

SPACE FLIGHT SAFETY

БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ



St Petersburg
University



НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СИСТЕМНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
Российской академии наук



РОСКОСМОС



МГУ
им. Ломоносова



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого



International Symposium

June 1–5

Международный научно-практический симпозиум

1–5 июня

Санкт-Петербург

2021

БЕЗОПАСНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

Восьмой 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:

— конференц-зал образовательного выставочного комплекса «Музей космонавтики и ракетной техники» в Петропавловской крепости (СПб, Иоанновский равелин Петропавловской крепости),
— Санкт-Петербург, АО «НПО Спецматериалов»
(СПб, Б. Сампсониевский пр., д. 28а).

Время проведения: с 1 по 5 июня.

ТЕМЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ

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

SPACE FLIGHT SAFETY

The Eighth 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:

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

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

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

Time: June 1–5.

PROPOSED TOPICS

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

ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ СИМПОЗИУМА

2 июня

Пленарное заседание	10.00–11.30
Полуденный выстрел (Нарышкин бастион Петропавловской крепости)	12.00 –12.15
Обед	12.15–13.15
Пленарное заседание	13.20–17.00
Подведение итогов первого дня	17.30

3–4 июня

Работа секций	10.00–12.45
Обед	12.45–13.15
Работа секций	13.20–17.00
Подведение итогов симпозиума	17.00

5 июня

Отъезд участников симпозиума

PROGRAMM THE 8-th SFS-2021 IAA SYMPOSIUM

June 2

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	13.20–17.00
Summarise the first day	17.30

June 3–4

Section	10.00–12.45
Lunch break	12.45–13.15
Section	13.20–17.00
Summarise the symposium results	17.00

June 5

Departure of the participants

РЕГЛАМЕНТ СИМПОЗИУМА

Доклады на пленарном заседании — до 30 минут.

Доклады на секциях — до 15 минут.

Место проведения симпозиума:

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

(СПб, Иоанновский равелин Петропавловской крепости).

3–4 июня — в АО «НПО Спецматериалов».

(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:

2th of June — plenary symposium meeting in the hall of educational exhibition complex «Cosmonautics and Rocket Technology Museum». (Saint-Petersburg, Ioannovskiy ravelin, Peter and Paul Fortress)

June 3–4 — 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**



АО «НПО Спецматериалов»
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



ПОЛИТЕХ

Санкт-Петербургский
 политехнический университет
 Петра Великого

Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого
Peter the Great St. Petersburg
Polytechnic University

НАУЧНЫЙ ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:

Николай Смирнов — доктор физико-математических 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, Генеральный директор – Генеральный конструктор АО «НПО Спецматериалов».

Страна: Россия

Комитет по программе симпозиума:

Виталий Адушкин — академик РАН, институт динамики геосфер РАН.

Страна: Россия

Михаил Маров — академик РАН, институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН.

Страна: Россия

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

Страна: Россия

Владимир Бетелин — академик РАН, 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

Станислав Васильев — академик РАН, институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН.

Страна: Россия

Сергей Чернышев — академик РАН, научный руководитель ФГУП «ЦАГИ», научный руководитель факультета аэромеханики и летательной техники МФТИ, заведующий кафедрой «Физика полета».

Страна: Россия

Василий Фомин — академик РАН, научный руководитель Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, заведующий кафедрой аэрофизики и газовой динамики Новосибирского государственного университета.

Страна: Россия

Никита Морозов — академик РАН. Санкт-Петербургский государственный университет

Страна: Россия

Гарри Попов — академик РАН, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет).

Страна: Россия

Олег Степанов — член-корреспондент РАН, начальник отдела АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», заместитель заведующего кафедрой Информационно-навигационных систем», Университета ИТМО.

Страна: Россия

Александр Лопота — доктор технических наук, директор-главный конструктор Государственного научного центра Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»

Страна: Россия

Stanislav Vasiliev — Academician of the Russian Academy of Sciences, Institute for Control Problems. V.A. Trapeznikov RAS.

Country: Russia

Sergey Chernyshev — Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director of FSUE TsAGI, Scientific Director of the Faculty of Aeromechanics and Flight Engineering at MIPT, Head of the Department of Physics of Flight.

Country: Russia

Vasily Fomin — Academician of the Russian Academy of Sciences, Scientific Director of the Institute of Theoretical and Applied Mechanics. S.A. Khristianovich SB RAS, Head of the Department of Aerophysics and Gas Dynamics, Novosibirsk State University.

Country: Russia

Nikita Morozov — academician of the Russian Academy of Sciences. St. Petersburg State University

Country: Russia

Garry Popov — Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow Aviation Institute (National Research University).

Country: Russia

Oleg Stepanov — Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of Department of JSC Concern Central Research Institute Elektropribor, Deputy Head of the Department of Information and Navigation Systems, University of Information Technology, Mechanics and Optics.

Country: Russia

Alexander Lopota — Doctor of Technical Sciences, Director-Chief Designer of the State Scientific Center of the Russian Federation «Central Research and Development Institute of Robotics and Technical Cybernetics»

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, 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 АО «НПО Спецматериалов», член-корреспондент РАН, доктор технических наук.

Андрей Сазыкин — начальник научно-методического центра АО «НПО Спецматериалов», кандидат технических наук, доцент.

Александр Алешин — заместитель начальника научно-методического центра АО «НПО Спецматериалов», кандидат технических 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.

2 июня

Пленарные доклады

1. Вычислительное моделирование и управление горением двухфазных смесей в двигателях

***Н.Н. Смирнов^{1,2,3}, В.В. Тюренкова^{1,2,3}, В.Ф. Никитин^{1,2,3},
Л.И. Стамов^{1,2,3}***

(¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва; ²Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», г. Москва; ³Московский центр фундаментальной и прикладной математики, г. Москва)

2. Взаимодействие высокоскоростного удлиненного ударника с защитным экраном из алюминиевого сплава для космических аппаратов

***А.И. Михайлин¹, М.В. Сильников¹, Б.В. Румянцев²,
Н.М. Сильников¹***

(¹Научно-производственное объединение специальных материалов,; ²Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург)

3. Роботы для лунного проекта

С.М. Соколов

(Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, г. Москва)

4. Оценка воздействия бортовых радиоизотопных источников тепла перспективного тяжелого лунохода на космонавтов при работах на поверхности Луны

Е.В. Власенков

(Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина, г. Калуга)

June 2

Plenary reports

1. Digital Modeling and Two-phase Combustion Control in Engines.

**N.N. Smirnov^{1,2,3}, V.V. Tyurenkova^{1,2,3}, V.F. Nikitin^{1,2,3},
L.I. Stamov^{1,2,3}**

(¹Moscow M.V. Lomonosov State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, Russia, 119991; ²Federal Science Center Scientific Research Institute for System Analysis of Russian Academy of Sciences, 36-1, Nakhimovskiy pr., Moscow, Russia, 117218; ³Moscow Center for Fundamental and Applied Mathematics, Moscow, Russia, 119992)

2. Interaction of high-speed elongated striker with aluminium alloy shield for spacecrafts

**A.I. Mikhaylin¹, M.V. Silnikov¹, B.V. Rumyantsev²,
N.M. Silnikov¹**

(¹Special Materials Corporation; ²Institute of Physics and Technology named after A. Ioffe, St. Petersburg)

3. Robots for the lunar project

S.M. Sokolov

(Institute of Applied Mathematics named after M. Keldysh RAS, Moscow)

4. Assessment of the impact of on-board radioisotope heat sources of a future heavy moon rover on astronauts during work on the surface of the Moon

E.V. Vlasenkov

(Scientific and Production Association named after S. Lavochkin, Kaluga)

5. Моделирование в реальном времени сборочных операций, выполняемые на МКС манипулятором ERA

В.М. Мирхайдаров, О.С. Андреев, А.В. Яскевич

(Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева, г. Королев)

6. Моделирование ударно-волнового и осколочного действия при разрыве емкости под давлением с помощью конической ударной трубы

С.П. Медведев, Э.К. Андержанов, А.Н. Иванцов,

А.И. Михайлин, М.В. Сильников, А.М. Тереза, С.В. Хомик

(Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН, г. Москва)

7. Анализ возможности приближения к Земле объектов из главного пояса астероидов

А.С. Самохин¹, Т.В. Сальникова²

(¹Институт прикладной астрономии РАН, г. Санкт-Петербург; ²Московский Государственный Университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва)

8. Моделирование ударно-волновой структуры сверхзвукового течения вблизи блока аварийного спасения перспективного космического корабля

В.И. Запрягаев

(Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск)

9. Сравнение и особенности моделей космического мусора

И.В. Усовик, А.И. Назаренко

(Научно-исследовательский институт системных исследований РАН, г. Москва)

5. Real-time simulation of assembly operations performed on the ISS by the ERA manipulator

V.M. Mirkhaidarov, O.S. Andreev, A.V. Yaskevich

(Rocket and Space Corporation Energy named after S. Korolev, Korolev)

6. Simulation of blast wave and fragment effects of exploding high-pressure vessels in a conical shock tube

S.P. Medvedev, E.K. Anderzhanov, A.N. Ivantsov,

A.I. Mikhailin, M.V. Silnikov, A.M. Tereza, S.V. Khomik

(Federal Research Center for Chemical Physics named after N. Semyonov RAS, Moscow)

7. Analysis of the possibility of approaching objects of the asteroid belt to the Earth

A.S. Samokhin¹, T.V. Salnikova²

(¹Institute of Applied Astronomy, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg; ²Lomonosov Moscow State University, Moscow)

8. Simulation of shock wave structure of supersonic flow near emergency rescue unit of prospective spacecraft

V.I. Zapryagaev

(Institute of Theoretical and Applied Mechanics named after S. Khristianovich, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk)

9. Comparison and features of space debris models

I.V. Usovik, A.I. Nazarenko

(Research Institute of Systems Research, Russian Academy of Sciences, Moscow)

10. Вероятности катастрофических последствий столкновения МКС с космическим мусором

В.Г. Соколов

(Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королева, г. Королев)

11. Роботизированная перчатка на основе системы миниатюрных магниторезистивных сенсоров для медицинских и космических применений

Н.А. Филиппов

(Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники», г. Москва)

10. Probabilities of catastrophic effects of ISS collision with space debris

V.G. Sokolov

(Rocket and Space Corporation Energy named after S. Korolev, Korolev)

11. Robotic glove based on the system of miniature magnetoresistive sensors for medical and space applications

N.A. Filippov

(National Research University «Moscow Institute of Electronic Technology» Moscow)

3-4 июня

Работа секций

1. Особенности течения жидкостей под действием капиллярных сил в условиях микрогравитации

Е.И. Скрылева (Коленкина), В.Ф. Никитин, В.Р. Душин, Ю. Вайсман

(Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва, Федеральное государственное учреждение «Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук», г. Москва, Московский центр фундаментальной и прикладной математики, г. Москва)

2. Перспективная керамика для защитных экранов космических аппаратов

А.И. Михайлин, М.В. Сильников, В.Я. Шевченко, С.Н. Перевислов, Н.М. Сильников

(Научно-производственное объединение специальных материалов, Институт химии силикатов РАН, г. Санкт-Петербург)

3. Защита стекол иллюминаторов космических аппаратов от эрозионного воздействия гиперскоростных микрочастиц с помощью нанокompозитных покрытий

В.П. Сергеев

(Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, г. Томск)

4. Автоматизированная система управления российским сегментом Международной космической станцией и транспортными и грузовыми кораблями

А.В. Круглов

(АО «Российские космические системы»)

1. Peculiarities of liquids flow under the action of capillary forces in microgravity

E.I. Skryleva, V.F. Nikitin, V.R. Dushin, Yu. Vaisman

(Moscow M.V. Lomonosov State University, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, Russia, 119991; Moscow Center for Fundamental and Applied Mathematics, Moscow, Russia, 119992; Federal Science Center Scientific Research Institute for System Analysis of Russian Academy of Sciences, 36-1, Nakhimovskiy pr., Moscow, Russia, 117218)

2. Perspective ceramics for shields of spacecrafts

A.I. Mikhaylin, M.V. Silnikov, V.Y. Shevchenko,

S.N. Perevislov, N.M. Silnikov

(Special Materials Corporation, Institute of Silicate Chemistry, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg)

3. Protection of the windows of spacecraft windows from the erosion effect of hyperrate microparticles using nanocomposite coatings

V.P. Sergeev

(Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk)

4. Automated Control System for the Russian Segment of the International Space Station and Manned and Cargo Transport Spacecraft

A.V. Kruglov

(JSC «Russian Space Systems»)

5. Энергетическая эффективность детонационного горения в сверхзвуковых ПВРД

Ю.В. Туник

(Научно-исследовательский институт механики МГУ, г. Москва)

6. Многоточечное воспламенение топливной смеси подкритическим стримерным разрядом

П.С. Чернышов

(Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург)

7. Исследование нестационарных процессов в донных областях сопловых установок

Е.Е. Ильина

(Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург)

8. Кинетические особенности термической конверсии газообразных продуктов крекинга топлива в условиях ракетного двигателя: численное моделирование

А.М. Тереза, Г.Л. Агафонов, А.С. Бетев, С.П. Медведев

(Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН, г. Москва)

9. Моделирование легкоплавких топлив в прямоточных воздушно-реактивных двигателях

С.Е. Якуш, С.А. Рашковский

(Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского Российской академии наук, г. Москва)

10. Переход горения в детонацию многокомпонентных горючих смесей в канале с фокусирующими элементами

Э.К. Андержанов, С.П. Медведев, А.М. Тереза, С.В. Хомик

(Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова РАН, г. Москва)

5. Energy efficiency of detonation combustion in supersonic PVRD

Y.V. Tunik

(Research Institute of Mechanics, Moscow State University)

6. Multipoint ignition of fuel mixture by subcritical streamer discharge

P.S. Chernyshov

(Baltic State Technical University VOENMECH named after D. Ustinov, St. Petersburg)

7. Investigation of unsteady processes in the bottom areas of nozzle installations

E.E. Ilina

(Baltic State Technical University VOENMECH named after D. Ustinov, St. Petersburg)

8. Kinetic features of thermal conversion of gaseous fuel cracking products under rocket engine conditions: numerical simulation

A.M. Tereza, G.L. Agafonov, A.S. Betev, S.P. Medvedev

(Federal Research Center for Chemical Physics named after N. Semyonov RAS, Moscow)

9. Modeling of low-melting fuels in ramjet engines

S.E. Yakush, S.A. Rashkovskiy

(Institute of Mechanics named after A. Ishlinsky RAS, Moscow)

10. Transition of combustion to detonation of multicomponent combustible mixtures in the channel with focusing elements

E.K. Anderzhanov, S.P. Medvedev, A.M. Tereza, S.V. Khomik

(Federal Research Center for Chemical Physics named after N. Semyonov RAS, Moscow)

11. Исследования радиационных характеристик воздуха за фронтом сильной ударной волны

П.В. Козлов, И.Е. Забелинский, Н.Г. Быкова,

Г.Я. Герасимов, Ю.В. Туник, В.Ю. Левашов

(Институт механики Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Москва)

12. Аналитические модели ударно-волновой структуры сверхзвуковых течений с маховским отражением

М.В. Чернышов, К.Э. Савелова, М.М. Алексеева

(Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург)

13. Применение динамической локальной адаптации расчетной сетки в задачи о взаимодействии сферического ударника и газонаполненной тонкостенной оболочки

П.П. Захаров, Д.М. Бухаринская

(Федеральный научный центр «Научно-исследовательский институт системных исследований» РАН, Москва)

14. Газовая динамика и ударно-волновая структура сверхзвуковых двухфазных струй при высоких степенях нерасчетности истечения

Д.О. Богданюк, К.Н. Волков, В.Н. Емельянов,

А.В. Пустовалов

(Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Санкт-Петербург)

15. Гиперзвуковые течения с учетом равновесных и неравновесных химических реакций в высокотемпературном воздухе

К.Н. Волков, Ю.В. Добров, В.А. Гимадиев, А.Г. Карпенко

(Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург)

11. Study of air radiation characteristics behind a strong shock wave

***P.V. Kozlov, V.Yu. Levashov, N.G. Bikova, G.Ya. Gerasimov,
Y.V. Tunik, V.Yu. Levashov***

(Moscow M.V. Lomonosov State University, Moscow)

12. Analytical models of shock-wave structure of high supersonic flows with Mach reflection

M.V. Chernyshov, K.E. Savelova, M.M. Alekseeva

(Baltic State Technical University VOENMECH named after D. Ustinov, St. Petersburg)

13. Application of dynamic local adaptation of the design grid in the problems on interaction of the spherical striker and the gas-filled thin-walled shell

P.P. Zakharov, D.M. Bukharinskaya

(Research Institute of Systems Research, Russian Academy of Sciences, Moscow)

14. Gas dynamics and shock-wave structure of supersonic two-phase jets at high degrees of non-calculated outflow

D.O. Bogdaniuk, K.N. Volkov, V.N. Emelyanov,

A.V. Pustovalov

(Baltic State Technical University VOENMECH named after D. Ustinov, St. Petersburg)

15. Hypersonic flows considering equilibrium and non-equilibrium chemical reactions in high-temperature air

K.N. Volkov, Yu.V. Dobrov, V.A. Gimadiyev, A.G. Karpenko

(St. Petersburg State University, St. Petersburg)

16. Подход к моделированию движения космических объектов для предотвращения их опасного сближения

Л.П. Зозуля

(Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург)

17. Управление сервисным КА при уводе космического мусора с орбиты с большим наклоном при реализации способа Ion Beam Shepherd

В.А. Обухов, В.Г. Петухов, А.И. Покрышкин, Г.А. Попов, В.В. Свотин

(Научно-исследовательский институт прикладной механики и электродинамики МАИ, г. Москва)

18. Оценка параметров функционирования космической тросовой системы

П.А. Дьяков

(Научно-исследовательский институт системных исследований РАН, г. Москва)

19. Компьютерное моделирование как инструмент построения концепции обеспечения экологической безопасности ракетно-космической деятельности

А.А. Егоркин

(Военная академия ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого, г. Балашиха)

16. Approach to simulating the motion of space objects to prevent their dangerous convergence

L.P. Zozulya

(Military Space Academy named after A. Mozhaisky, St. Petersburg)

17. Control of service explorer during space debris removal from orbit with high inclination at implementation of Ion Beam Shepherd method

V.A. Obukhov, V.G. Petukhov, A.I. Pokryshkin, G.A. Popov,

V.V. Svozin

(Research Institute of Applied Mechanics and Electrodynamics, Moscow)

18. Assessment of the functioning parameters of the space cable system

P.A. Dyakov

(Research Institute of Systems Research, Russian Academy of Sciences, Moscow)

19. Computer modeling as a tool for building the concept of ensuring the environmental safety of rocket and space activities

A.A. Egorkin

(Military Academy of Strategic Missile Forces named after Peter the Great, Balashikha)

Подписано в печать с оригинал-макета 25.05.2021.
Формат 148x210. Печать цифровая.
Тираж 200. Заказ № 03300.

Отпечатано в типографии «Любавич».
ООО «Первый издательско-полиграфический холдинг»,
Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 60, лит. «У».
Тел.: (812) 603 25 25.