

SPACE FLIGHT SAFETY

БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ



St Petersburg
University



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СИСТЕМНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
Российской академии наук



РОСКОСМОС



МГУ
им. Ломоносова



International Symposium
September 24–27

Международный научно-практический симпозиум
24–27 сентября

Санкт-Петербург
2019

БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Шестой международный научно-практический симпозиум ставит своей целью консолидацию усилий по обеспечению безопасности космических полетов, основываясь на достижениях современной науки и возможностях новых технологий.

Язык симпозиума — английский, русский.

Место проведения:

– Санкт-Петербург, НПО «Специальных материалов» (СПб, Б. Сампсониевский пр., д. 28а),

– конференц-зал образовательного выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники» в Петропавловской крепости (СПб, Иоанновский рavelин Петропавловской крепости).

Время проведения: с 24 по 27 сентября.

ТЕМЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

БЕЗОПАСНОСТЬ ЛУННОЙ СТАНЦИИ

1. Защита конструктивных элементов корабля от космических осколков и микрометеороидов.
2. Пожарная безопасность на космическом корабле.
3. Безопасность при взлете и посадке.
4. Силовые установки (двигательные установки).
5. Радиационные риски (радиационная опасность) и безопасность.
6. Суперкомпьютерное прогнозирующее моделирование для обеспечения безопасности космической программы (безопасности космонавтики).

SPACE FLIGHT SAFETY

The Sixth Space Flights Safety Symposium — the international action consolidating the international efforts on safety of space flights at new technology and scientific level.

Symposium language — English, Russian.

Venue:

– the St. Petersburg «Special Materials Corp» meeting-hall (St. Petersburg, Sampsonievsky pr. 28a),

– hall of educational exhibition complex «Cosmonautics and Rocket Technology Museum».

(Saint-Petersburg, Ioannovski ravelin, Peter and Paul Fortress).

Time: September 24–27.

PROPOSED TOPICS

MOON STATION SAFETY

1. Protection of Space structures from space debris collisions and micrometeoroids.
2. Fire safety of Space vehicles.
3. Safety at launch and during splashdown.
4. Propulsion systems.
5. Radiation hazards and safety.
6. Supercomputer predictive modeling for ensuring Space program safety.

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ СИМПОЗИУМА

24 сентября

Заезд участников симпозиума

25 сентября

Культурная программа – посещение Эрмитажа – музея изобразительного и декоративно-прикладного искусства 10.00–16.00

26 сентября

Пленарное заседание 10.00–11.30

Полуденный выстрел (Нарышкин бастион Петропавловской крепости) 12.00 –12.15

Обед 12.15–13.15

Пленарное заседание 13.30–17.00

Подведение итогов первого дня 17.30

27 сентября

Работа секций 10.00–12.45

Обед 12.45–13.15

Работа секций 13.30–17.00

Подведение итогов симпозиума 17.00

Отъезд участников симпозиума

PROGRAMM THE 6-th SFS-2019 IAA SYMPOSIUM

September 24

Arrival of the participants

September 25

Cultural event – tour to the Hermitage – Museum of Fine and Decorative Arts	10.00–16.00
--	-------------

September 26

Plenary lectures	10.00–11.30
Midday shot (Naryshkin bastion of the Petropavlovskaya Fortress)	12.00 –12.15
Lunch break	12.15–13.15
Plenary lectures	13.30–17.00
Summarise the first day	17.30

September 27

Section	10.00–12.45
Lunch break	12.45–13.15
Section	13.30–17.00
Summarise the symposium results	17.00
Departure of the participants	

РЕГЛАМЕНТ СИМПОЗИУМА

Доклады на пленарном заседании — до 30 минут.

Доклады на секциях — до 15 минут.

Место проведения симпозиума:

26 сентября — выездное пленарное заседание симпозиума состоится в конференц-зале образовательного выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники».

(СПб, Иоанновский рavelин Петропавловской крепости).

27 сентября — в НПО «Специальных материалов»

(СПб, Б. Сампсониевский пр., д. 28а), зал заседания.

SYMPOSIUM TIME LIMIT

Lectures at plenary session — up to 30 minutes.

Presentations at section meetings — 15 minutes max.

Venue:

26th of September — plenary symposium meeting in the hall of educational exhibition complex «Cosmonautics and Rocket Technology Museum».

(Saint-Petersburg, Ioannovskiy ravelin, Peter and Paul Fortress)

27th of September — Scientific and Production Enterprise «Special Materials Corp» (St. Petersburg, Sampsonievsky pr. 28a), meeting hall.

ОРГАНИЗАТОРЫ СИМПОЗИУМА

SYMPOSIUM ORGANIZERS



**Международная Академия
Астронавтики
International Academy
of Astronautics
iaaweb.org**



РОСКОСМОС

**Госкорпорация
«РОСКОСМОС»
State Space Corporation
ROSCOSMOS
www.roscosmos.ru**



**St Petersburg
University**

**Санкт-Петербургский государственный университет
St Petersburg University
spbu.ru**



**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СИСТЕМНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
Российской академии наук**

**Федеральный научный центр НИИ
системных исследований
Российская академия наук (NIISI RAS)
Federal Science Center Scientific Research Institute
for System Analysis
Russian Academy of Sciences (NIISI RAS)
www.niisi.ru**



ЗАО «НПО Специальных материалов»
Scientific and Production Enterprise
«Special Materials Corp.»
www.npo-sm.ru



ФГУП «НПО «Техномаш»
«NPO «Technomash»
www.tmnpo.ru



МГУ
им. Ломоносова

Московский государственный
университет
имени М.В. Ломоносова
Lomonosov Moscow
State University
www.msu.ru



Международный институт горения
The Combustion Institute
www.combustioninstitute.org

НАУЧНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

Николай Смирнов — доктор физ.-мат. наук, профессор, председатель комиссии космофизики, академик Международной академии астронавтики, профессор кафедры МГУ им. М.В. Ломоносова, заместитель директора ФНЦ НИИСИ РАН.

Страна: Россия

Сопредседатель:

Михаил Сильников — член-корреспондент РАН, академик РАН, доктор техн. наук, профессор, Генеральный директор – Генеральный конструктор ЗАО «НПО СМ».

Страна: Россия

Комитет по программе симпозиума:

Виталий Адушкин — академик РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, институт динамики геосфер РАН.

Страна: Россия

Михаил Маров — академик РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН.

Страна: Россия

Игорь Бармин — член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, главный конструктор ФГУП «ЦЭНКИ», Российское космическое агентство, президент российской академии космонавтики.

Страна: Россия

Владимир Бетелин — академик РАН, доктор физ.-мат. наук, профессор, научный руководитель ФНЦ «НИИ Системных исследований» РАН.

Страна: Россия

SCIENTIFIC ORGANIZING COMMITTEE

Program Chair:

Nickolay Smirnov — Prof., Dr.Sc.-Hab., International Academy of Astronautics Com. on Space Physical Science, professor of Moscow M.V.Lomonosov State University, Deputy-director of Federal Science Center «Scientific Research Institute for System Studies Russian Academy of Sciences».

Country: Russia

Co-chair:

Mikhail Silnikov — Corr. Member of Russian Academy of Sciences, Prof., Dr.Sc.-Hab., General Director–General Designer of «Special Materials Corp.», Academician of Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences.

Country: Russia

Program Committee:

Vitaliy Adushkin — Academician RAS, Prof., Dr.Sc.-Hab., Institute of Geosphere Dynamics.

Country: Russia

Mikhail Marov — Academician RAS, Prof., Dr.Sc.-Hab., V.I. Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry.

Country: Russia

Igor Barmin — Corr. Member RAS, General Designer, Federal State Enterprize «TsENKI», Russian Space Agency, President of Russian Academy of Cosmonautics.

Country: Russia

Vladimir Betelin — Academician RAS, Dr.Sc., Scientific leader of FSC «Scientific Research Institute of System Analysis Russian Academy of Sciences».

Country: Russia

Джин Мишель Контэнт — Генеральный Секретарь Международной академии астронавтики.

Страна: Франция

Гранд Джомаас — профессор Эдинбургского университета, Шотландия.

Страна: Великобритания

Джей Ку — профессор Корейского Аэрокосмического университета, Сеул.

Страна: Южная Корея.

Сьюзен Маккенна-Лолор — профессор, доктор наук, академик Международной академии астронавтики.

Страна: Ирландия

Вячеслав Носиков — Советник Генерального директора ФГУП «НПО Техномаш», Российское Космическое Агентство.

Страна: Россия

Виталии Панов — академик РАН, доктор технических наук, профессор, вице-президент Российской технической (инженерной) академии.

Страна: Россия

Игорь Рубцов — кандидат технических наук, директор научного Аналитического Центра ФГУП «НПО Техномаш», Российское Космическое Агентство.

Страна: Россия

Jean Michel Contant — IAA Secretary General.

Country: France

Grunde Jomaas — Professor, The University of Edinburgh, Scotland.

Country: UK

Jaye Koo — Professor, Korea Aerospace University, Seoul.

Country: Korea

Susan McKenna-Lawlor — Academician, Prof. D.Sc., IAA Com. on Space Physical Science Chair.

Country: Ireland

Vyacheslav Nosikov — Adviser of General director «NPO «Technomash», Russian Space Agency.

Country: Russia

Vitalii Panov — Vice-president of Russian Engineering Academy.

Country: Russia

Igor Rubtsov — director of scientific Analytic Centre «NPO «Technomash», Russian Space Agency.

Country: Russia

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ В СПБ

Андрей Михайлин — заместитель генерального директора по науке и развитию ЗАО «НПО СМ», член -корреспондент РАН, доктор техн. наук.

Андрей Сазыкин — начальник научно-методического центра ЗАО «НПО СМ», канд. техн. наук, доцент.

Александр Алешин — заместитель начальника научно-методического центра ЗАО «НПО СМ», канд. техн. наук.

LOCAL ORGANIZING COMMITTEE

Mikhaylin Andrei — vice director, corresponding member of Russian Academy of Rocket and Artillery Sciences, doctor of technical sciences, General Director Deputy in charge for science and development, «Special Materials Corp.», Prof., Dr.Sc.-Hab.

Sazykin Andrei — chief of Scientific and Methodical Center, «Special Materials Corp.», PhD.

Alexandr Aleshin – deputy chief of the scientific and methodical center, «Special Materials Corp.», PhD.

РУКОВОДИТЕЛИ НАПРАВЛЕНИЙ

1. Защита конструктивных элементов корабля от космических осколков и микрометеороидов.

Николай Смирнов, доктор физико-математических наук, профессор, академик Международной академии астронавтики, профессор Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, заместитель директора федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований» РАН, Россия.

2. Пожарная безопасность на космическом корабле.

Гранд Джомаас, профессор Эдинбургского университета, Шотландия, Великобритания.

3. Безопасность при взлете и посадке.

Игорь Бармин, член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор, главный конструктор ФГУП «ЦЭНКИ», Российское космическое агентство, президент российской академии космонавтики, Россия.

4. Силовые установки (двигательные установки).

Джей Ку, профессор Корейского Аэрокосмического университета, Сеул, Южная Корея.

5. Радиационные риски (радиационная опасность) и безопасность.

Сьюзен Маккенна-Лолор, профессор, доктор наук, академик Международной академии астронавтики, Ирландия.

6. Суперкомпьютерное прогнозирующее моделирование для обеспечения безопасности космической программы (безопасности космонавтики).

Владимир Бетелин, академик РАН, доктор физико-математических наук, профессор, научный руководитель федерального научного центра «Научно-исследовательский институт системных исследований» РАН, Россия.

SESSION CHAIRS

1. Protection of Space structures from space debris collisions and micrometeoroids.

Nickolay Smirnov, Prof., Dr.Sc.-Hab., International Academy of Astronautics Com. on Space Physical Science, professor of Moscow M.V. Lomonosov State University, Deputy-director of Federal Science Center «Scientific Research Institute for System Studies Russian Academy of Sciences».

2. Fire safety of Space vehicles.

Grunde Jomaas, The University of Edinburgh, Scotland, UK.

3. Safety at launch and during splashdown.

Igor Barmin, Corr. Member RAS, General Designer, Federal State Enterprise «TsENKI», Russian Space Agency, Russia.

4. Propulsion systems.

Jaye Koo, Professor, Korea Aerospace University, Seoul, Korea.

5. Radiation hazards and safety.

Susan McKenna-Lawlor, Academician, Prof. D.Sc., Sec. IAA Com.1, Ireland.

6. Supercomputer predictive modeling for ensuring Space program safety.

Vladimir Betelin, Academician RAS, Scientific Leader of Scientific Research Institute for System Analysis Russian Academy of Sciences, Russia.

26 сентября
Пленарные доклады

1. Концепция Российской стратегии освоения Луны

М.Я. Маров

*(Институт геохимии и аналитической химии
им. В.И. Вернадского РАН)*

2. Концепция развития структуры защитных экранов космических аппаратов

Н.Н. Смирнов, А.Б. Киселев, П.П. Захаров

*(Федеральный научный центр «Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук»,
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова)*

3. Применение теории иерархических многоуровневых систем к задаче формирования облика наземной инфраструктуры космодрома и его системы эксплуатации

И.В. Бармин, В.Н. Неустроев, А.В. Охлопков

*(ФГУП «ЦЭНКИ», Российское космическое агентство,
Российская академия космонавтики им. К.Э. Циолковского)*

4. Экспериментальное исследование высокоскоростного столкновения удлиненного алюминиевого ударника с экранной защитой

А.И. Козачук, А.И. Михайлин, Б.В. Румянцев, М.В. Сильников

(Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, ЗАО «НПО СМ»)

5. Разрушение плавленого кварца под действием интенсивного лазерного излучения

А.Д. Киверин, В.П. Ефремов

(Объединенный институт высоких температур РАН)

September 26th
Plenary reports

1. The concept of the Russian moon exploration strategy

M. Ya. Marov

*(V.I. Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry
of the Russian Academy of Sciences)*

2. Basic concepts of spacecraft shielding develop

N.N. Smirnov, A.B. Kiselev, P.P. Zakharov

*(Federal Research Center «Research Institute for System
Research of the Russian Academy of Sciences», Moscow State
University M.V. Lomonosov)*

**3. Theory of Hierarchical Multilevel Systems used for a
Problem of Spaceport Ground-Based Aspect Formation and
Systems of its Operation**

I.V. Barmin, V.N. Neustroyev, A.V. Okhlopov

*(Russian Space Agency, Russian Academy of Cosmonautics
K.E. Tsirlkovsky)*

**4. Experimental investigation into hyper-velocity collision
between aluminum projectile and protective shielding**

A.I. Kozachuk, A.I. Mikhailin, B.V. Rumyantsev, M.V. Silnikov

*(Institute of Physics and Technology A.F. Ioffe Russian Academy
of Sciences, Scientific and Production Enterprise «Special Materials
Corp»)*

5. Destruction of fused silica by intense laser radiation

A.D. Kiverin, V.P. Efremov

(Joint Institute for High Temperatures RAS)

6. Комплексное повышение безопасности космических полетов на основе применения термоэмиссионных методов охлаждения горячих элементов ракетно-космической техники

А.В. Колычев, В.А. Керножицкий

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

7. Оценка потока космического мусора на отлетных траекториях к Луне

А.И. Назаренко, А.В. Усиков

(НИИСИ РАН)

6. Increase in complex safety of space flights using thermoemission methods of space-rocket hardware elements

A.V. Kolychev, V.A. Kernozhytsky

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

7. Space debris flow estimation of take-off trajectories to the moon

A.I. Nazarenko, A.V. Usikov

(Research Institute for System Studies of the Russian Academy of Sciences)

27 сентября

1. Об оценке опасности мелкого космического мусора для космической деятельности и экологии земли

Д.Ю. Убоженко, А.Г. Аверьянова
(НИИЦ ЦНИИ ВКО МО РФ)

2. Защита космических конструкций (структур) от столкновений с космическим мусором и метеоритами

Сангчул Ли
(Корейский университет аэрокосмических исследований)

3. Зарядка частиц титановой пыли короткими лазерными импульсами

*А.А. Сергеев, В.В. Сементин, А.В. Савин,
П.Ю. Сердобинцев, А.П. Погода, А.С. Борейшо*
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

4. Параметрический анализ тройных конфигураций скачков уплотнения

М.В. Чернышов
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

5. Теоретическая модель ударно-волновой структуры с маховским отражением в плоской сверхзвуковой струе и сужающемся канале воздухозаборника

М.В. Чернышов, К.Э. Савелова, С.Н. Трунова
(Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого)

6. Взаимодействие компактных облаков космического мусора

Т.В. Сальникова
(Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова)

September 27th

1. Study on small space debris hazard assessment for space activities and earth the ecology

D.Yu. Ubozhenko, A.G. Averyanova

(Central Research Institute of Aerospace Defense Forces)

2. Protection of Space structures from space debris collisions and micrometeoroids

Sangchul Lee

(Korea Aerospace University)

3. Charging dust titanium dust particles with short laser pulses

A.A. Sergeev, V.V. Sementin, A.V. Savin, P.Yu. Serdobintsev,

A.P. Weather, A.S. Boreisho

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

4. Parametric analysis of stationary triple-shock configurations

M.V. Chernyshov

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

5. The theoretical model of shock-wave structure with Mach reflection in planar supersonic jet and narrowing channel of air inlet

M.V. Chernyshov, K.E. Savelova, S.N. Trunova

(Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University)

6. Interaction of compact space debris clouds

T.V. Salnikova

(Moscow State University M.V. Lomonosova)

7. Пожаротушение в жилом герметичном отсеке космического корабля во время полета в условиях искусственной гравитации

М.В. Пеганов

(Группа компаний «ГЕФЕСТ»)

8. Обеспечение пожарной безопасности в обитаемом гермоотсеке модуля космического летательного аппарата при полёте в режиме искусственной тяжести

А.С. Мелихов, И.А. Болодян, Л.Т. Танклевский

(ВНИИПО МЧС России, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого)

9. Жидкостные миниогнетушители для тушения персонала в горящей одежде и обеспечения эвакуации на стартовых комплексах, в барокамерах и космических кораблях

В.Д. Захматов, М.В. Чернышов, В.А. Онов, А.В. Зотов,

В.О. Булатов

(Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России)

10. Система технического зрения для мониторинга работы устройств космического аппарата

А.С. Толмачев, А.А. Юев, П.Е. Кошелев, Ю.В. Жигулина,

А.А. Киселев

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

11. Летающие устройства с бескорпусными ракетными двигателями: возможности воздействия на атмосферные процессы

А.Н. Пивкин

(АО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов»)

12. Горение легкоплавкого твердого топлива в гибридном ракетном двигателе

С.А. Рашковский, С.Е. Якуш

(Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского)

7. Fire-extinguishing in an inhabited pressurized compartment of spacecraft during a flight in simulated gravity

M.V. Peganov

(HEFEST group of companies)

8. Ensuring fire safety in a manned pressurized compartment of a spacecraft module during flight in artificial gravity mode

A.S. Melikhov, I.A. Bolodyan, L.T. Tanklevskiy

(VNIPO EMERCOM of Russia, Peter the Great

St. Petersburg Politechnic University)

9. Small-size wetting agent fire extinguishers for quenching of personnel on burning clothes, support of evacuation from launchers, test chambers and spaceships

V.D. Zakhmatov, M.V. Chernyshov, V.A. Onov, A.V. Zotov,

V.O. Bulatov

(Saint Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia)

10. Computer vision system for monitoring the operation of spacecraft devices

A.S. Tolmachev, A.A. Yuev, P.E. Koshelev, Yu.V. Zhigulina,

A.A. Kiselev

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

11. Flying space vehicles with open-frame rocket engines: ways of influence on atmospheric processes

A.N. Pivkin

(Scientific Research Institute of Polymer Materials)

12. Combustion of fusible solid fuel in a hybrid rocket engine

S.A. Rashkovsky, S.E. Yakush

(Institute of Mechanics named A.Yu. Ishlinsky)

13. Оценка осуществления стратегии проекта IGMASS по солнечной опасности и межзвездных полетов для Space 2030 программы

Ндонгва Морис Йобе, Эйфи Алиса Сембе

(Глобальный центр по соответствию, управлению рисками и стихийными бедствиями)

14. О возможности применения полупроводниковых хеморезистивных газовых сенсоров для анализа состава атмосферы на борту МКС

*А.С. Варезников¹, В.В. Сысоев¹, М.Ю. Рабчинский²,
Н.В. Сотникова², С.Ю. Страхов²*

(¹Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, ²БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

15. Изменяющаяся во времени инерция спутника. Оценка свойств с помощью PSOPF

Сангчул Ли

(Корейский университет аэрокосмических исследований)

16. Волновые процессы в тросе космической тросовой системы

П.А. Дьяков

(НИИСИ РАН)

17. Орбитальный эксперимент в опорной точке наведения и отслеживания на НЕО (околоземной орбите) небесных тел и невидимых объектов для DRR (программа сокращения вероятных рисков)

Томукум Чиа, Нанг Ламберт Тох

(Международная Академия Астронавтики)

13. Evaluation of the IGMASS Project Implementation Strategies on Solar Hazards in Interstellar and Interplanetary Space towards Space 2030 Agenda

Ndongwa Maurice Uobe, Eyifi Alice Sembe

(Global Centre for Compliance, Hazards and Disaster Management)

14. On the possibility of using semiconductor chemoresistant gas sensors to analyze the composition of the atmosphere on Board of the International Space Station

A.S. Varezhnikov, V.V. Sysoev, M.Yu. Rabchinsky,

N.V. Sotnikova, S.Yu. Fears

(Yuri Gagarin State Technical University of Saratov, (Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

15. Satellite's Time-Varying Inertia Properties Estimation Using «PSOPF»

Sangchul Lee

(Korea Aerospace University)

16. Wave processes in the cable of the space cable system

P.A. Dyakov

(Research Institute for System Studies of the Russian Academy of Sciences)

17. In-Orbit-Flight-Experiment in Referenced-Based Pointing, Tracking and Detecting NEO, Celestial Bodies and Non-Visible Objects for DRR

Tomukum Chia, Nang Lamberth Toh

(International Academy of Astronautics)

18. Моделирование процесса оптимального управления системой раскрытия и настройки крупногабаритного рефлектора космического базирования

С.А. Кабанов, Ф.В. Митин

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

19. Обеспечение помехозащищенной радиосвязи с помощью антенн на основе крупногабаритных трансформируемых конструкций с беспроводным управлением формой

Ю.В. Коноплев, С.А. Матвеев, Д.А. Сандул, А.Д. Ширшов, Н.Г. Яковенко

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

20. Система и блок управления прецизионным механизмом с параллельной структурой аэрокосмического назначения

Е.Б. Коротков, Н.С. Слободзян, А.А. Киселев, Ю.А. Жуков

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

21. Диагностика и прогнозирование технического состояния электронасосных агрегатов систем терморегулирования космических аппаратов

С.А. Матвеев, Е.Б. Коротков, Н.С. Слободзян,

Д.В. Васильков, О.В. Широбоков, М.И. Надежин

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

22. Оптимизация решений в сложных задачах управления ракетно-космической техникой

А.В. Фараонов

(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

23. Численное исследование характеристик теплопередачи сверхзвукового выхлопного диффузора со вторым соплом для моделирования высотных полетов

Сан Хён Хан

(Чунгнамский национальный университет)

18. Optimal control of space-based large-sized convertible mirror opening

F.V. Mitin, S.A. Kabanov

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

19. Ensuring interference-free radio communication using antennas based on large-sized transformable structures with wireless control

*Yu.V. Konoplev, S.A. Matveev, D.A. Sandul, A.D. Shirshov,
N.G. Yakovenko*

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

20. Control system and unit of precision parallel structure mechanism for aerospace application

E.B. Korotkov, N.S. Slobodzyan, A.A. Kiselev, Yu.A. Zhukov

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

21. Diagnostics and predictions of operating conditions of electric motor hydraulic pump packages of space vehicle thermos-regulating systems

*S.A. Matveev, E.B. Korotkov, N.S. Slobodzyan, D.V. Vasilkov,
O.V. Shirobokov, M.I. Nadezhin*

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

22. Optimization of solutions in complex problem of space-rocket hardware control

A.V. Faraonov

(Baltic State Technical University D.F. Ustinova)

23. A numerical study on flow and heat transfer characteristics of supersonic second throat exhaust diffuser for high altitude simulation

SangHyeon Han

(Chungnam National University)

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

