypical layouts in automatic mode  
**I.V. Mironova, N.A. Chulin**
12. Микроконтроллерная система управления двигателя-маховика по кинетическому моменту как направление исследования для создания новой системы ориентации и стабилизации космического аппарата  
**В.В. Некрасов**



Microcontroller system of a control a flywheel engine on the kinetic moment, as a direction of research to create a new system of orientation and stabilization of a satellite  
**V.V. Nekrasov**

**Заседание 17.2.**  
**Session 17.2.**

**29 января, 14:00**  
**January 29, 2 p.m.**

13. Разработка роторного преобразователя угловой скорости с оптическим съёмом информации

**М.А. Жеглов, В.И. Бусурин, Р.П. Булычев, Зо Лвин Хту**

Development of the rotary angular velocity transducer with optical sensing module

**M.A. Zheglov, V.I. Busurin, R.P. Bulychov, Zaw Lwin Htoo**

14. Проблемы разработки адаптивных ПИД-регуляторов для динамических объектов  
**А.Н. Лисицын, Н.М. Задорожная**

Problems of developing adaptive PID controllers for dynamic objects

**A.N. Lisitsyn, N.M. Zadorozhnaya**

15. Применение современных сетевых технологий для управления космическими аппаратами и обеспечения космической связи

**В.А. Гладцын, Н.В. Мальцев**

Applying of the modern network technologies to control spacecraft's and to provide space-based telecommunications

**V.A. Gladtsyn, N.V. Maltsev**

16. Синтез робастного регулятора системы стабилизации линии визирования оптико-электронной системы космического базирования

**Г.Л. Дегтярев, Р.Н. Файзутдинов, И.О. Спиридонов**

Robust Controller Synthesis for Space Based Electro-Optical Device Line-of-Sight Stabilization System

**G.L. Degtyarev, R.N. Fayzutdinov, I.O. Spiridonov**

17. Система поддержки принятия решений по управлению телекоммуникационной инфраструктуры космодрома Восточный

**П.Д. Губин, Е.А. Новиков**

Decision support system for managing the telecommunication infrastructure of the «Vostocny» spaceport

**P.D. Gubin, E.A. Novikov**

18. Система поддержки принятия решений по управлению системой связи и передачи данных наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами

**А.В. Лысков, Е.А. Новиков**

Decision support system for managing the communication and data transmission system of the ground-based automated spacecraft control complex

**A.V. Lyskov, E.A. Novikov**

19. Алгоритм мультиплексирования трафика сложной структуры земной станцией спутниковой связи системы «Приморка-М»

**А.А. Саримов**

Complex structure traffic multiplexing algorithm by the earth station of satellite communication of the system «Primorka-M»

**A.A. Sarimov**

20. Алгоритм обслуживания трафика земной станцией спутниковой связи в условиях сложной помеховой обстановки

**М.Ш. Валишин, Е.А. Новиков**

The algorithm for traffic servicing by the satellite communication earth station in a complex interference environment

**M.Sh. Valishin, E.A. Novikov**

21. Разработка алгоритма синхронного случайного доступа к ресурсу сети спутниковой связи «Приморка-М» с резервированием

**В.В. Хазов, Е.А. Новиков**

Development of an algorithm for synchronous random access to the resource of the satellite communications network «Primorka-M» with redundancy

**V.V. Khazov, E.A. Novikov**

22. Алгоритм синхронного случайного доступа к ресурсу сети спутниковой связи «Приморка-М»

**А.С. Скотникова, Е.А. Новиков**

Synchronous random algorithm access to satellite network resource «Primorka-M»

**A.S. Skotnikova, E.A. Novikov**

23. Перспективные задачи сервисного обслуживания для продления срока эксплуатации космических аппаратов

**Н.Ю. Козлова, А.В. Фомичев**

Promising servicing maintenance tasks to extend the spacecraft life

**N.Yu. Kozlova, A.V. Fomichev**

24. Роботизированный космический модуль. Качественный анализ зависимости фазового портрета приведенной системы от кинетического момента исходной

**П.П. Белоножко**

Robotic space module. Qualitative analysis of the dependence of the phase portrait of the reduced system from the kinetic moment of the initial system

**P.P. Belonozhko**

### Заседание 17.3. Session 17.3.

**30 января, 10:00  
January 30, 10 a.m.**

25. «Амурский центр управления полетами»: становление и современное развитие

**Г.А. Лебедев, Д.В. Фомин, А.Д. Плутенко, А.В. Козырь, С.С. Волгин**

Amur mission control center: formation and development of modern

**G.A. Lebedev, D.V. Fomin, A.D. Plutenko, A.V. Kozyr, S.S. Volgin**

26. Проектирование бортовых сетей SpaceFibre с пространственным резервированием

**Е.А. Суворова, Ю.Е. Шейнин**

Development of spacefibre onboard networks with spatial redundancy

**E.A. Suvorova, Yu.E. Sheynin**

27. Применение самоорганизующихся систем в бортовых вычислительных системах

**А.Ю. Кошелев**

Self-organizing systems application in on-board computing systems  
**A.Yu. Koshelev**

28. Алгоритм повышения энергетических характеристик космических аппаратов дистанционного зондирования Земли с учетом их целевого функционирования  
**С.А. Мачнев, О.Л. Старинова**

Algorithm for increasing energy characteristics of earth remote sensing spacecraft taking into account their target functioning  
**S.A. Machnev, O.L. Starinova**

29. Методы автоматической идентификации облачности на изображениях дистанционного зондирования Земли с применением автоматически обучаемых классификаторов  
**Д.А. Бусарова, Е.А. Шохина**

Automatic cloud detection methods using automatically trained classifiers in remote sensing images  
**D.A. Busarova, E.A. Shokhina**

30. Использование гибридных методов для построения непрерывного изображения кусочно-линейного сенсора дистанционного зондирования Земли  
**Д.А. Бусарова, А.И. Месяц**

Application of hybrid methods in piecewise linear remote sensor continuous imagery synthesis  
**D.A. Busarova, A.I. Mesyats**

31. Основные направления синтеза координатно-векторного алгоритма определения кратчайшего пути в двухмерной сферической системе координат  
**И.Н. Пантелеймонов, Л.О. Мырова, А.В. Пантелеймонова**

The main directions of synthesis of the algorithm for determining the shortest path in a two-dimensional spherical coordinate system  
**I.N. Panteleymonov, L.O. Myrova, A.V. Panteleymonova**

**Заседание 17.4.**  
**Session 17.4.**

**30 января, 14:00**  
**January 30, 2 p.m.**

32. Метод автоматической оценки точности алгоритмов совмещения видеоданных от КА дистанционного зондирования Земли  
**А.С. Бахарев**

Automatic accuracy estimation method of Earth remote sensing image synthesis algorithms  
**A.S. Bakharev**

33. Отработка алгоритмов навигации и управления движением двух типов объектов, используя имитаторы для формирования траекторий  
**Е.С. Лобусов, А.В. Фомичев**

Navigation and control algorithms development for two kinds of moving objects with help of forming trajectory simulators  
**E.S. Lobusov, A.V. Fomichev**

34. Высокоточный алгоритм визуально-инерциальной навигации  
**А.В. Фомичев, Ван Гуоянь**

High-precision visual inertial navigation  
**A.V. Fomichev, Wang Guoyan**

35. Выбор места посадки на Луну по видеоизображению  
**А.В. Бобков, Сюй Ян**  
Choosing a moon landing point using a video image  
**A.V. Bobkov, Syuy Yan**
  
36. Построение моделей подстилающей поверхности на основе реконструкции данных мультиспектрального мониторинга  
**А.И. Гаврилов, К.В. Парфентьев**  
Construction of underlying surface models based on the reconstruction of multispectral monitoring data  
**A.I. Gavrilov, K.V. Parfentiev**
  
37. Исследование нечеткого адаптивного фильтра в задаче БИНС  
**Н.П. Деменков, Чан Динь Минь**  
Research of fuzzy adaptive filter in the SINS problem  
**N.P. Demenkov, M.D. Tran**
  
38. Алгоритм интегрирования показаний БИНС/СРНС в ультратесно связанной конфигурации  
**М.А. Ибрахим, В.В. Лукьянов**  
Algorithm for integration of SINS/GNSS in an ultra-tight coupling configuration  
**M.A. Ibrahim, V.V. Lukyanov**
  
39. Алгоритм оценки тропосферной задержки с использованием генетического алгоритма определения координат наземного приемника СРНС  
**М.А. Ибрахим, В.В. Лукьянов**  
Design and implementation of tropospheric delay estimation algorithm using a genetic algorithm for determining the coordinates of a GNSS ground-based receiver  
**M.A. Ibrahim, V.V. Lukyanov**
  
40. Выбор критерия идентификации закона распределения случайных величин трансионосферных каналов связи  
**Г.И. Линец, В.И. Никулин, С.В. Мельников**  
Choice of the criterion of identification of random values distribution of the transionospheric communication channels  
**G.I. Linets, V.I. Nikulin, S.V. Melnikov**
  
41. Методы реализации функционально-параллельных процессов при виртуализации сетевых функций на основе цветных сетей Петри  
**В.П. Мочалов, Н.Ю. Братченко, В.И. Никулин, С.В. Яковлев**  
Methods of implementing functional-parallel processes in the virtualization of network functions based on color Petri dish  
**V.P. Mochalov, N.Yu. Bratchenko, V.I. Nikulin, S.V. Yakovlev**
  
42. Система мониторинга сигналов глобальных навигационных спутниковых систем на базе радиотелескопа РТ-7,5 МГТУ им. Н.Э. Баумана  
**В.С. Рыжов**  
Global navigation satellite system monitoring system based on the RT-7.5 BMSTU radio telescope  
**V.S. Ryzhov**

43. Анализ возможностей системы имитации магнитного поля для испытаний магнитных систем ориентации малых космических аппаратов  
**Р.А. Трахман, И.Б. Санкин, А.В. Совкин**  
Capability analysis of a magnetic field simulation system for magnetic orientation systems testing of small spacecraft  
**R.A. Trakhman, I.B. Sankin, A.V. Sovkin**
44. Методика расчета ширины печатных проводников печатных плат на металлическом основании для приборов космических аппаратов  
**А.В. Костин, И.Ю. Шумских, А.В. Рузанов**  
Method of calculating the width of printed conductors printed circuit boards on a metal base for spacecraft instruments  
**A.V. Kostin, I.Yu. Shumskih, A.V. Ruzanov**
45. Дефекты контактных площадок в паяных соединениях при механических испытаниях. Мероприятия по их устранению  
**И.Ю. Шумских, А.В. Рузанов**  
Defects of contact pads in solder joints during mechanical tests. Measures to eliminate them  
**I.Yu. Shumskih, A.V. Ruzanov**
46. Планирование маршрута беспилотного автомобиля в динамической среде на основе управления с прогнозирующей моделью  
**Цзоу Кай, Н.П. Деменков**  
A path planning method for unmanned vehicle with model predictive controller  
**Zou Kai, N.P. Demenkov**
47. Исследование функционирования сетевой полуактивной системы демпфирования колесной машины  
**Е.С. Лобусов, Юнесс Сарем**  
Functional research of networked semi-active suspension system  
**E.S. Lobusov, Youness Sarem**



## АВТОМАТИЧЕСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ ДЛЯ ПЛАНЕТНЫХ И АСТРОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ, ИСПЫТАНИЯ И РАСЧЕТ

### **Место проведения:**

г. Химки, ул. Ленинградская, д. 24  
АО «НПО Лавочкина», музей,  
Конференц-зал

### **Руководители секции:**

А.Е. Ширшаков, заместитель генерального директора –  
генеральный конструктор АО «НПО Лавочкина»,  
канд. техн. наук  
С.Н. Шевченко, заместитель генерального директора  
по научной работе АО «НПО Лавочкина»,  
д-р техн. наук, профессор

### **Ученые секретари:**

А.Е. Шаханов, канд. техн. наук  
Е.В. Леун канд. техн. наук

### **Venue:**

Khimki, Leningradskaya str., 24  
Lavochkin Association, museum,  
Conference hall

### **Section chairs:**

A.E. Shirshakov, DGD, head designer, Lavochkin  
Association, Cand. Sci. (Eng.)  
S.N. Schevchenko, DGD in research Lavochkin, Association,  
Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Academic secretaries:**

A.E. Shakhonov, Cand. Sci. (Eng.)  
E.V. Leun, Cand. Sci. (Eng.)

## AUTOMATIC SPACECRAFT FOR PLANETARY AND ASTROPHYSICAL RESEARCH. DESIGN, CONSTRUCTION, TESTING AND CALCULATION

### **Заседание 18.1. Session 18.1.**

**31 января, 9:30  
January 31, 9:30 a.m.**

1. Схемы радикалов для представления объектов наблюдения и ограничений в работе целевой аппаратуры космического аппарата для задачи формирования ее рабочей программы

**М.В. Пирогов, Н.Н. Плещев, В.В. Рожков**

Schemes of radicals to represent objects and constraints in the task of spacecraft equipment for the task of shaping its work program

**M.V. Pirogov, N.N. Pleshchev, V.V. Rozhkov**

2. Анализ областей применения автоматических луноходов

**О.Ю. Седых, В.К. Сысоев, А.С. Феофанов**

Analysis of automatic lunar rovers field of usage

**O.Yu. Sedykh, V.K. Sysoev, A.S. Feofanov**

3. Анализ конструкции устройства аэродинамического торможения спутников Cubesat для увода с низких околоземных орбит

**К.М. Пичхадзе, В.К. Сысоев, С.О. Фирсюк, А.Д. Юдин**

Analysis of the design of the aerodynamic braking device for cubesat satellites for drawing from low near earth orbits

*K.M. Pichkhadze, V.K. Sysoev, S.O. Firsyuk, A.D. Yudin*

4. Построение селенодезической системы координат на основе пенетраторов

*A.O. Дмитриев, A.B. Багров, В.К. Сысоев, А.А. Поляков*

Construction of a selenodetic coordinate system based on penetrators

*A.O. Dmitriev, A.V. Bagrov, V.K. Sysoev, A.A. Polyakov*

5. Гиперскоростной пенетратор для доставки исследовательской аппаратуры на межзвездные скитальцы

*A.B. Багров, В.А. Леонов, Е.В. Леун, А.А. Поляков, В.К. Сысоев*

Hyperspeed penetrator to deliver research equipment to interstellar wanderers

*A.V. Bagrov, V.A. Leonov, E.V. Leun, A.A. Polyakov, V.K. Sysoev*

6. Отверждение надувных оболочек для конструкций космических аппаратов

*В.И. Резниченко, В.К. Сысоев, Д.С. Хмель*

Curing membranes for inflatable structures used in spacecraft

*V.I. Reznichenko, V.K. Sysoev, D.S. Khmel*

7. Управляемый аэростат для исследования Венеры

*В.А. Воронцов, Д.С. Хмель*

Controlled balloon for Venus exploration

*V.A. Vorontsov, D.S. Khmel*

8. Зонд с управлением вектором силы винтов

*В.А. Воронцов, Д.С. Хмель*

Probe with screws power vector control

*V.A. Vorontsov, D.S. Khmel*

9. Сканирующая система контроля электризации металлизированных полимерных пленок при их лазерной перфорации

*Е.В. Леун, В.К. Сысоев, Д.В. Сергеев*

Scanning control system for electrification of metallized polymer films during their laser perforation

*E.V. Leun, V.K. Sysoev, D.V. Sergeev*

10. Неинвазивный контроль давления в трубопроводах двигательных установок космических аппаратов на основе датчиков деформации

*Е.В. Леун, И.В. Платов, В.М. Новичков, Ю.Н. Мишин*

Non-invasive pressure monitoring in pipelines of spacecraft propulsion systems based on strain sensors

*E.V. Leun, I.V. Platov, V.M. Novichkov, Yu.N. Mishin*

11. Разработка конструкции двигательных установок и траекторий космических аппаратов проекта для исследований планетной системы Марса

*И.В. Платов, А.В. Симонов, А.Л. Воробьев, Е.С. Гордиенко*

Development of the propulsion construction and the trajectory for the spacecraft for the study Martian planetary system

*I.V. Platov, A.V. Simonov, A.L. Vorobyev, E.S. Gordienko*

12. Обзор радионуклидных термоэлектрических генераторов для космических аппаратов  
*П.А. Вятлев, А.Ф. Насыров*  
Overview of radionuclide thermoelectric generators for spacecraft  
*P.A. Vyatlev, A.F. Nasyrov*
  
13. К вопросу об активном управлении полетом пары КА при интерферометрической космической радиолокационной съемке рельефа  
*Е.С. Гордиенко, В.Г. Польш, А.В. Симонов*  
To the question of active control of the spacecraft pair at interferometric space radar survey of the relief  
*E.S. Gordienko, V.G. Pol, A.V. Simonov*
  
14. Исследование возможных зон посадки в рамках миссии «Венера-Д» для посадочных аппаратов различных типов  
*А.В. Косенкова, А.В. Симонов, Е.С. Гордиенко*  
Research of possible landing zones within the “Venera-D” mission for different types of a lander  
*A.V. Kosenkova, A.V. Simonov, E.S. Gordienko*
  
15. О неравномерности распределения нагрузки между сопрягаемыми витками деталей роликвинтовых передач  
*Д.С. Блинов, Е.В. Дикун, А.Ю. Колобов*  
On the unequity of the load distribution between scrolled transmissions for connected winds  
*D.S. Blinov, E.V. Dikun, A.Yu. Kolobov*
  
16. Реализация автономной навигации КА ДЗЗ  
*В.П. Макаров, С.Ю. Самойлов*  
Realization of autonomous navigation  
*V.P. Makarov, S.Yu. Samoilov*

Перерыв на обед, экскурсия по музею  
*Lunch break, museum tour*

## Заседание 18.2. Session 18.2.

31 января, 13:30  
January 31, 1:30 p.m.

17. Использование механических ударов при отработке ударной прочности космических аппаратов  
*О.Г. Деменко*  
Application of mechanical impacts during ground spacecraft shock strength test  
*O.G. Demenko*
  
18. Численное моделирование взаимодействия фрагментов космического мусора с защитой космических аппаратов в виде слоистых разнесенных преград в трехмерной постановке  
*Д.Б. Добрица, Б.Ю. Ященко, Ю.Ф. Христенко*  
Numerical simulation of interaction of space debris fragments with spacecraft protection in form of layered spaced bumpers in three-dimensional formulation  
*D.B. Dobritsa, B.Yu. Yashchenko, Yu.F. Khristenko*



19. Защитные свойства гофрированных сеточных противометеорных экранов  
*Д.Б. Добрица, С.В. Пашков, Ю.Ф. Христенко*  
Protective properties of the corrugated mesh meteoroid shields  
*D.B. Dobritsa, S. V. Pashkov, Yu.F. Khristenko*
20. Расчетное исследование процессов эрозионного взаимодействия дождевых частиц с поверхностью головного обтекателя на этапе выведения КА  
*А.А. Иванков, А.Л. Мелкишева*  
Calculated research of processes of erosion interaction of rain particles with the surface of the head fairing on the stage insertion spacecraft  
*A.A. Ivankov, A.L. Melkisheva*
21. Отбор сажи из двухфазных выхлопных факелов ЖРД МТ многократного включения, являющейся в космосе источником загрязнения собственной внешней атмосферы КА и научно-служебных приборов  
*Н.Н. Иванов, А.Ф. Шабарчин, Е.А. Иванова, И.В. Герасимова*  
Sampling of exhaust soot from the two-phase exhaust plumes of the multiple liquid low thrust engine, a source of pollution of the SC own external  
*N.N. Ivanov, A.F. Shabarshin, E.A. Ivanova, I.V. Gerasimova*
22. Исследование разрушения пакета ЭВТИ в гиперзвуковом плазменном потоке  
*А.Ф. Клишин, А.М. Никитин*  
Researching of shield vacuum thermal insulation package distruction in hypersound plasma stream  
*A.F. Klishin, A.M. Nikitin*
23. Перспективы развития имитационных средств на основе сетчатых излучателей  
*А.В. Колесников, Н.Л. Быков*  
Prospects for the development of simulation tools based on mesh emitters  
*A.V. Kolesnikov, N.L. Bykov*
24. Метод проектирования радиационной защиты космических аппаратов в среде трехмерного моделирования  
*Т.Ш. Комбаев, М.Е. Артемов, Е.В. Власенков*  
The spacecraft radiation shielding design method in the solid modeler software  
*T.S. Kombayev, M.E. Artyomov, E.V. Vlasenkov*
25. Верификация методики расчета энергетического запаса радиолинии  
*Ю.А. Нестёркин, В.И. Соболев*  
Verification of calculation methodology of the energetic reserve of the radio link  
*Yu.A. Nesterkin, V.I. Sobol*
26. Моделирование параметров радиолокатора с синтезированной апертурой, расположенного на геосинхронной орбите  
*А.С. Петров, А.А. Прилуцкий, А.С. Волченков, В.А. Чиков*  
Parameters simulation of synthetic aperture radar located at geosynchronous orbit  
*A.S. Petrov, A.A. Prilutsky, A.S. Volchenkov, V.A. Chikov*
27. Ошибки формирования цифровых карт высот местности в системах, использующих космические радиолокаторы с синтезированной апертурой, которые работают в интерферометрическом режиме  
*А.С. Петров, А.А. Прилуцкий, А.С. Волченков, В.А. Чиков*

Errors in the formation of digital elevation maps in systems using synthetic aperture space radars that operate in interferometric mode

**A.S. Petrov, A.A. Prilutsky, A.S. Volchenkov, V.A. Chikov**

28. Оптические методы мониторинга плоскостности антенных решеток космического базирования

**Е.А. Сидорчук, А.А. Прилуцкий, А.С. Петров**

Optical monitoring methods Flatness of antenna arrays space-based

**E.A. Sidorchuk, A.A. Prilutskiy, A.S. Petrov**

29. Динамика раскрытия рефлектора на испытательном стенде в численном и натурном эксперименте

**Ф.Р. Файзуллин**

Deployment dynamics of a reflector on a test bench and in a numerical simulation

**F.R. Faizullin**

30. Предлагаемый способ эффективного маневрирования малогабаритного шасси планетохода и сравнительный анализ с существующими

**А.Ф. Батанов, Ю.А. Хаханов**

The proposed method is effective maneuvering small-sized chassis of the lunar rover and comparative analysis with existing

**A.F. Batanov, Yu.A. Khakhanov**

31. Применение метода 3D печати при изготовлении элементов антенно-фидерных устройств космических аппаратов

**Ю.П. Борщев, А.И. Ананьев, И.В. Камышанов, Е.Н. Телелев**

Application of 3d printing method at manufacturing of the spacecraft antenna-feeder systems elements

**Yu.P. Borshchev, A.I. Ananiev, I.V. Kamyshanov, E.N. Telelyayev**

Обсуждение докладов

**Discussion**



## ПРОИЗВОДСТВО КОНСТРУКЦИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 218

### **Руководители секции:**

В.А. Тарасов, д-р техн. наук, профессор  
А.С. Чумадин, д-р техн. наук, профессор  
А.Л. Галиновский, д-р техн. наук, профессор

### **Ученый секретарь**

П.В. Круглов, канд. техн. наук

---

## AEROSPACE STRUCTURE MANUFACTURING

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2<sup>nd</sup> floor, Room 218

### **Section chairs:**

V.A. Tarasov, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
A.S. Chumadin, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
A.L. Galinovskiy, Dr. Sci. (Eng.), Professor

### **Academic secretary**

P.V. Kruglov, Cand. Sci. (Eng.)

---

### **Заседание 19.1.**

### **Session 19.1.**

**29 января, 10:00**

**January 29, 10 a.m.**

1. Классик космического материаловедения  
**В.В. Молодкин, В.А. Романенков**  
Classic of space material science  
**V.V. Molodkin, V.A. Romanenkov**
2. Технология термовакuumного склеивания сотовых панелей с системой терморегулирования для корпусов космических аппаратов  
**В.А. Романенков, А.И. Алямовский, В.А. Тарасов, В.С. Андриянов, И.П. Ермаков, М.Ю. Карпова, М.С. Жаринова**  
Technology of thermal vacuum gluing of honeycomb panels with a temperature control system for bodies of spacecraft  
**V.A. Romanenkov, A.I. Alyamovskiy, V.A. Tarasov, V.S. Andriyanov, I.P. Ermakov, M.Y. Karpova, M.S. Zharinova**
3. Исследование влияния параметров технологии формования на физико-механические свойства однонаправленного стеклопластика  
**В.А. Романенков, И.Л. Аккуратов, Н.И. Копыл, А.И. Алямовский, Г.И. Нуждина, В.В. Молодкин, М.С. Жаринова**  
Research of the influence of forming technology parameters on the physical and mechanical properties of unidirectional fiberglass  
**V.A. Romanenkov, I.L. Akkuratov, N.I. Caryl, A.I. Alyamovsky, G.I. Nuzhdina, V.V. Molodkin, M.S. Zharinova**
4. Исследование процессов раскатки труб  
**А.С. Чумадин, Е.С. Шемонаева**  
Research of rolling pipe process  
**A.S. Chumadin, E.S. Shemonaeva**

5. Установка для магнитно-импульсной штамповки  
**В.Ю. Астапов, М.С. Джоздани**  
Device for magnetic pulse forming  
**V.Yu. Astapov, M.S. Jozdani**
6. Моделирование операций для магнитно-импульсного формообразования листовых деталей  
**В.Ю. Астапов, М.С. Джоздани**  
*Simulation of magnetic pulse forming operations of sheet metal parts*  
**V.Yu. Astapov, M.S. Jozdani**
7. Роботизированная клепка панелей  
**А.В. Гончаров**  
Robotic riveting of panels  
**A.V. Goncharov**
8. Об экспериментальной проверке снижения температуры пайки для предотвращения жидкометаллической хрупкости корпуса статора ЖРД  
**А.Б. Аминов**  
About experimental investigation of brazing temperature decreasing for preventing liquid-metal cracking of stator housing of LRE turbopump  
**A.B. Aminov**
9. Исследование и усовершенствование технологического процесса изготовления поковок из сплава БрБ2 в условиях АО «НПО Энергомаш»  
**Е.В. Воронежский, М.В. Зайцев, А.С. Тютиков, С.С. Яйляев**  
Research and improvement of technological process of production of forgings from BrB2 alloy in conditions of JSC "NPO Energomash"  
**E.V. Voronezhskiy, M.V. Zaitsev, A.S. Tyutikov, S.S. Yailyaev**
10. Бериллиевая бронза БрБ2 в деталях ЖРД  
**К.И. Недашковский, М.В. Зайцев, С.В. Гусев, Н.Г. Иванов, С.С. Яйляев**  
Beryllium bronze BrB2 for rocket engines parts  
**K.I. Nedashkovskiy, M.V. Zaitsev, S.V. Gusev, N.G. Ivanov, S.S. Yailyaev**
11. Совершенствование сборочных процессов путем радиального пластического деформирования на базе эффекта памяти формы  
**Р.С. Загидуллин, О.В. Ломовской**  
The improvement of assembly processes by the way of radial plastic deformation on the base of shape memory effect  
**R.S. Zagidullin, O.V. Lomovskoy**
12. Повышение точности деталей при штамповке на листоштамповочных молотах  
**В.Ю. Лавриненко, Р.Р. Шагалеев**  
Increase of accuracy of details at stamping on sheet-stamping hammers  
**V.Y. Lavrinenko, R.R. Shagaleev**
13. Использование ферменных конструкций в планере самолетов интегральной компоновки  
**А.Е. Волхонский, О.А. Тераганов**  
Truss structures in the airframe of the integral aircraft  
**A.E. Volkhonsky, O.A. Teraganov**

14. Применение полимерных накладок для повышения эффективности действия летательных аппаратов изменяемой геометрии  
**П.В. Круглов, В.И. Колпаков, И.А. Болотина**  
The use of polymer pads to improve the efficiency of aircraft variable geometry  
**P.V. Kruglov, V.I. Kolpakov, I.A. Bolotina**
  
15. Особенности формирования высокоскоростных летательных аппаратов из металлических сегментных облицовок  
**П.В. Круглов, В.И. Колпаков, И.А. Болотина**  
Features of formation of high-speed aircraft from metal segment liners  
**P.V. Kruglov, V.I. Kolpakov, I.A. Bolotina**
  
16. Исследование процесса перфорации под действием кумулятивного заряда с нанесенным на облицовку слоем реакционного материала  
**В.И. Колпаков, И.Р. Казарманов**  
Research of a punching process under the action of a shaped charge liner coated with a layer of the reaction material  
**V.I. Kolpakov, I.R. Kagarmanov**
  
17. О влиянии технологии изготовления кумулятивной облицовки на характеристики высокоскоростного элемента  
**В.И. Колпаков, Н.А. Кудюков**  
On the influence of the shaped charge liner manufacture technology on the high-speed element characteristics  
**V.I. Kolpakov, N.A. Kudyukov**
  
18. Особенности пробития тонких экранов и разнесенных преград из алюминиевых сплавов высокоскоростными компактными элементами, содержащими реакционноспособные материалы  
**Н.А. Имховик, К.С. Колобов, В.Б. Яшин**  
Features of penetration of thin screens and spaced barriers made of aluminum alloys by high-speed compact elements containing reactive materials  
**N.A. Imhovich, K.S. Kolobov, V.B. Yashin**
  
19. Поведение многослойных прозрачных элементов космических аппаратов при высокоскоростном воздействии компактных ударников  
**И.Ф. Кобылкин, В.В. Шакирзянова**  
Behavior of laminated transparent elements of space vehicles under high-speed impact of compact strikers  
**I.F. Kobylkin, V. V. Shakirzyanova**
  
20. Использование магнитного поля для получения из кумулятивной струи высокоскоростного металлического элемента при проведении испытаний объектов на противометеоритную стойкость  
**С.В. Федоров, А.В. Бабкин, И.А. Болотина**  
Magnetic field using to obtain from the shaped-charge jet of a high-velocity metal element for the objects testing on anti-meteoritic resistance  
**S.V. Fedorov, A.V. Babkin, I.A. Bolotina**

21. Численный анализ взрывного формирования высокоскоростных металлических частиц из комбинированных кумулятивных облицовок полусфера-цилиндр для испытаний объектов на противометеоритную стойкость

**С.В. Федоров, С.В. Ладов, Я.М. Никольская**

Numerical analysis of explosive formation of high-velocity metal particles from hemisphere-cylinder combined shaped-charge liners for the objects testing on anti-meteoritic resistance

**S.V. Fedorov, S.V. Ladov, Ya.M. Nikolskaya**

Обсуждение докладов

**Discussion**

## **Заседание 19.2.**

**29 января, 14:30**

## **Session 19.2.**

**January 29, 2:30 p.m.**

22. Обоснование конструктивных параметров составного струеформирующего сопла для мобильных установок подводной гидроабразивной резки

**А.А. Илюхина, В.И. Колпаков, В.В. Вельтищев**

Justification of the design parameters of a composite jet forming nozzle for mobile underwater waterjet cutting systems

**A.A. Ilyukhina, V.I. Kolpakov, V.V. Veltishev**

23. Анализ методики ультраструйного диагностирования деталей из композиционных материалов сложного профиля

**А.А. Барзов, А.Л. Галиновский, М.А. Прохорова, М.П. Глотова**

Analysis of ultra-jet diagnosis method for composite materials parts with complex profile

**A.A. Barzov, A.L. Galinovsky, M.A. Prokhorova, M.P. Glotova**

24. Применение ультраструйных технологий для обработки и модификации жидкостей

**Чжо Мью Хтет, М.П. Глотова**

Application of ultra-jet technologies for processing and modifying liquids

**Kyaw Myo Htet, M.P. Glotova**

25. Ультраструйная диагностика композиционных материалов после захлаживания

**А. Папич, М.А. Джабори, Б.И. Захаров, Ф.М. Зареи**

Ultrastructure diagnostics of composite materials after cooling

**A. Papich, M.A. Jabori, B.I. Zakharov, F.M. Zarei**

26. Особенности изменения структуры и механических свойств сварных соединений сплава АМг6 при вибрационной обработке ответственных сварных конструкций

**К.Е. Пономарев, И.В. Стрельников**

Features of changes in the structure and mechanical properties of AMg6 alloy welded joints during vibration treatment of critical welded structures

**K.E. Ponomarev, I.V. Strelnikov**

27. Особенности процесса сверхскоростного резания и пути его реализации

**В.М. Корнеева, С.С. Корнеев**

Features of the superfast cutting and its implementation

**V.M. Korneeva, S.S. Korneev**

28. Применение оборудования с ЧПУ для групповой обработки деталей спутников формата CUBESAT  
*Ю.З. Болотин, Т.В. Васильева, С.В. Горожанцев, А.М. Свиарева*  
Use of CNC equipment for group processing of CUBESAT satellite components  
*Yu.Z. Bolotin, T.V. Vasilieva, S.V. Gorozhantsev, A.M. Svinareva*
29. Исследования оптимальной геометрии инструмента для получения отверстий в полуотвержденных полимерных композиционных материалах  
*Ю.З. Болотин, Т.В. Васильева, М.В. Ключников, М.А. Прохорова, Ю.Н. Хохлов*  
Studies of optimal geometry of a tool for obtaining holes in semi-cured polymer composite materials  
*Yu.Z. Bolotin, T.V. Vasilieva, M.V. Klushnikov, M.A. Prokhorova, Yu.N. Khokhlov*
30. Оптимизация сборных инструментов для эффективной механической обработки деталей ракетно-космической техники  
*С.В. Грубый, П.А. Чаевский*  
Optimization of prefabricated tools for efficient machining of rocket and space technology parts  
*S.V. Grubiy, P.A. Chaevskiy*
31. Повышение производительности фрезерования корпусных деталей из алюминиевых сплавов  
*С.В. Грубый, Е.Г. Тивирев*  
Improving the milling performance of aluminum alloy body parts  
*S.V. Grubiy, E.V. Tivirev*
32. Методика приближенной оценки утонения детали уголкового формы при гибке в инструментальном штампе  
*Д.С. Боярский, М.А. Бабуринов, В.Д. Баскаков, В.А. Тарасов*  
Method for an approximate evaluation of thinning details of a corner form during bending in the tool stamp  
*D.S. Boyarskiy, M.A. Baburin, V.D. Baskakov, V.A. Tarasov*
33. Перспективы развития технологии производства теплозащиты пилотируемых транспортных кораблей  
*Т.В. Васильева, В.А. Моисеев, В.А. Романенков, Е.А. Самохвалова*  
Prospects of development of technologies of production of heat protection of piloted vehicles  
*T.V. Vasilieva, V.A. Moiseev, V.A. Romanenkov, E.A. Samokhvalova*
34. Биметаллический режущий инструмент для утилизации композиционных материалов ракетно-космической техники  
*Сюэянь Ли, Т.М. Таджибов, А.А. Шкабура*  
Bimetal cutting tool for utilization of composite materials of rocket and space technology  
*Xueyan Li, T.M. Tadzhibov, A.A. Shkabura*
35. Выбор и оптимизация силовой схемы шпангоута и панели фюзеляжа из полимерных композиционных материалов на основе параметрического моделирования  
*Вай Ян У, С.В. Барановски*  
Selection and optimization of polymer composite fuselage frame and panel based on parametrical modeling  
*Wai Yan Oo, S.V. Baranovsky*

36. Разработка конструкции multifunctionальной малогабаритной разрывной машины  
*М.И. Абашин, М.А. Прохорова, П.О. Янко, Д.А. Ступников*  
Development of the multifunctional compact explosive machine design  
*M.I. Abashin, M.A. Prokhorova, P.O. Yanko, D.A. Stupnikov*
  
37. Перспективы применения метода высокоскоростного охлаждения в потоке воды при термообработке биметаллического инструмента  
*М.И. Абашин, А.В. Шляхтенкова, М.П. Глотова*  
Prospects of the high-speed cooling in the water flow method in the heat treatment of bimetal tools application  
*M.I. Abashin, A.V. Shlyakhtenkova, M.P. Glotova*
  
38. Система видеоконтроля для наблюдения за технологическими процессами, осуществляющимися на изделиях ракетно-космической техники  
*Д.И. Климов, Т.Т. Мамедов*  
Video monitoring system for monitoring technological processes carried out on the products of rocket and space technology  
*D.I. Klimov, T.T. Mamedov*
  
39. Изготовление сверхлегких ракет-носителей с применением технологий послойного синтеза  
*П.Ю. Павленко*  
Production of ultralight-lift launch vehicles using additive technologies  
*P.Y. Pavlenko*
  
40. Исследование ультраструйных технологий диспергирования и суспензирования для обработки и модификации жидкостей  
*Чжо Мью Хтет, М.П. Глотова*  
Method of ultra-jet dispersion technologies for processing and modifying liquids  
*Kyaw Myo Htet, M.P. Glotova*
  
41. Использование тонких металлических покрытий для полимерных деталей наноспутника «Ярило», работающих в условиях открытого космоса  
*А.В. Шаповалов, П.А. Михалев, С.М. Терехова*  
The use of thin metal coatings for polymer parts of the «Yareelo» nanosatellite operating in outer space  
*A.V. Shapovalov, P.A. Mikhalev, S.M. Terekhova*
  
42. Особенности применения лазерного коаксиального плавления порошковых материалов для создания объектов из сплавов на основе меди  
*М.А. Мельникова, А.А. Холопов, А.И. Мисуров, А.В. Пересторонин*  
Features of application of direct laser coaxial melting of powder materials for creation of objects from copper alloys  
*M.A. Melnikova, A.A. Kholopov, A.I. Misurov, A.V. Perestoronin*
  
43. Исследование особенностей создания одномерных объектов методом селективного импульсного лазерного плавления  
*М.А. Мельникова, М.В. Таксанц, А.А. Холопов, А.А. Волкова, А.А. Тарева*  
Research of features of one-dimensional objects created by method of pulse selective laser melting  
*M.A. Melnikova, M.V. Taksants, A.A. Kholopov, A.A. Volkova, A.A. Tareva*

Обсуждение докладов  
*Discussion*





## КОСМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА

---

### **Место проведения:**

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
2-й этаж, ауд. 255

### **Руководители секции:**

О.И. Орлов, д-р мед. наук, академик РАН  
В.Н. Сычёв, д-р биол. наук  
С.И. Щукин, д-р техн. наук

### **Ученый секретарь**

И.В. Огнева, д-р физ.-мат. наук, доцент

---

## SPACE BIOLOGY AND MEDICINE

### **Venue:**

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
2nd floor, Room 225

### **Section chairs:**

O.I. Orlov, Dr. Sci. (Med.), Academician RAS  
V.N. Sychev, Dr. Sci. (Biol.)  
S.I. Schukin, Dr. Sci. (Eng.)

### **Academic secretary**

I.V. Ogneva, Dr. Sci. (Phys.-Math.)

---

### **Заседание 20.1. Session 20.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Функциональная диагностика личностных характеристик на этапе профессионального отбора в отряд космонавтов

***К.Б. Лебедева-Георгиевская, М.Ю. Резников***

Functional diagnostics of personal characteristics at the stage of professional selection for cosmonaut corps

***K.B. Lebedeva-Georgievskaya, M.Yu. Reznikov***

2. Перспективные подходы к диагностике показателей внешнего дыхания космонавтов на основе математической модели

***Т.В. Матюшев, М.В. Дворников, С.П. Рыженков, М.А. Петров***

Perspective approaches to diagnostics of indicators of external respiration of cosmonauts on the basis of mathematical model

***T.V. Matyushev, M.V. Dvornikov, S.P. Ryzhenkov, M.A. Petrov***

3. Изменение активности центрального дыхательного механизма в невесомости

***И.И. Фунтова, Е.С. Лучицкая***

Changes in central activity respiratory mechanism during long term space flight

***I.I. Funtova, E.S. Luchitskaya***

4. Динамика функционального состояния ЦНС экипажа в условиях 120-суточной изоляции (эксперимент «Sirius-18/19»)

***Д.В. Счастливцева, Т.И. Котровская***

Dynamics of the functional state of the CNS crew in the conditions of 120-day isolation (experiment "Sirius-18/19")

***D.V. Schastlivtseva, T.I. Kotrovskaya***

5. Исследование параметров операторской деятельности по управлению луноходом в условиях моделированной лунной гравитации  
*Е.П. Худякова, В.А. Седелкова, Г.Г. Тарасенков, В.А. Чертополохов, М.Д. Белоусова, Е.С. Натюра*  
Research of operator performance in moon rover controlling during simulated lunar gravity  
*E.P. Hudyakova, V.A. Sedelkova, G.G. Tarasenkov, V.A. Chertopolohov, M.D. Belousova, E.S. Natura*
6. Состояние опорно-двигательного аппарата человека в условиях последовательного воздействия моделируемой невесомости и лунной гравитации  
*А.В. Шпаков, А.А. Пучкова, Д.О. Орлов, А.А. Артамонов, А.В. Воронов*  
State of the musculoskeletal system in the human consistent effect of simulated weightlessness and lunar gravity  
*A.V. Shpakov, A.A. Puchkova, D.O. Orlov, A.A. Artamonov, A.V. Voronov*
7. Физические тренировки как метод профилактики снижения работоспособности человека в условиях последовательного действия на организм человека моделированной невесомости и лунной гравитации  
*А.А. Пучкова, А.В. Шпаков, Д.М. Ставровская, В.П. Катунцев, В.М. Баранов*  
Physical training as a countermeasure against physiological deconditioning during sequential impact of simulated microgravity and lunar gravity  
*A.A. Puchkova, A.V. Shpakov, D.M. Stavrovskaya, V.P. Katuntsev, V.M. Baranov*
8. Особенности механизмов развития ортостатической неустойчивости человека после последовательного пребывания в условиях моделирования невесомости и лунной гравитации  
*Т.В. Сухоставцева, А.Н. Котов, Е.П. Худякова, В.А. Седелкова, А.А. Пучкова*  
Peculiarities of mechanism of orthostatic intolerance in humans after a successive stay in microgravity and lunar gravity models  
*T.V. Sukhostavtseva, A.N. Kotov, E.P. Khoudyakova, V.A. Sedelkova, A.A. Puchkova*
9. Исследование полисомнографических показателей ночного сна и суточного профиля артериального давления в условиях 21-суточной «сухой» иммерсии  
*Ю.Д. Яхья, Е.Ю. Берсенева, Г.В. Ковров, Д.В. Гречковская*  
Research of polysomnographic indicators of night sleep and daily profile of arterial pressure under the conditions of the 21-day “dry” immersion  
*YU.D. Yahya, E.YU. Berseneva, G.V. Kovrov, D.V. Grechkovskaya*
10. Влияние 21-суточной «сухой» иммерсии без средств профилактики на экспрессию генов врожденного иммунитета  
*Д.Д. Киселева, А.А. Садова*  
Effects of the 21-day “dry” immersion without countermeasures on genes of innate immunity expression  
*D.D. Kiseleva, A.A. Sadova*

Обсуждение докладов  
*Discussion*

**Заседание 20.2.  
Session 20.2.**

**29 января, 12:30  
January 29, 12:30 p.m.**

11. Полуколичественное исследование белкового профиля плазмы методом протеомики и анализ биохимических параметров крови добровольцев в 21-суточной антиортостатической гипокинезии  
*Д.Н. Каширина, Л.Х. Пастушкова, А.Г. Бржозовский, А.С. Кононихин, Е.Н. Николаев, И.М. Ларина*  
Semi-quantitative research of protein plasma profile by proteomic method and analysis of biochemical parameters of blood of volunteers in 21-day hdbp  
*D.N. Kashirina, L.Kh. Pastushkova, A.G. Brzhozovskiy, A.S. Kononikhin, E.N. Nikolaev, I.M. Larina*
12. Протеомное профилирование конденсата выдыхаемого воздуха после длительных космических полетов  
*А.Г. Бржозовский, А.С. Кононихин, А.М. Рябokonь, Л.Х. Пастушкова, Д.Н. Каширина, И.М. Ларина, Е.Н. Николаев*  
Proteome profiling of the exhaled breath condensate after long-term spaceflights  
*A.G. Brzhozovskiy, A.S. Kononikhin, A.M. Ryabokon, L.KH. Pastushkova, D.N. Kashirina, I.M. Larina, E.N. Nikolaev*
13. Изменение ответа мезенхимальных стромальных клеток на провоспалительный стимул в условиях моделированной микрогравитации  
*Д.А. Якубец, А.Ю. Ратушный, Л.Б. Буравкова*  
Changes of mesenchymal stromal cells response to inflammatory stimulation under simulated microgravity  
*D.A. Yakubets, A.YU. Ratushnyy, L.B. Buravkova*
14. Секреция протеаз остеокomмитированными мезенхимальными стромальными клетками IN VITRO при моделировании эффектов микрогравитации  
*И.В. Живодерников, А.Ю. Ратушный, Л.Б. Буравкова*  
The secretion of proteases by osteocommitted mesenchymal stromal cells during microgravity simulation in vitro  
*I.V. Zhivodernikov, A.Yu. Ratushnyy, L.B. Buravkova*
15. Эритропоэз в костном мозге крыс при комбинированном действии ионизирующего излучения и антиортостатического вывешивания  
*Е.А. Маркина, Л.Б. Буравкова*  
Combined effects of irradiation and hindlimb suspension on erythropoiesis in rat bone marrow  
*E.A. Markina, L.B. Buravkova*
16. Структурно-функциональное состояние костной ткани при введении биогенного материала «гидроксиапатита» на фоне моделирования условий микрогравитации  
*М.А. Даниэль, Е.В. Писарева, Д.А. Романова, М.Ю. Власов, Л.Т. Волова*  
Structural and functional state of bone tissue at introduction of biogenic material “hydroxyapatite” on the background of modeling of microgravity conditions  
*M.A. Daniel, E.V. Pisareva, D.A. Romanova, M.Yu. Vlasov, L.T. Volova*
17. Оптический анализ кортикальной костной ткани при моделировании остеорезорбции в условиях микрогравитации  
*Е.В. Тимченко, П.Е. Тимченко, Е.В. Писарева, М.Ю. Власов, Л.Т. Волова, О.О. Фролов., Я.В. Федорова, Г.П. Тихомирова, Д.А. Романова, М.Ю. Горченкова, М.А. Даниэль*

Optical analysis of cortical bone tissue in simulation of osteoresorption in the conditions of microgravity

*E.V. Timchenko, P.E. Timchenko, E.V. Pisareva, M.Yu. Vlasov, L.T. Volova, O.O. Frolov, Ya.V. Fedorova, G.P. Tikhomirova, D.A. Romanova, M.Yu. Gorchenkova, M.A. Daniel*

18. Зональное количественное 3d микротомографическое исследование плечевой кости монгольской песчанки после 12-суточного орбитального эксперимента на спутнике «Фотон-М3»

*Ю.С. Кривоносов, В.И. Гулимова, А.В. Бузмаков, Д.А. Золотов, И.Н. Букреева, В.Е. Асадчиков, С.В. Савельев*

Zonal quantitative 3d microtomographic study of the humeral bone of the mongolian gerbil after a 12-day orbital experiment onboard "Foton-M3" satellite

*Yu.S. Krivonosov, V.I. Gulimova, A.V. Buzmakov, D.A. Zolotov, I.N. Bukreeva, V.E. Asadchikov, S.V. Saveliev*

19. Сфинголипид-зависимая перестройка линкерных компонентов субсарколеммального цитоскелета камбаловидной мышцы крыс на ранних этапах функциональной разгрузки

*А.В. Секунов, В.А. Протопопов, И.Г. Брындина*

Sphingolipid-dependent rearrangement of the linker components in rat soleus muscle subsarcolemmal cytoskeleton at early stages of functional unloading

*A.V. Sekunov, V.A. Protopopov, I.G. Bryndina*

20. Космический полет как фактор, модулирующий активность ферментов антиоксидантной защиты

*О.В. Тяпкина, Л.Ф. Нуруллин, С.А. Дмитриева*

Space flight as a factor modulating the activity of antioxidant protection enzymes

*O.V. Tyapkina, L.F. Nurullin, S.A. Dmitrieva*

21. Грависенситивность тучных клеток и фибриллогенеза коллагена в условиях невесомости

*В.В. Шишкина, Д.А. Атякшин*

Mast cells gravisensitivity and collagen fibrillogenesis under weightlessness

*V.V. Shishkina, D.A. Atiakshin*

22. Результаты численной оценки первичной реакции клетки на изменение силы тяжести

*Ю.С. Жданкина, М.А. Усик, Н.С. Бирюков, Н.О. Кременецкий, И.В. Огнева*

Results of the numerical evaluation of the primary cell reaction to change in gravity force

*YU.S. Zhdankina, M.A. Usik, N.S. Biryukov, N.O. Kremenetskii, I.V. Ogneva*

Обсуждение докладов

*Discussion*

**Заседание 20.3.**  
**Session 20.3.**

**29 января, 15:00**  
**January 29, 3 p.m.**

23. Новый подход в оценке микробной контаминации поверхностей МКС с помощью прибора Э-НОС

*С.А. Харин, Н.Д. Новикова, Ю.И. Смирнов, С.В. Поддубко, В. Феттер, Т. Хуммель, У. Рейдт, Й. Ленич, Я. Гроссер, А. Хелвиг*

A new approach to analyse microbiological contamination onboard the iss using E-NOS equipment

*S.A. Kharin, N.D. Novikova, Yu.I. Smirnov, S.V. Poddubko, V. Fetter, T. Hummel, U. Reidt, Y. Lenic, J. Grosser, A. Helwig*

24. Моделирование гипомангнитных условий дальнего космического полета

*М.Р. Онучина, А.Л. Васин*

Simulation of hypomagnetic conditions of long-range space flight

*M.R. Onuchina, A.L. Vasin*

25. Влияние сниженного магнитного поля земли (в тысячу раз) на эритропоэз разновозрастных эмбрионов перепела японского (*coturnix coturnix japonica*)

*С.А. Пинегин, С.В. Татаркин, Т.С. Гурьева, О.А. Дадашева, В.Н. Сычев*

The influence of the earth's reduced magnetic field (by thousand times) on erythropoiesis of different-aged embryos of japanese quail (*coturnix coturnix japonica*)

*S.A. Pinegin, S.B. Tatarkin, T.S. Gurieva, O.A. Dadasheva, V.N. Sychev*

26. Эмбриональное развитие японского перепела в условиях пониженного магнитного поля Земли

*Е.Д. Литвин, О.А. Дадашева, О.А. Грушина, Т.С. Гурьева, В.Н. Сычев*

Embryonal development of japanese quarter under conditions of a reduced earth magnetic field

*E.D. Litvin, O.A. Dadasheva, O.A. Grushina, T.S. Guryeva, V.N. Sychev*

Обсуждение докладов

*Discussion*



## КОСМИЧЕСКАЯ НАВИГАЦИЯ И РОБОТОТЕХНИКА

Место проведения:

МГТУ им. Н.Э. Баумана,  
Учебно-лабораторный корпус,  
7-й этаж, ауд. 739

**Руководители секции:**

А.Б. Шаповалов, д-р техн. наук  
А.Г. Лесков, д-р техн. наук

**Ученый секретарь**

В.В. Козлов, канд. техн. наук

## SPACE NAVIGATION AND ROBOTICS

Venue:

BMSTU, ULK (Laboratory) building,  
7th floor, Room 739

**Section chairs:**

A.B. Shapovalov, Dr. Sci. (Eng.)  
A.G. Leskov, Dr. Sci. (Eng.)

**Academic secretary**

V.V. Kozlov, Cand. Sci. (Eng.)

**Заседание 21.1.  
Session 21.1.**

**29 января, 10:00  
January 29, 10 a.m.**

1. Длиннофокусные оптикоэлектронные системы для дистанционного зондирования Земли  
*В.Б. Бокшанский, А.А. Задорожная, А.В. Кулешов, А.В. Полинков, В.В. Фатеев*  
Long-focus optoelectronic system for Earth remote sensing  
*V.B. Bokshanskiy, A.A. Zadorozhnaya, A.V. Kuleshov, A.V. Polynkov, V.V. Fateev*
2. Система азимутальной коррекции инклинометра  
*С.Ф. Коновалов, Д.В. Майоров, П.Г. Русанов, В.Е. Чулков*  
Azimuth correction system of an inclinometer  
*S.F. Konovalov, D.V. Mayorov, P.G. Rusanov, V.E. Chulkov*
3. Предварительные результаты испытаний модернизированного измерителя на динамически настраиваемых гироскопах  
*А.А. Волынцев, И.Е. Шустов, О.А. Щитинина, М.В. Якушова*  
Modernization of the advanced angular rate measurement device for spacecraft. Groud test preliminary results  
*A.A. Volyntsev, I.E. Shustov, O.A. Shchitinina, M.V. Yakushova*
4. Настройка фильтра Калмана для оценивания ошибки бесплатформенной инерциальной навигационной системы по курсу  
*Ю.Г. Егоров, В.И. Мкртчян*  
Kalman filter design for heading error estimation of a strapdown inertial navigation system  
*Yu.G. Egorov, V.I. Mkrtchyan*
5. Переходные процессы в микромеханических инерциальных измерительных блоках при включении  
*Г.В. Попов, В.Г. Попов*

Start-up transition processes in micromechanical inertial measurement units  
*G.V. Popov, V.G. Popov*

6. Комплексование бесплатформенной инерциальной навигационной системы с системой локального позиционирования на базе сверхширокополосных модулей  
*А.Р. Новичков, А.Ю. Егорушкин, Н.Н. Фачевский*  
Integrated strapdown inertial navigation system and ultra wideband sensor based indoor positioning system  
*A.R. Novichkov, A.Y. Egorushkin, N.N. Fachevsky*

Обсуждение докладов  
*Discussion*

**Заседание 21.2.**  
**Session 21.2.**

**29 января, 13:00**  
**January 29, 1 p.m.**

7. Перспективы использования телеуправляемой группы робототехнических систем космического назначения при освоении Луны  
*Э.В. Никитов, Ю.С. Чеботарев*  
Prospects for the use of the remotely controlled group of space robotechnical systems for Moon exploration  
*E.V. Nikitov, Yu.S. Chebotarev*
8. Температурный дрейф и нестабильность нулевого сигнала маятниковых компенсационных акселерометров  
*С.Ф. Коновалов, Д.В. Майоров, А.А. Малыхин, В.Е. Чулков*  
Temperature drift and zero non-stability of quartz pendulous accelerometers  
*S.F. Konovalov, D.V. Mayorov, A.A. Malykhin, V.E. Chulkov*
9. Особенности формирования обратной связи динамически настраиваемых гироскопов  
*В.П. Подчезерцев, Д. Нгуен*  
Feedback formation features of the dynamically tuned gyros  
*V.P. Podchezertsev, D. Nguyen*
10. Привод с цифровым контуром управления для автоматической следящей системы  
*А.В. Кулешов, А.В. Полинков, М.В. Ягудин*  
Drive with digital control circuit for automatic tracking system  
*A.V. Kuleshov, A.V. Polynkov, M.V. Yagudin*
11. Особенности построения и проектирования гироскопического интегратора линейных ускорений  
*И.О. Силантьев, А.Р. Хайруллин*  
Features of the construction and design gyroscopic integrator of linear acceleration  
*I.O. Silantiev, A.R. Khairullin*

Обсуждение докладов  
*Discussion*



## РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОТРАБОТКА, ЛЕТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

### Место проведения:

г. Реутов, ул. Победы,  
д. 20, ДК «Мир»

### Руководители секции:

А.Г. Леонов, генеральный директор, генеральный конструктор  
АО «ВПК «НПО машиностроения», д-р техн. наук, профессор  
В.М. Буренок, президент ФГБУ «РАРАН», д-р техн. наук, профессор  
Н.А. Баранов, академик РАРАН, д-р техн. наук  
Г.А. Ефремов, почетный генеральный директор, почетный  
генеральный конструктор АО «ВПК «НПО машиностроения»,  
канд. техн. наук, профессор  
А.В. Хромушкин, первый заместитель генерального директора  
АО «ВПК «НПО машиностроения», канд. физ.-мат. наук

### Ученый секретарь

Л.С. Точиллов, ученый секретарь НТС АО «ВПК «НПО  
машиностроения», канд. физ.-мат. наук

## ROCKET COMPLEXES AND ROCKET-SPACE SYSTEMS. DESIGN, EXPERIMENTAL DEVELOPMENT, IN-FLIGHT TESTING, OPERATION

DK Mir, 20, Pobedy str.,  
Reutov

### Section chairs:

A.G. Leonov, Dir. Gen., Head designer, JSC “Military-industrial  
corporation NPO Mashinostroyeniya”, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
V.M. Burenok, President, FSI RARAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor  
N.A. Baranov, Academician RARAS, Dr. Sci. (Eng.)  
G.A. Efremov, Hon. Dir. Gen., Hon. Head designer, JSC “Military-industrial  
corporation NPO Mashinostroyeniya”, Cand. Sci. (Eng.), Professor  
A.V. Khromushkin, 1st DGD, JSC “Military-industrial corporation NPO  
Mashinostroyeniya”, Cand. Sci. (Phys.-Math.)

### Academic secretary

L.S. Tochilov, academic secretary, JSC “Military-industrial corporation  
NPO Mashinostroyeniya”, Cand. Sci. (Phys.-Math.)

### Заседание 22.1. Session 22.1.

31 января, 10:00  
January 31, 10 a.m.

#### 1. Проект «Умный город»

**С.А. Каторов**

Project «Smart town»

**S.A. Katorov**

#### 2. Огранка «Алмазов» — новая книга о разработке ракетно-космического комплекса «Алмаз»

**А.О. Дегтярев, В.А. Поляченко, Л.Д. Смиривеский**

Ogranka “Almazov” — a new book on the development of the almaz space system

**A.O. Degtyarev, V.A. Polyachenko, S.D. Smirichevskiy**



3. Аналитические основы баллистического проектирования летательных аппаратов  
*Ю.А. Прохорчук*  
Analytical basics for ballistic designing of aircrafts  
*Y.A. Prohorchuk*

**Заседание 22.1.**  
**Session 22.1.**

**31 января, 11:00**  
**January 31, 11 a.m.**

---

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ DESIGN AND ENGINEERING IN ROCKET AND SPACE RESEARCH**

---

4. Анализ компоновок космических аппаратов для утилизации групп объектов космического мусора  
*Г.А. Щеглов, В.И. Майорова, М.В. Стогний, Н.Д. Каменев, М.А. Борзенков, Д.А. Гришко, А.А. Баранов*  
Analysis of layout shemes of spacecraft designed to deorbit a groups of space debris objects  
*G.A. Shcheglov, V.I. Mayorova, M.V. Stognii, N.D. Kamenev, M.A. Borzenkov, D.A. Grishko, A.A. Baranov*
5. О функциональной надежности регенерационных систем жизнеобеспечения пилотируемых космических аппаратов  
*И.В. Глебов, А.Д. Митрюхин*  
About functional reliability of regenerative life support systems of manned spacecraft  
*I.V. Glebov, A.D. Mitryukhin*
6. Адаптация РН типа «Союз-2» с РБ и создание на их базе РКН для обеспечения запуска космических аппаратов  
*Т.И. Липатникова, А.С. Ярыгина*  
Adaptation of a Soyuz-2-type launch vehicle with an upper stage and creation on their basis of an integrated launch vehicle for provision of satellite launches  
*T.I. Lipatnikova, A.S. Yarygina*
7. Экспериментальное подтверждение возможности многократной стыковки перспективного пилотируемого корабля  
*А.Э. Колоезный, А.Ю. Митин, А.В. Руфов, А.Н. Эйхорн, О.А. Юранев*  
Experimental confirmation of the possibility of multiple docking of a promising manned ship  
*A.E. Kolozezniy, A.Yu. Mitin, A.V. Rufov, A.N. Eyhorn, O.A. Yuranev*
8. Методика формирования проектного облика электроракетного транспортного модуля для доставки полезных грузов на различные целевые орбиты  
*В.В. Салмин, А.С. Русских, А.А. Кветкин*  
Methodology for forming the design layout of electric propulsion transport module for delivery of payloads to various target orbits  
*V.V. Salmin, A.S. Russkikh, A.A. Kvetkin*
9. Механизм раскрытия дипольной антенны наноспутника  
*А.В. Крамлих, И.А. Ломака, С.В. Шафран, А.А. Шкляр*

Nanosatellite dipole antenna deployment mechanism  
*A.V. Kramlikh, I.A. Lomaka, S.V. Shafran, A.A. Shklyar*

10. Паяный трехслойный корпус камеры сгорания прямоточного двигателя  
*С.С. Попов, О.А. Овсянников*  
Three-layer soldered housing of direct-flow engine combustion chamber  
*S.S. Popov, O.A. Ovsyannikov*
11. Улучшение технических характеристик и снижение трения в опорном узле аэродинамического руля  
*В.А. Белый, С.А. Шестаков, А.С. Федюшкин, В.А. Пичугин, В.В. Шевченко, М.В. Белов*  
Improvement of technical characteristics and friction reducing in the aerodynamic fin support unit  
*V.A. Belyi, S.A. Shestakov, A.S. Fedyushkin, V.A. Pichugin, V.V. Shevchenko, M.V. Belov*
12. Складываемые консоли аэродинамических поверхностей. Механизмы удержания в сложенном положении. Механизмы фиксации в раскрытом положении с узлами расфиксации. Расчет времени и скорости движения подпружиненного пальца механизма фиксации  
*В.А. Каверин, А.И. Шаповалов, С.А. Шестаков, О.Н. Налиткин, Д.А. Рожков*  
Foldable panels of aerodynamic surfaces. mechanisms of their retaining in stowed position. mechanisms of their locking in open position with their release assemblies. calculation of motion time and speed of a spring-loaded pin of the locking mechanism  
*V.A. Kaverin, A.I. Shapovalov, S.A. Shestakov, O.N. Nalitkin, D.A. Rozhkov*
13. Способ построения и расчета сечений на заданной дистанции по двум сечениям линейчатой поверхности, находящимся на известном расстоянии друг от друга, на примере внешних обводов корпусов и несущих поверхностей летательных аппаратов  
*В.А. Каверин, Д.А. Щукин*  
Method for generation and calculation of sections at the specified distance by two sections of ruled surface at the known distance from each other by the example of hull outside perimeters and bearing surface of flight vehicles  
*V.A. Kaverin, D.A. Schukin*
14. Автоматизация расчета электрических кабельных жгутов при проектировании ракетной техники  
*В.В. Филиппов*  
Automation of electric cable bundles parameters calculation in rocket engineering  
*V.V. Philippov*
15. Сокращение затрат на запуск при использовании многоразовых ракет-носителей тяжелого и сверхтяжелого классов  
*Г.А. Бадилов, Э.Б. Мазурин, К.Н. Гончаров*  
Reduction of launch costs when using reusable heavy and super heavy class launch vehicles  
*G.A. Badikov, E.B. Mazurin, K.N. Goncharov*
16. Инвестиционный проект по созданию системы суборбитального космического туризма  
*Г.А. Бадилов, М.С. Лаптева*

Investment project to create a sub-basic space tourism system  
*G.A. Badikov, M.S. Lapteva*

17. Коммерциализация проведения экспериментов на МКС  
*Г.А. Бадиков, Э.Б. Мазурин, Р.М. Хамуков*

Commercialization of experiments at the ISS  
*G.A. Badikov, E.B. Mazurin, R.M. Khamukov*

18. Расчет эффективности инвестиционного проекта по созданию и эксплуатации ракет-носителей при изменяющейся инфляции  
*Г.А. Бадиков, А.А. Болотских*

Estimation of the efficiency of the investment project for the development and operation of the launch vehicles in variable inflation conditions  
*G.A. Badikov, A.A. Bolotskikh*

19. Защита разработок ракетно-космической техники в Российской Федерации  
*А.Д. Бородавина, Е.В. Перевощикова, А.А. Шурпо*

Review of missile and space engineering developments in the russian federation  
*A.D. Borodavina, E.V. Perevoschikova, A.A. Shurpo*

20. Управление критически важными знаниями при цифровой трансформации ракетно-космической корпорации  
*Л.С. Точилев*

Critical knowledge management during digital transformation of rocket and space corporation  
*L.S. Tochilov*

**Заседание 22.3.**  
**Session 22.3.**

**31 января, 11:00**  
**January 31, 11:00 a.m.**

---

## **ИССЛЕДОВАНИЯ В РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ**

---

## **ROCKET AND SPACE TECHNOLOGY RESEARCH**

---

21. Моделирование интенсивного теплосилового воздействия газовой среды для испытаний образцов в широком диапазоне параметров

*С.В. Мосолов, И.С. Партола, А.С. Кудинов, И.И. Юрченко, А.Г. Клименко, С.А. Федоров*

High heat and force gaseous loads simulation for samples testing with wide range of parameters

*S.V. Mosolov, I. S. Partola, A. S. Kudinov, I.I. Yurchenko, A.G. Klimenko, S. A. Fedorov*

22. Высокотемпературное воздействие газовой струи реагирующих компонентов на фронтальную пластину

*С.В. Мосолов, И.С. Партола, А.С. Кудинов, И.И. Юрченко, А.Г. Клименко, С.А. Федоров*

High temperature chemicaly reaction component jet impingement on the front plate

*S.V. Mosolov, I. S. Partola, A. S. Kudinov, I.I. Yurchenko, A.G. Klimenko, S. A. Fedorov*

23. Оптимизация погрешности результатов при решении газодинамических задач в программном комплексе FLUENT

*А. Г. Сенникова*

Optimization of error of results when solving gas-dynamic problems in fluid software complex

**A.G. Sennikova**

24. Особые и экстремальные тройные конфигурации в сверхзвуковых газовых струях ракетных двигателей

**Л.Г. Гвоздева, С.А. Матвеев, М.В. Чернышов**

Special and extreme triple-shock configurations in supersonic gas jets of rocket engines

**L.G. Gvozdeva, S.A. Matveev, M.V. Chernyshov**

25. Комплексное повышение надежности и долговечности ракетно-космической техники на основе термоэмиссионного охлаждения горячих элементов

**А.В. Колычев, В.А. Керножицкий, А.М. Федоров**

Complex improvement of reliability and durability of aerospace based on special cooling of hot elements

**A.V. Kolychev, V. A. Kernozhitsky, A.M. Fedorov**

26. Разработка алгоритма определения варианта преодоления планирующим беспилотным летательным аппаратом рубежа противодействия

**М.А. Баль**

Development of an algorithm for determining the option of overcoming the planning unmanned aircraft of the counterline

**M.A. Bahl**

27. Модель и алгоритмы терминального наведения баллистического летательного аппарата, обеспечивающие достижение подвижной точки цели

**А.В. Виноградов**

Model and algorithms for terminal guidance of a ballistic aircraft, ensuring the achievement of a moving target point

**A.V. Vinogradov**

28. Методика решения уравнений неравновесного воздушного слоя на стенке с конечной каталитичностью

**В.В. Горский, Р.А. Адаменко**

Procedure for solving equations of non-equilibrium air layer on a wall with finite rate of chemical reactions

**V.V. Gorsky, R.A. Adamenko**

29. Парадокс на сублимационном режиме абляции углеродного материала

**В.В. Горский, А.А. Дмитриева**

Paradox in the sublimation mode of carbon material ablation

**V.V. Gorsky, A.A. Dmitrieva**

30. Модифицированная алгебраическая модель турбулентной вязкости Себечи — Смита для всей поверхности затупленного конуса

**В.В. Горский, А.Г. Локтионова**

Modified algebraic model of Sebechi — Smith turbulent viscosity for the entire surface of a blunt cone

**V.V. Gorsky, A.G. Loktionova**

31. Автоматизированная эвристическая оптимизация системы синхронизации силовых гидравлических цилиндров в условиях знакопеременных внешних воздействий  
**А.Ю. Бушуев, Д.В. Коротаев, М.Ю. Иванов, Г.Ф. Реш**  
Computer-aided heuristic optimization of a Synchronization System Consisting of Hydraulic Power Cylinders under Conditions of External Alternating-Sign Force Effects  
**A.Yu. Bushuev, D.V. Korotaev, M.Yu. Ivanov, G.F. Resh**
32. Асимптотический метод в задаче моделирования тепломассопереноса в тонких пластинах из композиционных материалов  
**А.Ф. Хузин, Ю.И. Димитриенко**  
Asymptotic method in the problem of simulation of heat and mass transfer in thin plates made of composite materials  
**A.F. Khuzin, Yu.I. Dimitrienko**
33. Методы математического проектирования энергоустройства, осуществляющего газодинамический выброс летательного аппарата из пускового контейнера  
**М.И. Жарков, Е.В. Кузьмин, А.В. Плюснин, И.Г. Шуба**  
The methods of mathematical designing of power devices for realization of gas dynamical ejection of lifting vehicle from launching container  
**M.I. Zharkov, E.V. Kuzmin, A.V. Plyusnin, I.G. Shuba**
34. Примеры использования численных методов при решении подводного газодинамического выброса  
**А.В. Плюснин**  
Examples of numerical methods utilization in simulation of underwater gas dynamical ejection problems  
**A.V. Plyusnin**
35. Математическое и физическое моделирование явлений, наблюдаемых при динамическом воздействии водной среды на элементы конструкции летательного аппарата и носителя  
**А.В. Плюснин, В.А. Ерошин, В.В. Прокофьев, В.А. Самсонов**  
Mathematical and physical simulation of phenomena observed in the course of dynamical action of water medium on lifting vehicle and carrier structures  
**A.V. Plyusnin, V.A. Yeroshin, V.V. Prokofiev, V.A. Samsonov**
36. Численно-аналитический подход в описании начального участка движения летательного аппарата при подводном газодинамическом выбросе  
**А.В. Плюснин, Ю.Р. Сабиров**  
Numerical and analytical approach for the description of initial part of lifting vehicle trajectory in case of underwater gas dynamical ejection  
**A.V. Plyusnin, Yu.R. Sabirov**
37. Использование программного комплекса моделирования динамики многомассовых систем EULER в разработке авиационной и космической техники  
**Ф.Р. Файзуллин, В.Г. Бойков**  
The use of the software for multibody dynamics modelling EULER in aviation and space technology  
**F.R. Faizullin, V.G. Boykov**

**Заседание 22.4.  
Session 22.4.**

**31 января, 11:00  
January 31, 11:00 a.m.**

38. Металлический композиционный материал на основе Mo  
*И.Ю. Ефимочкин, А.П. Бобровский, А.Н. Большакова, С.А. Прудюс*  
Mo-based metal composite  
*I.Y. Efimochkin, A.P. Bobrovskii, A.N. Bolshakova, S.A. Prudius*
39. Перспективные композиционные и теплозащитные материалы для ракетно-космической техники  
*Е.И. Курбаткина, А.А. Шавнев, Ю.Е. Лебедева, В.Г. Бабашов*  
Perspective composite and heat protective materials for aerospace industry  
*E.I. Kurbatkina, A.A. Shavnev, Yu.E. Lebedeva, V.G. Babashov*
40. Исследование поведения волокнистых оксидных керамических материалов при воздействии на них концентрированного солнечного излучения  
*Н.В. Бучилин, А.А. Луговой, Г.Ю. Люлюкина, О.В. Басаргин, Н.М. Варрик, В.Г. Бабашов*  
Research of behavior of fiber oxide ceramic materials dependent upon concentrated solar radiation  
*N.V. Buchilin, A.A. Lugovoy, G.Yu. Lulukina, O.V. Basargin, N.M. Varrik, V.G. Babashov*
41. Исследование процесса горения конструкционных полимерных материалов в условиях невесомости на долговременной орбитальной станции «МИР» в орбитальном полете  
*А.С. Мелихов, И.В. Истомин*  
The study of the of structural polymeric materials combustion in conditions of weightlessness in orbital station station «MIR» during space flight  
*A.S. Melikhov, I.V. Istomin*
42. Расчетно-экспериментальные исследования ослабления излучения корпусными материалами  
*О.С. Косарев, М.Б. Марков, И.А. Тараканов, В.В. Конюков, В.И. Крайнюков, А.И. Потапенко, Р.В. Ульянинков, Ю.В. Помазан*  
Numerical and experimental research of reducing radiation coefficient by case materials  
*O.S. Kosarev, M.B. Markov, I.A. Tarakanov, V.V. Konyukov, V.I. Krainyukov, A.I. Potapenko, R.V. Ulyaninkov, U.V. Pomazan*
43. Математическая модель функционирования автоматизированных систем критических приложений с сетевой структурой  
*А.Г. Андреев, С.А. Журбин, Г.В. Казаков*  
Mathematical model of functioning of automated systems of critical applications with network structure  
*A.G. Andreev, S.A. Zhurbin, G.V. Kazakov*
44. Применение модели OSI для разработки автоматизированной системы подготовки данных полета летательных аппаратов  
*А.Г. Андреев, С.А. Журбин, Г.В. Казаков, Н.Н. Котяшев*  
Application of osi model for development of automated aircraft flight data preparation system  
*A.G. Andreev, S.A. Zhurbin, G.V. Kazakov, N.N. Kotyashev*

45. Методический подход к определению параметров работы человека-оператора при моделировании функционирования АСУ  
**Г.В. Казаков, В.В. Чемирисов**  
Methodical approach to determination of human operator operation parameters during simulation of automated control systems functioning  
**G.V. Kazakov, V.V. Chemirsov**
46. Расчетно-экспериментальное исследование теплообмена при радиационно-конвективном методе испытания конструкций  
**М.С. Гвоздев, И.И. Лопухов**  
Analytical and experimental research of heat exchange during radiative-convective tests of structures  
**M.S. Gvozdev, I.I. Lopukhov**
47. Проблемы повышения энергетической эффективности и безопасности СЭП космического аппарата с батареей солнечной (БС) и ядерной энергоустановкой (ЯЭУ) в качестве первичного источника (ПИ) электроэнергии (исследование и разработка ключевых элементов АРК СЭП)  
**А.А. Лизунов, Р.И. Журавлев, С.А. Лизунов, В.Г. Еременко, Н.Б. Жирнова, О.И. Чернова, С.И. Яблочкин**  
Issues of enhancement of power efficiency and safety of spacecraft power supply system with solar battery and nuclear power plant as the primary power supply (research and development of key elements for control and monitoring equipment of power supply system)  
**A.A. Lizunov, R.I. Zhuravlev, S.A. Lizunov, V.G. Eremenko, N.B. Zhirnova, O.I. Chernova, S.I. Yablochkin**
48. Модифицированный блочный алгоритм Ланцоша со стратегией выбора сдвига для решения симметричной задачи на собственные значения  
**А.А. Боровиков**  
A modified block Lancos algorithm with shift selection strategy for the solution symmetric eigenproblems  
**A.A. Borovikov**
49. О возможности применения лазерной сварки при выполнении замкнутых швов в конструкции изделий из жаропрочных алюминиевых сплавов  
**В.А. Климов, А.В. Бакуло, Б.Ф. Якушин**  
Possible using of locked seams laser welding in a structure of hot resistant aluminum alloys structures  
**V.A. Klimov, A.V. Bakulo, B.F. Yakushin**
50. Универсальный контейнер для транспортировки, хранения и подготовки космического аппарата  
**Г.М. Гаджиев, Р.А. Тугушев, К.В. Холковский, П.В. Холковский**  
Multipurpose container for transportation, storage and preparation of spacecraft  
**G.M. Gajjev, R.A. Tugushev, K.V. Kholkovskiy, P.V. Kholkovskiy**
51. Особенности прогнозирования и подтверждения гарантийных сроков и назначенных сроков службы современных образцов военной техники  
**О.А. Белая, С.С. Осипенко, И.А. Самаль**  
Features of forecasting and confirmation of warranty periods and specified lifetimes of modern military equipment samples  
**O.A. Belaya, S.S. Osipenko, I.A. Samal**

52. Организация инструментального производства на предприятиях аэрокосмической отрасли с большой номенклатурой на примере АО «ВПК «НПО машиностроения»

**Ж.А. Барабаш, Н.Н. Коновалова, А.В. Молчанский**

Organization of instrumental production in aerospace enterprises with a large nomenclature for example OA “VPC “NGOs of mechanical engineering”

**Zh.A. Barabash, N. N. Konovalova, A.V. Molchanskiy**

**Заседание 22.5.  
Session 22.5.**

**31 января, 11:00  
January 31, 11:00 a.m.**

53. Построение космических комплексов широкого назначения на базе платформы SXC6

**А.Н. Елисеев, Р.Н. Жарких, А.М. Свинаярева, Е.В. Устюгов**

Construction of wide-purpose space complexes based on the SXC6 platform

**A.N. Eliseev, R.N. Zharkikh, A.M. Svinareva, E.V. Ustyugov**

54. Ретрорефлекторный комплекс для определения пространственной ориентации космического аппарата

**А.С. Акентьев, А.Л. Соколов**

Retroreflector complex for determination of the spacecraft spatial orientation parameters

**A.S. Akentyev, A.L. Sokolov**

55. Разработка стенда для отработки антенно-поворотного устройства космического аппарата

**С.Н. Коришонков, Д.В. Петрушенко, К.В. Панкова, С.В. Стегнеев**

Development of a stand for operation of antenna-turning device of a space vehicle

**S.N. Korishonkov, D.V. Petrushenko, K.V. Pankova, S.V. Stegneev**

56. Управление терминальными маневрами БПЛА на основе корректируемых показаний навигационной системы

**А.А. Александров, А.А. Русальчук, В.В. Морозов**

Control of UAV terminal maneuvers on the basis of adjustable readings of a navigation system

**A.A. Aleksandrov, A.A. Rusalchuk, V.V. Morozov**

57. Применение буюв-ретрансляторов, беспилотных летательных аппаратов для организации информационного обмена между автономными необитаемыми объектами и береговым пунктом управления

**С.Г. Костриков, С.П. Ширшнев, Д.И. Тимошин**

Repeater buoys and unmanned aerial vehicles implementation for arrangement of information exchange between autonomous unmanned objects and a shore control station

**S.G. Kostrikov, S.P. Shirshnev, D.I. Timoshin**

58. Использование полунатурного моделирования для оценки эффективности применения сверхманевренности в ближнем воздушном бою

**В.Н. Желнин, М.В. Желонкин**

Usage of simulation for the estimation of operational effectiveness of supermaneuverability in close air combat

**V.N. Zhelnin, M.V. Zhelonkin**

59. Разработка программного модуля отождествления объектов надводной обстановки

**А.М. Нязев, И.С. Романов, А.А. Сирота, Ю.В. Мельников**



Development of the software module for identification of sea surface objects  
*A.M. Knyazev, I.S. Romanov, A.A. Sirota, Yu.V. Melnikov*

60. Автоматизация анализа конфликтной ситуации с использованием алгоритма на базе дерева сценариев

*И.Л. Клёнов*

Automation of analysis of conflict situation using an algorithm based on decision-making tree

*I.L. Klenov*

61. Формирование САС ВТК «Роботизированные высокоточные комплексы и системы»: типовые модули, условия, схемы работы комплексов ВТО

*Р.И. Банкгалтер, А.В. Гринкевич, В.В. Старцев, А.П. Горчаков, С.А. Топчиев, В.В. Лавров, А.И. Бабарицкий*

Formation of ass hps "Robotized high-precision complexes and systems": typical modules, conditions, work diagrams of hpw complexes

*R.I. Bankgalter, A.V. Grinkevich, V.V. Startsev, A.P. Gorchakov, S.A. Topchiev, V.V. Lavrov, A.I. Babaritsky*

62. Исследование влияния параметров системы автоматического управления на примере простейшей аэросервоупругой модели

*Б.Д. Кашфутдинов, Г.А. Щеглов*

The influence of the automatic control system parameters by the example of a simple aeroservoelastic model

*B.D. Kashfutdinov, G.A. Shcheglov*

63. О комплексном методе разработки математических моделей электрохимической батареи

*А.И. Бурганский, С.Н. Зимин, И.П. Ильин, Д.Н. Кулаков, С.Л. Лукьянов, А.И. Никитенко, Е.Д. Фролов, Д.В. Барков*

Integarted method for development of mathematical model for electrochemical battery

*A.I. Burganski, S.N. Zimin, I.P. Ilyin, D.N. Kulakov, S.L. Lukianov, A.I. Nikitenko, E.D. Frolov, D.V. Barkov*

64. Пространственное угловое управление шарнирно-закрепленным осевым двигателем

*К.Н. Гончаров, И.П. Ильин, Д.В. Барков*

Three-dimensional control of pivot-mounted axial motor

*K.N.Goncharov, I.P.Ilyin, D.V. Barkov*

65. Влияние радиопрозрачного обтекателя на характеристики радиолокационной станции

*Н.Х. Гюльмагомедов*

Influence of the radiotransparent radome on characteristics of radar station

*N.Kh. Gyulmagomedov*

66. Разработка алгоритма автокомпенсации детерминированных инструментальных ошибок пространственного гирокомпас

*И.Н. Абезяев, П.Е. Величко, А.И. Поцеловкин*

Development of algorithm for automatic compensation of deterministic instrumental errors of spatial gyrocompass

*I.N. Abezyaev, P.E. Velichko, A.I. Potselovkin*

67. Методы наземной отработки регулятора подачи топлива прямоточного воздушно-реактивного двигателя с цифровым управлением

***В.Н. Кострикин, С.А. Лошкарев, К.С. Сизов, К.А. Карпинский***

Ground experimental methods of the fuel supply regulator for a ramjet engine with digital control

***V.N. Kostrikin, S.A. Loshkarev, K.S. Sizov, K.A. Karpinsky***

68. Моделирование применения кватернионов при расчете навигационных параметров

***А.П. Тетюков, В.Н. Кострикин, В.П. Потанов***

Simulation of quaternions' use in calculation of navigational parameters

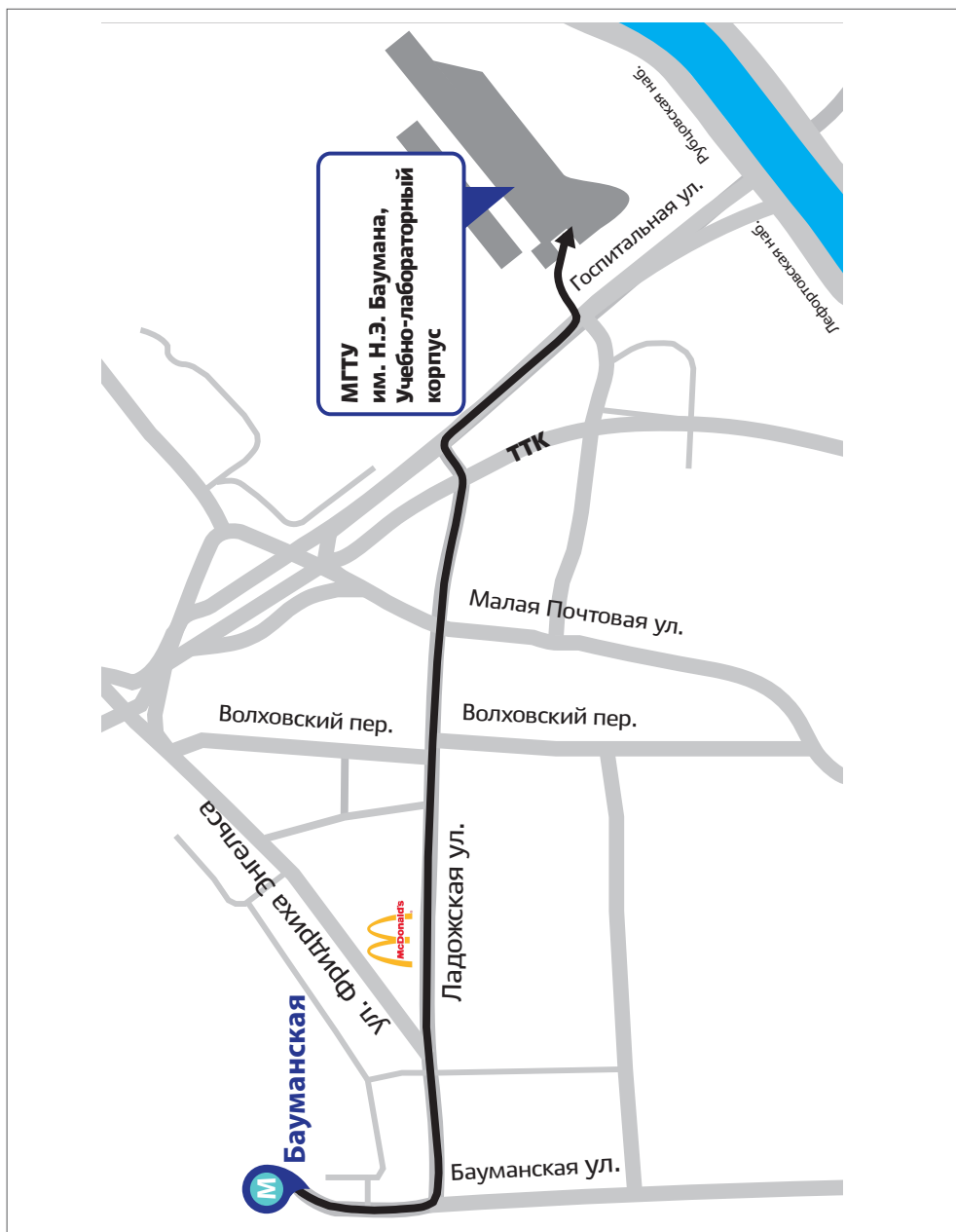
***A.P. Tetyukov, V.N. Kostrikin, V.P. Potanov***

## АДРЕСА ЗАСЕДАНИЙ

*МГТУ им. Н.Э. Баумана, Учебно-лабораторный корпус*

г. Москва, Рубцовская наб., д. 2/18

Проезд: м. Бауманская, далее пешком.

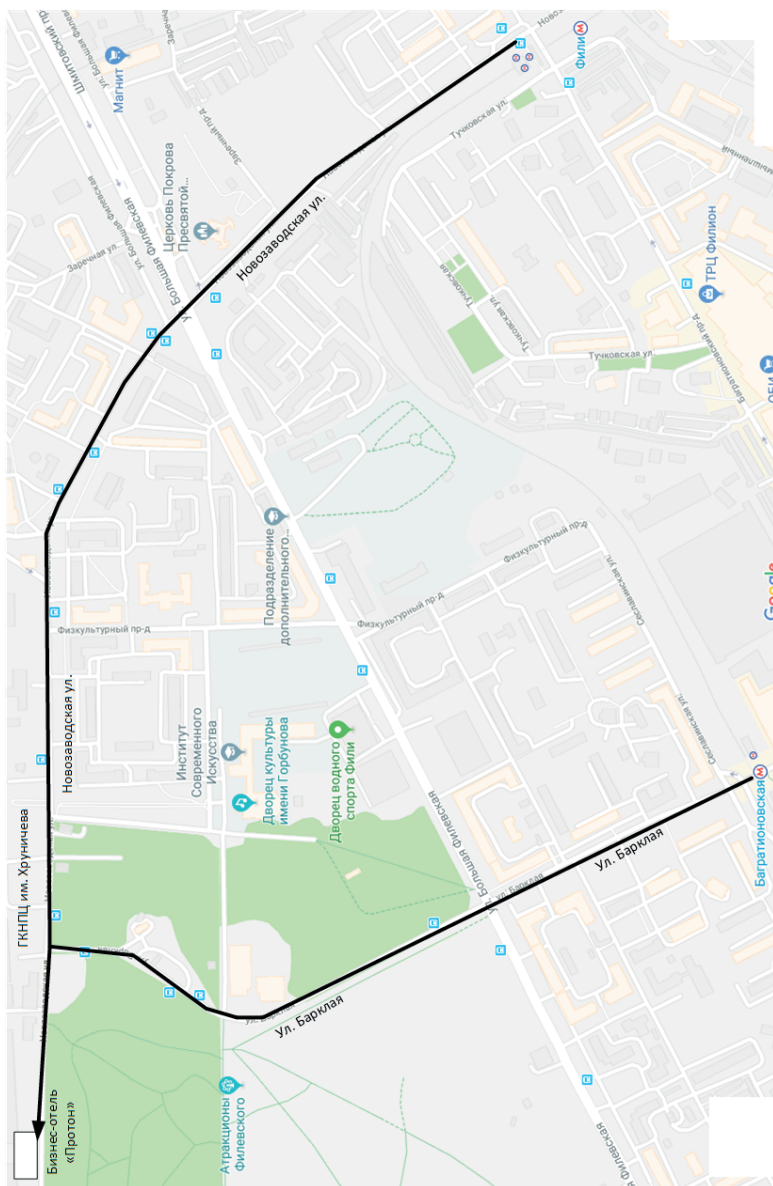


## Бизнес - отель «Протон»

г. Москва, Новозаводская ул., д. 22

### Проезд:

- м. Фили, далее автобусами № 653К «Лес», 116 до остановки «ул. Новозаводская» или конечной остановки «Лес», № 109 и 69 до остановки «ул. Новозаводская»;
- м. Багратионовская, далее троллейбусами № М2 и Т39 до конечной остановки «Фили» либо пешком около 20 мин.



## НПО им. С.А. Лавочкина, корпус 65

г. Химки, ул. Ленинградская, д. 24

### Проезд:

- м. Речной вокзал, далее автобусом № 851 до остановки «Нагорное шоссе»;
- м. Планерная (выход в город из первого вагона по направлению движения из центра), далее автобусом № 817 до остановки «Нагорное шоссе».

