



АВИАЦИЯ ♦ РАКЕТНАЯ ТЕХНИКА ♦ КОСМОНАВТИКА

Орган Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского
и Академии наук авиации и воздухоплавания

Журнал выходит ежемесячно
Выпускается с августа 1998 г.

Г.В. НОВОЖИЛОВ – Главный редактор (авиация), академик РАН

А.С. КОРОТЕЕВ – Главный редактор (ракетная техника и космонавтика), академик РАН, профессор

Л.А. ГИЛЬБЕРГ – зам. Главного редактора, академик РАКЦ и Академии наук авиации и воздухоплавания

Члены редакционной коллегии

В.В. АЛАВЕРДОВ, д.т.н.
А.А. АЛЕКСАНДРОВ, д.т.н.
А.П. АЛЕКСАНДРОВ, к.т.н.,
летчик-космонавт
Б.С. АЛЕШИН, чл.-кор. РАН
Б.В. БАЛЬМОНТ, академик
РАКЦ
А.Н. ГЕРАЩЕНКО, д.т.н., проф.
В.Г. ДМИТРИЕВ, чл.-кор. РАН,
П.И. КАТОРГИН, академик РАН,
проф.
П.И. КЛИМУК, летчик-космонавт
А.А. ЛЕОНОВ, к.т.н.,
летчик-космонавт
В.А. ЛОПОТА, чл.-кор. РАН
А.М. МАТВЕЕНКО, академик
РАН, проф.
А.Г. МИЛЬКОВСКИЙ, к.т.н.
С.В. МИХЕЕВ, академик РАН
Н.Ф. МОИСЕЕВ, к.т.н.
Ф.Н. МЯСНИКОВ, инж.
А.Н. ПЕРМИНОВ, д.т.н.
М.А. ПОГОСЯН, академик РАН
Г.Г. РАЙКУНОВ, д.т.н.
О.Н. РУМЯНЦЕВА,
ООО "Издательство
Машиностроение"
В.В. ТЕРЕШКОВА,
летчик-космонавт
И.Б. ФЕДОРОВ, академик РАН
Е.А. ФЕДОСОВ, академик РАН,
проф.
В.В. ХАРТОВ, д.т.н., проф.
С.Л. ЧЕРНЫШЕВ, чл.-кор. РАН,
проф.

Редактор-организатор
О.С. РОДЗЕВИЧ

Редакционный совет

А.М. МАТВЕЕНКО,
председатель редсовета,
академик РАН
О.М. АЛИФАНОВ, чл.-кор. РАН,
проф.
Н.А. АНФИМОВ, академик РАН
И.В. БАРМИН, чл.-кор. РАН,
проф.
В.Е. БАРСУК, д.т.н.
Ю.О. БАХВАЛОВ, д.т.н., проф.
В.Ф. БЕЗЪЯЗЫЧНЫЙ, д.т.н.,
проф.
А.Ф. ВОЙНОВ, д. филос. наук
М.Б. ГУЗАИРОВ, д.т.н.
В.А. ДАВЫДОВ, к.э.н.
А.Ю. ДАНИЛЮК, к.т.н., проф.
Г.Л. ДЕГТЯРЕВ, д.т.н., проф.
О.Ф. ДЕМЧЕНКО, к.э.н.
Н.Н. ДОЛЖЕНКОВ, д.т.н.
Ю.С. ЕЛИСЕЕВ, д.т.н.
С.Ю. ЖЕЛТОВ, чл.-кор. РАН
Л.М. ЗЕЛЕНый, академик РАН,
проф.
А.Н. КИРИЛИН, д.т.н.
А.А. КОРОТЕЕВ, академик РАН
С.Б. ЛЕВОЧКИН, д.т.н.
Л.Н. ЛЫСЕНКО, д.т.н., проф.
А.П. МАНИН, д.т.н.
В.А. МЕНЬШИКОВ, д.т.н.
Т.А. МУСАБАЕВ, д.т.н.,
летчик-космонавт
Н.Г. ПАНИЧКИН, к.ф.-м.н.
К.М. ПИЧХАДЗЕ, д.т.н., проф.
С.С. ПОЗДНЯКОВ, инж.
В.А. ПОЛЕТАЕВ, д.т.н., проф.
Ю.А. РЫЖОВ, академик РАН,
проф.
Г.Г. САЙДОВ, к.т.н.
А.Г. САМУСЕНКО, инж.
В.Г. СВЕТЛОВ, д.т.н.
А.Н. СЕРЬЕЗНОВ, д.т.н.
М.Ю. СМУРОВ, д.т.н.
В.П. СОКОЛОВ, д.т.н., проф.
А.В. СОЛЛОГУБ, д.т.н., проф.
В.А. СОЛОВЬЕВ, чл.-кор. РАН,
летчик-космонавт
В.В. ШАЛАЙ, д.т.н., проф.
В.А. ШАТАЛОВ,
летчик-космонавт

Представители журнала:

г. Казань: **Р.И. АДГАМОВ**, тел. (843) 238-46-23
Минобороны РФ: **В.В. ДРИК**, тел. (495) 696-07-97
г. Уфа: **О.Б. СЕВЕРИНОВА**, тел. (3472) 73-07-23
Франция, Париж: **Е.Л. ЧЕХОВ**,
тел. (10331) 47-49-28-05

© ООО "Издательство Машиностроение", 2015

© ООО "Машиностроение – Полет", 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Поздравления Л.А. Гильбергу	1
Лончаков Ю.В., Крючков Б.И., Курицын А.А. Этапы инновационного развития Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина	4
Акимов В.Н., Оглоблина И.С. Электроракетные двигатели в задаче поддержания рабочей высоты низкоорбитальных малоразмерных КА	15
Шибанов Г.П. Создание научно-технологического и производственного заделов для изготовления перспективных образцов авиатехники	23
Цыганков О.С. Осмысление методологии исследования деятельности человека в открытом космосе в пространстве философии техники	30
Марков А.В., Сорокин И.В., Хамиц И.И. Свободно-летающий исследовательский и технологический модуль для МКС	38
Семенчиков Н.В., Та Суан Тунг, Яковлевский О.В. Аэродинамические характеристики дирижабля при движении через область атмосферной неоднородности струйного типа	47
Герашенко А.Н. Подготовка кадров в МАИ — ведущем авиакосмическом университете России	54
Королёва Н.С. Уникальное издание	58

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий для публикации трудов соискателей ученых степеней.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов статей. За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламо-датель. Плата с аспирантов за публикацию статей не взимается. Аннотации статей журнала и требования к оформлению предоставляемых авторами рукописей приведены на сайте издательства "Машиностроение" <http://www.mashin.ru>

Адрес редакции: 107076, Москва, Колодезный пер., 2-а

Телефон: (499) 269-48-96

Факс: (499) 269-48-97; (499) 268-33-39

Адрес электронной почты: polet@mashin.ru

Адрес в интернете: <http://www.mashin.ru>



AVIATION ♦ ROCKET TECHNOLOGY ♦ COSMONAUTICS

**Journal of Russian Academy of Cosmonautics named after K.E. Tsiolkovsky
and Academy of Aviation and Aeronautics Sciences**

The journal is issued monthly
Published since August 1998

G.V. NOVOZHILOV –

Editor-in-Chief (Aviation), Acad., RAS

A.S. KOROTEYEV –

Editor-in-Chief (Rocket Technology
and Cosmonautics), Acad., RAS, Prof.

L.A. GILBERG –

Deputy Editor-in-Chief, Acad.,
RACTs&Acad., AAAS

Board Members of Editorial

V.V. ALAVERDOV, Dr. Sci. (Eng.)
A.A. ALEKSANDROV, Dr. Sci. (Eng.)
A.P. ALEKSANDROV, Cand. Sci.
(Eng.), Pilot-Cosmonaut
B.S. ALESHIN, Corresp. Member, RAS
B.V. BALMONT, Member, RACTs.
A.N. GERASHCHENKO, Dr.Sci. (Eng.),
Prof.
V.G. DMITRIYEV, Corresp.
Member, RAS
B.I. KATORGIN, Acad., RAS, Prof.
P.I. KLIMUK, Pilot-Cosmonaut
A.A. LEONOV, Cand. Sci. (Eng.),
Pilot-Cosmonaut
V.A. LOPOTA, Corresp. Member, RAS
A.M. MATVEYENKO, Acad., RAS,
Prof.
A.G. MILKOVSKIY, Cand. Sci. (Eng.)
S.V. MIKHEYEV, Acad., RAS
N.F. MOISEEV, Cand. Sci. (Eng.)
F.N. MYASNIKOV, Eng.
A.N. PERMINOV, Dr. Sci. (Eng.)
M.A. POGOSYAN, Acad., RAS
G.G. RAYKUNOV, Dr. Sci. (Eng.)
O.N. RUMYANTSEVA, Ltd Co
"Mashinostroenie Publishing House"
V.V. TERESHKOVA,
Pilot-Cosmonaut
I.B. FEDOROV, Acad., RAS
E.A. FEDOSOV, Acad., RAS, Prof.
V.V. KHARTOV, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
S.L. CHERNYSHEV, Corresp.
Member, RAS, Prof.
Editor Organizer
O.S. RODZEVICH

**Members of Editorial
Committee**

A.M. MATVEYENKO, Chair of Edit.
Committee
O.M. ALIFANOV, Corresp. Member,
RAS, Prof.
N.A. ANFIMOV, Acad., RAS
I.V. BARMIN, Corresp. Member,
RAS, Prof.
V.E. BARSUK, Dr. Sci. (Eng.)
Yu.O. BAKHVALOV, Dr. Sci. (Eng.),
Prof.
V.F. BEZYZICHNYI, Dr. Sci. (Eng.),
Prof.
A.F. VOINOV, Dr. Sci. (Ph)
M.B. GUZAIROV, Dr. Sci. (Eng.)
V.A. DAVIDOV, Cand. Sci. (Econ.)
A.Yu. DANILYUK, Cand. Sci. (Eng.), Prof.
G.L. DEGTYAREV, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
O.F. DEMCHENKO, Cand. Sci. (Econ.)
N.N. DOLZHENKOV, Dr. Sci. (Eng.)
Yu.S. ELISEYEV, Dr. Sci. (Eng.)
S.Yu. ZHELTOV, Corresp. Member, RAS
L.M. ZELENY, Acad., RAS, Prof.
A.N. KIRILIN, Dr. Sci. (Eng.)
A.A. KOROTEYEV, Acad., RAS
S.B. LYOVCHIKIN, Dr. Sci. (Eng.)
L.N. LYSENKO, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
A.P. MANIN, Dr. Sci. (Eng.)
V.A. MENSNIKOV, Dr. Sci. (Eng.)
T.A. MUSABAYEV, Dr. Sci. (Eng.),
Pilot-Cosmonaut
N.G. PANICHKIN, Cand. Sci.
(Phys.-Math.)
K.M. PICHKHADZE, Dr. Sci.
(Eng.), Prof.
S.S. POZDNYAKOV, Eng.
V.A. POLETAYEV, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
Yu.A. RYZHOV, Acad., RAS, Prof.
G.G. SAYDOV, Cand. Sci. (Eng.)
A.G. SAMUSENKO, Eng.
V.G. SVETLOV, Dr. Sci. (Eng.)
A.N. SERYOZNOV, Dr. Sci. (Eng.)
M.Yu. SMUROV, Dr. Sci. (Eng.)
V.P. SOKOLOV, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
A.V. SOLLOGUB, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
V.A. SOLOV'EV, Corresp.
Member, RAS, Pilot-Cosmonaut
V.V. SHALAY, Dr. Sci. (Eng.), Prof.
V.A. SHATALOV, Pilot-Cosmonaut

Representatives of the journal:

Kazan: R.I. ADGAMOV, phone (843) 238-46-23
Ministry of Defence of Russian Federation:
V.V. DRIK, phone (495) 696-07-97
Ufa: O.B. SEVERINOVA, phone (3472) 73-07-23
France, Paris: E.L. TCHEHOV, phone (10331) 47-49-28-05
© Ltd Co "Mashinostroenie Publishing House", 2015
© Ltd Co "Mashinostroenie – Polyot", 2015

CONTENTS

Congratulations L.A. Gilberg	1
Lonchakov Yu.V., Kryuchkov B.I., Kuritsyn A.A. Land-	
marks Of Innovative Development Of Cosmonaut Training	
Center Named After Yuri Alexeyevich Gagarin	4
Akimov V.N., Ogloblina I.S. Electric Thrusters In The Prob-	
lem Of Keeping The Operational Altitude Of Low-Orbital	
Small-Sized Spacecraft	15
Shibanov G.P. Creation Of Scientific-Technological And In-	
dustrial Back-Log For Making Of Perspective Specimens Of	
Airtechnique	23
Tsygankov O.S. Methodology Of The Study Of Human Ac-	
tivities In Outer Space And To Her Reflection In The Philosophy	
Of Technology	30
Markov A.V., Sorokin I.V., Khamits I.I. Free-Flying Re-	
search And Manufacturing Module For The International	
Space Station	38
Semenchikov N.V., Ta Suan Tung, Yackovlevsky O.V.	
Aerodynamic Characteristics Of An Airship During a Move-	
ment Through Area Of Atmospheric Heterogeneity Of Jet	
Kind	47
Gerashchenko A.N. The Manpower Training At The Moscow	
Aerospace Institute — The Leading Russian University . . .	54
Korolyova N.S. Unique Publication	58

**The journal is in the list of editions, authorized by the Supreme
Certification Committee of the Russian Federation to publish the works
of those applying for a scientific degree.**

*Viewpoints of authors of papers do not necessarily represent
the Editorial Staff's opinion.*

Post-graduates have not to pay for the publication of articles.

*Annotations of magazine articles and features required of author manuscript desing
are available at "Mashinostroenie Publishing House" Internet Site
<http://www.mashin.ru>*

Address of the editorial office: 107076, Moscow, Kolodeznyi per., 2-a

Phone: (499) 269-48-96

Fax: (499) 269-48-97

E-mail address: polet@mashin.ru

Internet address: <http://www.mashin.ru>



ЛОНЧАКОВ
Юрий Валентинович —
начальник НИИ ЦПК
имени Ю.А. Гагарина,
летчик-космонавт РФ,
доктор техн. наук



КРЮЧКОВ
Борис Иванович —
заместитель начальника
НИИ ЦПК
имени Ю.А. Гагарина
по научной работе,
доктор техн. наук



КУРИЦЫН
Андрей Анатольевич —
начальник управления
НИИ ЦПК
имени Ю.А. Гагарина,
доктор техн. наук

Этапы инновационного развития Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина

Ю.В. Лончаков, Б.И. Крючков, А.А. Курицын

E-mail: info@gctc.ru

Рассматриваются вопросы развития и использования инновационных технологий в Центре подготовки космонавтов. При создании пилотируемых космических кораблей, орбитальных пилотируемых комплексов и технических средств подготовки космонавтов (интегрированных тренажных комплексов, виртуальных компьютерных тренажеров и пр.) всегда применяются последние достижения науки и техники. При этом ЦПК работает в тесной кооперации более чем с 150 организациями: предприятиями и учреждениями Роскосмоса, институтами РАН, учреждениями Министерства обороны и др.

Ключевые слова: инновационные технологии; Центр подготовки космонавтов; пилотируемая космонавтика; технические средства подготовки космонавтов; космические аппараты.

Yu.V. Lonchakov, B.I. Kryuchkov, A.A. Kuritsyn. Landmarks Of Innovative Development Of Cosmonaut Training Center Named After Yuri Alexeyevich Gagarin

The article highlights the milestones of the Cosmonaut Training Center through years of its development with the use of innovative technology. It is common practice that the latest achievements of science and technology are invariably applied first of all to develop manned spacecraft and space stations, as well as a variety of technical training means for astronauts, including integrated simulators, computer-based simulators and other. The CTC has been working in close cooperation with more than 150 various companies and institutions of the Russian space agency Roscosmos, as well as research centers of the Russian Academy of Science, Defense Ministry, etc.

Key words: innovative technology; Cosmonaut Training Center; manned space exploration; technical means of cosmonaut training; spacecraft.

В начале 2015 г. отмечался ряд юбилейных дат пилотируемой космонавтики, непосредственно связанных с созданием и деятельностью Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина. 11 января исполнилось 55 лет со дня образования Центра подготовки космонавтов (ЦПК), 7 марта — 55 лет со дня создания Отряда космонавтов, 18 марта исполнилось пятьдесят лет со дня старта космического корабля "Восход-2". Во время этого знаменательного полета Павел Беляев и Алексей Леонов выполнили первый в мире выход в открытое космическое пространство продолжительностью 23 мин 41 с.

История Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина неразрывно связана с рождением и развитием отечественной и мировой пилотируемой космонавтики. Деятельность ЦПК на всех этапах своего развития обусловлена созданием и внедрением инновационных технологий как для развития самой пилотируемой космонавтики, так и применительно к фор-

С 2012 г. в Центре организована работа по государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности. Ежегодно Центр получает несколько патентов на полезные модели и изобретения, регистрирует базы данных и программные продукты. Функционирует НТС Центра.

Основными направлениями модернизации и инновационной деятельности НИИ ЦПК на ближайшие годы являются следующие [6]:

разработка и внедрение новых методов профессионального отбора космонавтов, основанных на современных достижениях медицины, психологии, образования, педагогики и информатики;

разработка и реализация новых технологий тренажеростроения;

оснащение НИИ ЦПК современными авиационными комплексами, разработка и реализация новых методов их применения в интересах обеспечения подготовки космонавтов и других видов деятельности Центра;

разработка новых имитаторов условий космических полетов и деятельности космонавтов для перспективных космических программ (в том числе полетов на Луну и Марс);

создание систематизированного комплекса баз, банков данных и справочно-информационных систем в интересах отбора, подготовки, безопасной и эффективной деятельности космонавтов в полетах на ПКА и их работы на планетных базах;

разработка и внедрение комплексов виртуального моделирования для подготовки космонавтов и поддержания их профессиональной деятельности в ходе космических полетов;

разработка организационных инноваций и их внедрение в процесс подготовки космонавтов, в том числе с учетом необходимости системного привлечения единого Отряда космонавтов Роскосмоса к экспертной и испытательной деятельности.

Будущее Центра подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина напрямую связано с перспективами развития отечественной и мировой пилотируемой космонавтики, являющейся одним из локомотивов развития научно-технического прогресса.

Ближайшими целями российской пилотируемой космонавтики являются эффективное освоение околоземного космического пространства, реализация программы освоения Луны, отработка основных технологий для подготовки к полету на Марс и другие планеты (отдаленные области) Солнечной системы.

Библиографический список

1. **С именем Гагарина** / под общ. ред. В.В. Циблиева. М.: Изд. РГНИИЦПК имени Ю.А. Гагарина, 2005. 315 с.
2. **Мировая** пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди / И.Б. Афанасьев, Ю.М. Батурина, А.Г. Белозерский и др.; под ред. Ю.М. Батурина. М.: Изд-во "РТСофт", 2005. 752 с.
3. **Советские** и российские космонавты. 1960—2000. М.: Информационно-издательский дом "Новости космонавтики", 2001. 408 с.
4. **Крючков Б.И., Курицын А.А.** Как отбирали в первый отряд космонавтов // Родина. 2012. № 8. С. 6—7.
5. **Ярополов В.И.** Подготовка и осуществление полета Ю.А. Гагарина (как это было) // Пилотируемые полеты в космос. 2014. № 2 (11). С. 98—116.
6. **Харламов М.М., Курицын А.А., Ковригин С.Н.** Использование информационных технологий в процессе подготовки космонавтов // Пилотируемые полеты в космос. 2013. Вып. 1 (6).

Электроракетные двигатели в задаче поддержания рабочей высоты низкоорбитальных малоразмерных КА

В.Н. Акимов, И.С. Оглоблина

E-mail: kerc@elnet.msk.ru

Представлены оценки эффективности применения электроракетной двигательной установки (ЭРДУ) на базе ионных и холловских двигателей в целях противодействия аэродинамическому торможению низкоорбитальных малоразмерных космических аппаратов (МКА). Определены оптимальные характеристики электроракетных двигателей по критерию минимальной массы ЭРДУ в зависимости от высоты и освещенности рабочей орбиты МКА.

Ключевые слова: малоразмерные космические аппараты; компенсация аэродинамического торможения; электроракетные двигатели холловского типа; ионные двигатели.

V.N. Akimov, I.S. Ogloblina. Electric Thrusters In The Problem Of Keeping The Operational Altitude Of Low-Orbital Small-Sized Spacecraft

The paper has to do with the estimated efficiency of an application of the electric propulsion system (EPS), based on ion and Hall-effect thrusters, to counteract aerodynamic braking of the low-orbital small-sized spacecraft. The EP optimum characteristics were determined to ensure the EPS minimum mass as a function of the altitude and the illumination of the SC working orbit.

Key words: small-sized spacecraft; compensation for aerodynamic braking; Hall-effect electric thrusters; ion thrusters.

Космические аппараты (КА) дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) находят все более широкое распространение на рынке космических услуг. Они предназначены для картографирования и наблюдения поверхности Земли, сбора метеорологических данных и проведения научных исследований. Повышение эффективности космических средств ДЗЗ направлено на применение малоразмерных КА (МКА), что обусловлено снижением времени и финансовых затрат на их разработку, изготовление и запуск на орбиту с помощью ракет-носителей (РН) легкого класса или в качестве попутного груза. Успехи микроминиатюризации элементной базы в производстве космических аппаратов способствуют развитию этого направления.

Большинство КА ДЗЗ работают на солнечно-синхронных орбитах (ССО) высотой 500...700 км с различным расположением орбиты относительно направления на Солнце.

Есть орбиты как с утренним, так и с дневным временем прохождения точки нисходящего узла. Такие орбиты обеспечивают бестеневую освещенность объекта при съемке в надир.

Масса малоразмерных КА с оптико-электронной аппаратурой (ОЭА) находится в широком диапазоне: от 1000 кг (малые КА) до 8...10 кг (наноспут-



АКИМОВ
Владимир Николаевич —
начальник отдела
ГНЦ ФГУП "Исследо-
вательский центр
имени М.В. Келдыша"



ОГЛОБЛИНА
Ирина Сергеевна —
старший научный
сотрудник ГНЦ ФГУП
"Исследовательский центр
имени М.В. Келдыша"

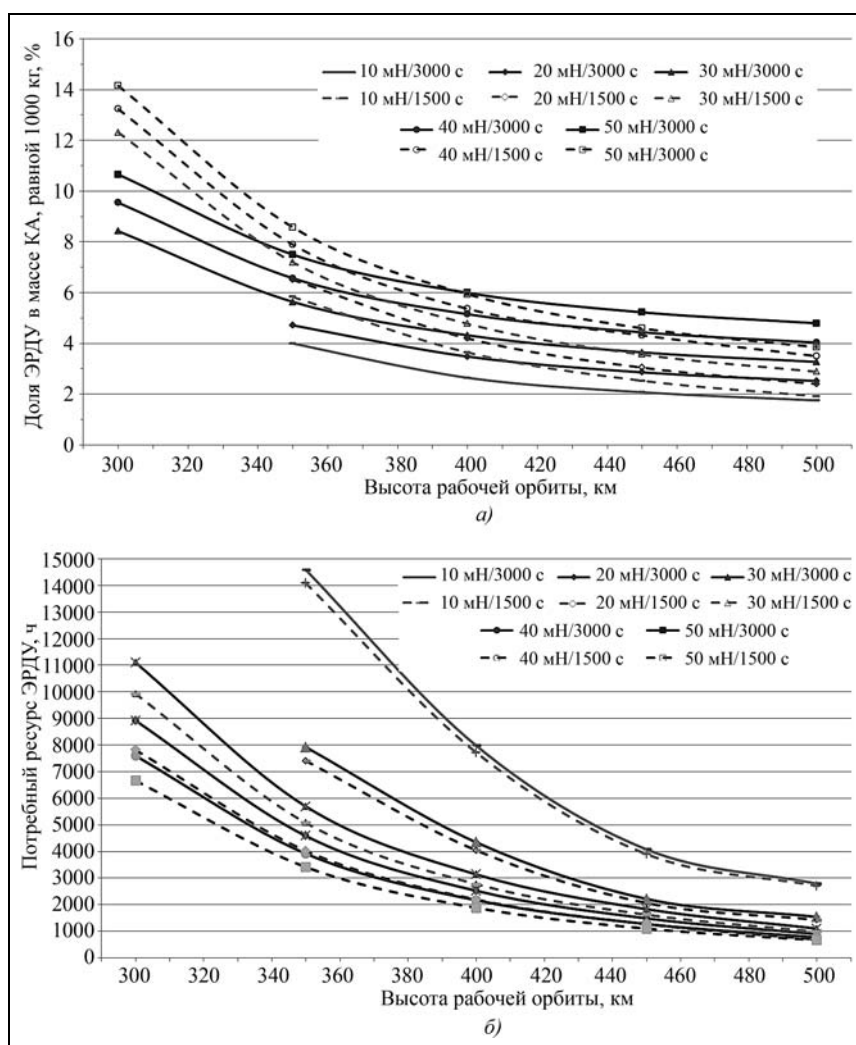


Рис. 3. Относительная масса (а) и потребный ресурс (б) ЭРДУ на базе ионных и холловских двигателей в задаче поддержания высоты рабочей орбиты МКА с максимальной освещенностью

На высотах 500...450 км ионные и холловские ЭРД примерно сопоставимы по массе ЭРДУ (~10... 15 %), а ЖРДУ на гидразине тягой 100 мН с удельным импульсом 220 с имеет относительную массу около 40...65 %. Поддержание рабочей орбиты на высотах менее 400 км с помощью ЭРДУ не реализуется в пределах ограниченной массы малоразмерных КА (≤ 1000 кг).

При максимальной освещенности орбиты условия по аэродинамическому воздействию на КА и возможности его компенсации более благоприятны за счет сокращения теневых участков и

уменьшения площади мишени КА. В связи с этим на орбитах высотой 500...350 км необходимая тяга и мощность ионного двигателя снижаются до 10 мН и 0,25 кВт соответственно, а рабочий ресурс — до 2800...14 500 ч. Минимальная относительная масса ЭРДУ с ионными двигателями составляет 2...4 %, с холловскими ЭРД — 2,5...6,5 %, с ЖРД МТ — 7...32 %. При уменьшении высоты освещенных орбит до 300 км необходимая тяга возрастает до 30 мН, мощность ионных двигателей увеличивается до 0,75 кВт, а необходимый рабочий ресурс ЭРДУ — до 11 000 ч. Относительная масса ЭРДУ на основе ИД при этом составит ~8,5 %, что в 1,5 раза меньше по сравнению с ЭРД холловского типа и в семь раз меньше по сравнению с ЖРДУ на гидразине.

Библиографический список

1. Мохов В. Монитор для Земли // Новости космонавтики. 2005. № 10. С. 16—19.
2. Маринин И., Афанасьев И. Близнецы "Канопус-В" и БКА, а также их собратья российский МКА—ФКИ, канадский AUS-1В и германский ТЕТ-1 // Новости космонавтики. 2012. № 9. С. 39—44.
3. Лисов И. "Шицзянь-9" — демонстраторы технологий // Новости космонавтики. 2012. № 12. С. 34—36.
4. Кучейко А. Миниразведчик Пентагона // Новости космонавтики. 2007. № 2. С. 30—33.
5. Извеков И. Космические войска запустили европейский спутник // Новости космонавтики. 2009. № 5. С. 38—42.
6. Знаев Я. Египетский наблюдатель родом из России // Новости космонавтики. 2014. № 6. С. 47—50.
7. Кучейко А. Наступление на рынке спутников высокого разрешения // Новости космонавтики. 2001. № 5. С. 54.

УДК 629.7

Создание научно-технологического и производственного заделов для изготовления перспективных образцов авиатехники

Г.П. Шибанов

E-mail: gpshibanov@mail.ru

Предлагается метод формирования научно-технологического и производственного заделов для опытного и серийного строительства перспективных образцов авиационной техники. В основу рассматриваемого метода положены подходы, базирующиеся на проведении многокритериальной коллективной экспертизы, анализе иерархических структур и использовании многокритериального потокового ранжирования технологий.

Ключевые слова: авиационная техника; коллективная экспертиза; научно-технологический задел; производственный задел; критические технологии.

G.P. Shibanov. Creation Of Scientific-Technological And Industrial Back-Log For Making Of Perspective Specimens Of Airtechnique

Offer to method of forming of the scientific-technological and industrial back-log for test and serial production of perspective specimens of airtechnique. Research basis on multicriterion collectively examination, analysis of hierarchical structure and multicriterion selection of technology.

Key words: airtechnique; collectively examination; scientific-technological back-log; industrial back-log; critical technology.

В организационном плане работы по созданию научно-технологического и производственного заделов опираются на формируемый научно-исследовательскими организациями авиационной отрасли промышленности перечень промышленных критических технологий.

При обосновании состава критических технологий для предприятий авиационной промышленности, планируемых для изготовления перспективных образцов авиатехники (АТ), используются обычно методы многокритериальной коллективной экспертизы, в частности метод анализа иерархических структур [1] и метод многокритериального потокового ранжирования технологий [2].

Метод анализа иерархических структур применяется при формировании перечня критических технологий в условиях дефицита количественных данных, когда приоритетность технологий определяется по результатам коллективной экспертизы на основе качественных показателей. Метод многокритериального потокового ранжирования технологий применяется тогда, когда имеются данные о количественных технико-экономических характеристиках технологий, которые можно использовать в сочетании с экспертной информацией.



ШИБАНОВ
Георгий Петрович —
профессор,
заслуженный деятель
науки и техники РФ,
доктор техн. наук

С учетом того, что $\sum_{v=1}^5 \varphi_v^{\max} = 3,95$ (см. табл. 2), рабочая формула для определения коэффициента будет иметь вид

$$K_j^{\text{осв}} = \frac{\sum_{v=1}^5 \varphi_{vj}}{3,95}.$$

Коэффициент компетентности i -го эксперта определяется как произведение коэффициентов аргументации и осведомленности, т.е.

$$K_i^{\text{комп}} = K_i^{\text{арг}} K_i^{\text{осв}}$$

или

$$K_i^{\text{комп}} = \frac{\sum_{j=1}^5 \sum_{v=1}^5 \varphi_{vji}}{3,95}.$$

Представительность (репрезентативность) экспертной группы в целом оценивается средним арифметическим значением компетентности входящих в ее состав экспертов, которая определяется по формуле

$$M(K_i^{\text{комп}}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i^{\text{комп}},$$

где n — число экспертов, принимавших участие в экспертном опросе.

Экспертная группа считается представительной при условии

$$0,7 \leq M(K_i^{\text{комп}}) \leq 1.$$

Поскольку оценка представительности группы экспертов констатирует значимость результатов экспертного опроса, то этому вопросу при формировании данной группы уделяется особое внимание.

Процедура поиска необходимой представительности группы экспертов состоит в исключении из совокупности потенциальных экспертов тех специалистов, у которых значение коэффициента $K_i^{\text{комп}}$ оказалось ниже среднего уровня. Процедура отсева продолжается до тех пор, пока не будет соблюдено условие

$$M(K_i^{\text{комп}}) \geq 0,7.$$

Оценка представительности группы экспертов констатирует значимость результатов экспертного опроса и позволяет организаторам экспертизы получить интересующие их данные с необходимой для практики степенью достоверности.

В заключение следует отметить, что описанный выше подход к обоснованию и формированию Перечня критических технологий для предприятий авиационной отрасли промышленности был реализован на практике применительно к организации опытного производства и серийного строительства летательных аппаратов типа МиГ-29, Су-27 и перспективный авиационный комплекс фронтовой авиации (ПАК ФА).

Библиографический список

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий: пер. с англ. М.: Радио и связь, 1989. 316 с.
2. Brans J., Vinke P.H., Mareschal B. How to select and how to rank projects: The Promethee method // European Journal of Operational Research. 1986, V. 24. P. 228—238.
3. Шибанов Г.П. Порядок формирования экспертных групп и проведения коллективной экспертизы // Информационные технологии. 2003. № 12. С. 19—22.



ЦЫГАНКОВ
Олег Семёнович —
главный научный
сотрудник РКК "Энергия"
имени С.П. Королёва,
профессор,
доктор техн. наук

Осмысление методологии исследования деятельности человека в открытом космосе в пространстве философии техники

О.С. Цыганков

E-mail: instrumkos@yandex.ru; oleg.tsygankov@rsce

Посвящена 50-летию первого выхода человека в открытое космическое пространство. Рассматриваются сущностные научно-технические и гуманитарно-философские аспекты феномена внекорабельной деятельности (ВКД). Представлена методология исследования эргатической системы ВКД в целях ее оптимизации. Предпринята попытка наметить вектор совершенствования ВКД, направленный к концу XXI столетия.

Ключевые слова: космическое пространство; космонавт; космонавтика; скафандр; внекорабельная деятельность; средство фиксации; эргатическая система; органопроекция.

O.S. Tsygankov. Methodology Of The Study Of Human Activities In Outer Space And To Her Reflection In The Philosophy Of Technology

The article is devoted to the 50th anniversary of the first man out in the open space. Considered essential scientific and technical, humanitarian and philosophical aspects of the phenomenon of extravehicular activity (EVA). The methodology of the study ergatic EVA system in order to optimize it. An attempt was made to identify the vector EVA improvement, towards the end of the twenty-first century.

Key words: space; cosmonaut; astronautics; spacesuit; extravehicular activity; equipment for fixation; ergatic system; organoproektsiya.

Основание и сущность внекорабельной деятельности. 18 марта 1965 г. космонавт Алексей Леонов впервые в мире вышел из шлюза космического корабля "Восход-2" в открытое космическое пространство и находился вне корабля 12 мин. Было показано, что *Homo sapiens* может жить и активно действовать в открытом космосе. Это был необходимый шаг человечества в исследовании и освоении космического пространства, который навсегда останется в истории земной цивилизации.

Стремление человечества быть вписанным в структуру Вселенной, несомненно, не могло обойтись без осуществления выхода человека в открытое космическое пространство. В научно-технической и гуманитарно-философской литературе этой проблеме всегда сопутствовал вопрос о целесообразности и необходимости деятельности индивида непосредственно вне корабля или станции.

Организм человека, как и всех живых земных существ, формировался и развивался в гравитационных, температурных и атмосферных условиях планеты Земля. И вот человек попадает в ситуацию, остроконфликтную по отношению к условиям его зарождения и существования. Нужно ли чело-



Рис. 8

ратов. Разрабатываются концепции и аванпроекты пилотируемой экспедиции, проводятся наземные и экспериментальные работы (рис. 7 — эксперимент по оценке ветровых нагрузок на поверхности Марса).

Исследования и разработки в интересах пилотируемой экспедиции на Марс станут очередным этапом в развитии ВКД (рис. 8 — имитация ВКД на поверхности Марса). Опыт георбитальной ВКД является достаточным основанием для реализации ВКД в межпланетном полете или в полете по марсоцентрической орбите.

ВКД на поверхности Марса — новая сфера деятельности человека в космическом пространстве. Опережающие исследования работоспособности человека в защитном снаряжении на поверхности Марса являются необходимым условием проектирования пилотируемой экспедиции, заделом для отдаленных программ исследования тел Солнечной системы — астероидов или, может быть, даже Титана, Европы, Энцелада [5].

А что же Человек? Каковы потенциальные возможности человека в скафандре, его роль и

место, содержание и формы его участия в космической деятельности? По-видимому, по мере космизации человечества будет происходить изменение *Homo sapiens*, базой которого должна стать потенция самоэволюции, позволяющая человеку трансформировать себя.

Настойчивые утверждения некоторых "прорицателей" о необходимости и неизбежности биологического преобразования человека неестественным путем свидетельствует о неверии адептов этих идей в развитие научно-технического направления космизации, а следовательно, в интеллект человека, в его творческий потенциал.

По мнению автора, путь совершенствования человека будет связан с применением методов биоэлектроники, нанохирургии, психотерапии, биотехнологии и, может быть, в будущем генной инженерии. При условии положительного вектора самоэволюции человека в области психики и интеллекта такое слияние человека и техники превращает структуры "человек-скафандр" в некий когнитивно-технический комплекс, который позволительно рассматривать в качестве субъекта космической деятельности в открытом космическом пространстве и именовать его космоантропом. Скафандр будущего — это внешняя граница внутреннего "Я" космонавта.

Библиографический список

1. Циолковский К.Э. Вне Земли / Золотая Аллея, 2008.
2. Цыганков О.С. 50-летие внекорабельной деятельности // Космическая техника и технологии. 2015. № 1.
3. Абрамов И.П. и др. Космические скафандры России. М.: Изд. "Звезда", 2005.
4. Русский космизм. Антология философской мысли / Сост. С.Г. Семёнова, А.Г. Гачева. М.: Педагогика-Пресс, 1993. С. 146—165.
5. Цыганков О.С. Когнитивно-эмпирический подход к прогнозированию дееспособности космонавтов на поверхности Марса // Общероссийский научно-технический журнал "Полет". 2011. № 12. С. 15—22.



МАРКОВ
Александр Викторович —
руководитель
научно-технического
центра РКК "Энергия"
имени С.П. Королёва



СОРОКИН
Игорь Викторович —
заместитель руководителя
научно-технического
центра РКК "Энергия"
имени С.П. Королёва,
доктор техн. наук



ХАМИЦ
Игорь Игоревич —
руководитель
научно-технического
центра РКК "Энергия"
имени С.П. Королёва

Свободнолетающий исследовательский и технологический модуль для МКС

А.В. Марков, И.В. Сорокин, И.И. Хамиц

E-mail: post@rsce.ru

В настоящее время в РКК "Энергия" проводится разработка автоматического космического аппарата (КА) "ОКА-Т", который будет чередовать циклы автономного функционирования на орбите с циклами возвращения и стыковки с Международной космической станцией (МКС) для осуществления операций обслуживания установленного на нем комплекса научного оборудования. КА обладает возможностью многократного выполнения операций как по формированию рабочей орбиты, так и по возвращению на орбиту МКС для стыковки и обслуживания. Такая схема позволяет создать на борту "ОКА-Т" условия, которые невозможно или проблематично реализовать на борту МКС.

В статье рассматриваются сценарии полета КА, его состав и схема функционирования при проведении космических экспериментов в различных областях исследований, анализируются перспективы целевого использования свободнолетающих модулей, функционирующих в инфраструктуре пилотируемых орбитальных комплексов.

Ключевые слова: международная космическая станция; свободнолетающий исследовательский и технологический модуль; космические эксперименты.

A.V. Markov, I.V. Sorokin, I.I. Khamits. Free-Flying Research And Manufacturing Module For The International Space Station

In order to improve the utilization effectiveness of the Russian segment of the International Space Station (ISS) at S.P. Korolev Rocket and Space Corporation Energia a robotic OKA-T spacecraft has been developed. The spacecraft will interchange cycles of autonomous operations in orbits close to the ISS orbit with cycles of approaching and docking at the ISS in order to implement maintenance of a payload complex installed aboard the vehicle. The spacecraft is capable of both forming the working orbit and returning repeatedly to the ISS for docking and maintenance. This allows an environment to be created and maintained aboard the vehicle which would be impossible or difficult to create aboard the ISS. This paper explores the spacecraft mission design, its composition and utilization scenario with a focus on conditions and methods which provide a better environment for experiments; it analyses the potential of free-flying module use in human orbiting complexes.

Key words: international space station; free-flying research and manufacturing module; space experiments.

Создание космического комплекса на основе обслуживаемого в инфраструктуре Международной космической станции автоматического космического аппарата (КА) является следующим шагом на пути повышения эффективности целевого использования российского сегмента (РС) МКС за счет реализации новых возможностей проведения космических экспериментов [1]. Эксплуатация КА обеспечивается в режиме периодического чередования циклов его свободного полета с циклами возвращения и стыковки с российским сегментом МКС для обслуживания и при необходимости ремонта самого КА и установленной на нем научной и технологической аппаратуры.

свободнолетающего модуля, планом полета и бортовой документацией для каждой из составных частей комплекса научной аппаратуры.

Перспективы целевого использования свободнолетающих модулей пилотируемых орбитальных комплексов. Способность КА "ОКА-Т" функционировать в режиме периодического чередования свободного полета на околоземной орбите с возвращением и стыковкой к российскому сегменту МКС для обслуживания комплекса научной аппаратуры, снятия и возвращения на Землю полученных на орбите образцов материалов и исследуемых биообъектов представляет интерес, прежде всего, для реализации долговременных программ материаловедческих, технологических и биомедицинских исследований.

Указанные особенности целевого использования КА "ОКА-Т" дополняются также возможностью обслуживания этого свободнолетающего модуля с помощью перспективной российской пилотируемой транспортной системы, что обеспечивает использование полного ресурса КА в случае завершения эксплуатации МКС, а также переход к опытно-промышленному производству отдельных полупроводниковых монокристаллов и эпитаксиальных гетероструктур за счет расширения возможностей после их возврата на Землю.

Наконец, еще одно преимущество в будущем использовании "ОКА-Т" связано с прекращением эксплуатации КА серии "Фотон" в 2014 г. Этот космический аппарат, разработанный для проведения исследований в области космического материаловедения, биологии и биотехнологии, может быть эффективно заменен КА "ОКА-Т", являющимся космической платформой нового поколения.

Реализация проекта свободнолетающего модуля, созданного на основе обслуживаемого в инфраструктуре МКС автоматического космического аппарата "ОКА-Т", станет логически обоснованным шагом на пути повышения эффективности целевого использования РС МКС за счет реализации не достижимых на станции

условий проведения космических экспериментов, рассмотренных в статье.

Устанавливаемый на корабле комплекс научной аппаратуры будет использоваться для решения фундаментальных и прикладных задач в области космического материаловедения и технологии, биотехнологии, физики конденсированных сред и плазмы, биологии и медицины, а бортовой комплекс средств обеспечения научных исследований позволит осуществлять интеграцию на борт КА "ОКА-Т" современной научной аппаратуры и оборудования.

Особенности конструкции свободнолетающего модуля и возможность обслуживания его экипажами пилотируемых кораблей и станции позволяет рассчитывать на создание с его использованием космической инфраструктуры для реализации долговременных программ в различных областях исследований, а также придать новый импульс промышленному использованию околоземного космического пространства, сопровождающемуся ростом экономической отдачи российской космонавтики.

Библиографический список

1. Легостаев В.П., Марков А.В., Сорокин И.В. Целевое использование российского сегмента МКС: значимые научные результаты и перспективы // Космическая техника и технологии. 2013. № 2. С. 3—18.
2. Беляев М.Ю., Матвеева Т.В., Монахов М.И., Рулев Д.Н., Сазонов В.В., Цветков В.В. Определение вращательного движения кораблей "Прогресс" по данным измерений угловой скорости и тока солнечных батарей // Космическая техника и технологии. 2013. № 2. С. 19—32.
3. Блинов В.В., Зворыкин Л.Л., Иванов А.И., Игнатьев А., Машанов В.И., Никифоров А.И., Преображенский В.В., Пчеляков О.П., Соколов Л.В. Устройство для выращивания и обработки материалов в космическом пространстве в условиях сверхвысокого вакуума и способ его эксплуатации (варианты). Пат. 2372259 РФ. МПК В 64 G 1/66, В 64 G 4/00; Приоритет 12 мая 2008 г. Бюл. № 31, 2009.
4. Sorokin I.V. Further utilization of the ISS Russian segment: research accomplishments and plans for the next decade // IAC Paper IAC-12.B3.3.4. 2012.

Аэродинамические характеристики дирижабля при движении через область атмосферной неоднородности струйного типа

Н.В. Семенчиков, Та Суан Тунг, О.В. Яковлевский

E-mail: semenchikovnv@rambler.ru; tungt3q@yahoo.com; tvyakov@mail.ru

Приводятся результаты численного исследования аэродинамических характеристик дирижабля с различной формой поперечного сечения его корпуса при движении дирижабля через область атмосферной неоднородности струйного типа. Определено влияние взаимного расположения дирижабля и струи на аэродинамические коэффициенты дирижабля.

Ключевые слова: дирижабль; коэффициенты аэродинамических сил и моментов; влияние взаимного расположения дирижабля и струи.

N.V. Semenchikov, Ta Suan Tung, O.V. Yackovlevsky. Aerodynamic Characteristics Of An Airship During A Movement Through Area Of Atmospheric Heterogeneity Of Jet Kind

Results of research of aerodynamic characteristics of airship with various form of hull cross-section when an airship is moving across area of atmospheric inhomogeneity of jet type are presented. Influence of a relative positioning of airship and jet on aerodynamic factors of an airship is defined.

Key words: an airship; coefficients of aerodynamic forces and moments; influence of a relative positioning of an airship and jet.

В настоящее время в России и других странах мира не ослабевает интерес к дирижаблям различного назначения и грузоподъемности. Создатель дирижаблей сталкиваются со многими техническими проблемами различного плана. Одной из наиболее важных является проблема исследования и определения аэродинамических характеристик дирижабля при его движении через области различных атмосферных неоднородностей.

Примерами таких неоднородностей являются атмосферные порывы и струйные течения различного типа. Скорости движения дирижаблей и скорости таких течений обычно сопоставимы по модулю. При попадании дирижабля в эти области его аэродинамические характеристики могут сильно изменяться. При этом могут ухудшиться характеристики устойчивости и управляемости дирижабля, возможно нарушение прочности его отдельных элементов и т. д. В связи с этим знание аэродинамических характеристик дирижаблей в условиях перемещения дирижаблей через области атмосферной неоднородности является чрезвычайно важным.

В данной статье проведено исследование изменения аэродинамических характеристик дирижабля при его движении через участок воздушной струи, имеющей ядро с постоянной скоростью. Вектор осевой скорости струи



СЕМЕНЧИКОВ
Николай Витальевич —
профессор МАИ
(национального
исследовательского
университета),
кандидат техн. наук



Та Суан Тунг —
аспирант МАИ
(национального
исследовательского
университета)



ЯКОВЛЕВСКИЙ
Олег Васильевич —
профессор МАИ
(национального
исследовательского
университета),
кандидат техн. наук

Так, с ростом угла атаки α от -5° до $+5^\circ$ максимум модуля коэффициента c_x при входе дирижабля в струю уменьшается примерно в 3,5 раза, а при выходе из струи, наоборот, растет примерно в 2,5 раза. Максимум коэффициента c_y растет примерно в 1,5 раза, в то время как максимум абсолютных величин моментов тангажа слабо зависит от изменения угла атаки.

Рост постоянной скорости поступательного движения дирижабля при $V = 5 \dots 18,056$ м/с; $U_m = 10,67$ м/с; $\alpha = 0$ приводит к значительному уменьшению абсолютных значений аэродинамических коэффициентов дирижабля (максимум модуля коэффициента c_x уменьшается примерно в 13 раз, максимум коэффициента c_y — в 6,5 раз, максимум модуля коэффициента момента тангажа — примерно в 10 раз).

Уменьшение скорости струйного течения U_m от 10,67 м/с до 5 м/с при $V = 18,056$ м/с и $\alpha = 0$ также вызывает значительное падение максимальных абсолютных величин аэродинамических коэффициентов дирижабля (коэффициента c_x — примерно в 2,7 раза, коэффициента c_y — примерно в 2,6 раза, коэффициента $|m_z|$ — примерно в 2 раза).

Из изложенного выше следует, что при попадании дирижабля в струйное течение или при мгновенном частичном или полном охвате дирижабля дискретным порывом с постоянной скоростью значения аэродинамических сил и момента тангажа могут существенно отличаться от их значений для дирижабля, находящегося вне струйного течения или не охваченного порывом. Существенное изменение аэродинамических характеристик дирижабля при его перемещении через струйное течение или при мгновенном полном или частичном охвате порывом может вызвать значительные возмущения траектории движения дирижабля и ухудшение характеристик устойчивости и управляемости дирижабля.

Расположение корпуса дирижабля относительно центра струйного течения или порыва, ширина порыва и соотношение скоростей дискретного порыва и поступательного движения дирижабля определяют численные значения и знак аэродинамических сил и моментов, действующих на корпус дирижабля. При пересечении границ струйного течения дирижаблем или при

частичном мгновенном его охвате дискретным порывом с постоянной скоростью они во много раз могут превышать абсолютные значения коэффициентов аэродинамических сил и моментов дирижабля, находящегося в свободном от струйного течения пространстве, а также в том случае, когда он полностью находится в струйном течении или в порыве.

Если корпус дирижабля имеет некруговые поперечные сечения (это характерно для проектов современных дирижаблей [8]), то может наблюдаться заметное различие между аэродинамическими силами и моментами, действующими на дирижабль, перемещающийся через вертикальное струйное течение или охватываемый вертикальным порывом, и действующими на дирижабль, перемещающийся через горизонтальное струйное течение или охватываемый горизонтальным порывом (см. рис. 2, результаты для моделей 2 и 3). В частности, уменьшение поперечного размера сечения корпуса в направлении, перпендикулярном скорости струйного течения, приводит к значительному уменьшению максимальных значений модуля коэффициента аэродинамической осевой силы и коэффициента нормальной силы.

Библиографический список

1. **Динамика** и аэродинамика дирижаблей. М., 1990. 364 с. (Обзоры ЦАГИ, № 704).
2. **Бондарев Е.Н., Дубасов В.Т., Рыжов Ю.А.** и др. Аэрогидромеханика. М.: Машиностроение, 1993. 603 с.
3. **Юн А.А.** Теория и практика моделирования турбулентных течений. М.: Книжный дом "ЛИБРОКОМ", 2009. 272 с.
4. **Аэродинамика** / под ред. В.Т. Калугина. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 687 с.
5. **Критерии** летной годности для дирижаблей. Авиарегистр Межгосударственного Авиационного Комитета от 9 октября 1996 г. (На основе "Airship Design Criteria", FAA P-8110-2, 1992).
6. **Семенчиков Н.В., Чжоу Цзяньхуа, Яковлевский О.В.** Аэродинамические характеристики дирижабля в неравномерном потоке вблизи экрана // Научный вестник МГТУГА. 2010. № 151 (1). С. 55—62.
7. ANSYS FLUENT 12.0 User's Guide — Parent Directory. URL: <http://www.orange.engr.ucdavis.edu/Documentation12.0/120/flug.pdf>.
8. **Томсон К.** Небесный корабль мечты // Популярная механика. 2014. № 5 (139). С. 74—79.



ГЕРАЩЕНКО
Анатолий Николаевич —
ректор Московского
авиационного института
(национального исследова-
тельского университета),
профессор,
доктор техн. наук

Подготовка кадров в МАИ — ведущем авиакосмическом университете России

А.Н. Герашенко

E-mail: mai@mai.ru

Статья посвящена 85-летию со дня основания Московского авиационного института.

Ключевые слова: МАИ; аэрокосмическое образование.

A.N. Gerashchenko. The Manpower Training At The Moscow Aerospace Institute —
The Leading Russian University

*The article is dedicated to the 85-th year of the foundation date of the Moscow Aerospace
Institute.*

Key words: MAI; aerospace education.

Московский авиационный институт (национальный исследова-
тельский университет) ведет свою историю с 20 марта 1930 года.
Уникальность МАИ заключается в том, что он исторически созда-
вался в целях подготовки конструкторов и проектировщиков практически
для всех отделов и бригад ОКБ и заводов авиационной промышленности
начиная от проектирования конструкций крыла, фюзеляжа, шасси, двига-
тельных установок до технологии и экономики производства. По заказам
предприятий оборонно-промышленного комплекса (ОПК) в МАИ более
55 лет назад началась и развивалась подготовка специалистов по всему жиз-
ненному циклу изделий в области ракетостроения, космонавтики, а также
в области систем вооружения и высокоточного оружия, программ обеспе-
чения аэрокосмических комплексов.

Впоследствии с участием МАИ был создан ряд других вузов.

В 2009 году МАИ победил в конкурсном отборе программ развития
университетов и в настоящее время входит в число 29 вузов, которым Пра-
вительство Российской Федерации присвоило категорию "национальный
исследовательский университет".

Миссией современного МАИ является непрерывная подготовка высоко-
квалифицированных кадров, проведение научных исследований и разра-
боток в целях кадрового и научно-инновационного обеспечения развития
авиационной, ракетной и космической отраслей, а также других высоко-
технологичных оборонных секторов экономики Российской Федерации
на основе интеграции науки, образования и производства для поддержа-
ния паритетности и создания технологического превосходства в данных
отраслях на мировом уровне.



КОРОЛЁВА
Наталья Сергеевна — профессор, член Союза писателей России, академик Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, доктор медицинских наук

Уникальное издание

Н.С. Королёва

В статье дочери Сергея Павловича Королёва рассказывается об истории создания уникального издания "С.П. Королёв. Энциклопедия жизни и творчества".

Ключевые слова: С.П. Королёв; пионеры космонавтики; история ракетно-космической техники.

N.S. Korolyova. Unique Publication

The daughter of Sergey P. Korolyov sheds light on the story of the unique publication, entitled "S.P. Korolyov: Encyclopedia of Life and Work".

Key words: S.P. Korolyov; pioneers of space exploration; history of rocket and space technology.

На очередных XXXIX академических чтениях по космонавтике, посвященных памяти академика С.П. Королёва и других известных отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства, состоялась презентация книги "С.П. Королёв. Энциклопедия жизни и творчества".

Она посвящена Сергею Павловичу Королёву — выдающемуся ученому, основоположнику практической космонавтики, Главному конструктору ракетно-космической техники, основателю и первому руководителю ОКБ-1

(ныне Ракетно-космическая корпорация "Энергия" его имени), академику АН СССР, дважды Герою Социалистического Труда, лауреату Ленинской премии.

Мысль о создании этой книги возникла в 2007 году во время презентации моего трехтомника "Отец", вышедшего в издательстве "Наука" к 100-летию Сергея Павловича. Идея соединить воедино рассказ о почти 150 конструкциях моего отца, которые были реализованы при его жизни, использованы в последующие годы (корабль "Союз"), а некоторые, к сожалению, так и остались неосуществленными, и конечно, о людях, работав-

