

CONTENTS

RESULTS OF THE ISS CREW MISSIONS

Main Results of the ISS-31/32 Crew's Training and Activity During the Space Flight Program Implementation. *G.I. Padalka, S.N. Revin*

THEORY AND PRACTICE OF HUMAN SPACE FLIGHTS

In-Orbit Open-Cycle Systems. *O.A. Saprykin*

On the Development of Engineering Research and Experiments on Board the ISS. *V.N. Boykachev, V.V. Khomenko*

The Usage of Information Technologies in the Course of Cosmonaut Training. *M.V. Kharlamov, S.N. Kovrigin, A.A. Kuritsyn*

Analysis of Lunar Expedition Peculiarities and Proposals for Crew Safety During Flight to the Moon. *V.I. Yaropolov*

Selection and Status of the Development of Megawatt-Class Electrojet Engines for Future Interplanetary Missions. *Yu.V. Kubarev, K.P. Kirdyashev, V.A. Smirnov*

Model, Structure, Peculiarities and Development Prospects of Cosmonaut Community. *L.V. Ivanova*

DISCUSSIONS

New Directions of Robotics for the Purposes of Manned Cosmonautics. *B.I. Kryuchkov, V.M. Usov*

OVERVIEWS

Overview of Mechanisms of Overload Effects on a Cosmonaut's Body. *V.N. Alekseev, E.A. Kobzev, V.N. Kirshanov*

SCIENTIFIC-INFORMATION SECTION

The Space Record is Registered

V.G. Korzun 60-Year Anniversary

A.P. Aleksandrov 70-Year Anniversary

V.A. Ponomarenko 80-Year Anniversary

Experiments in the Interests of Deep-Space Missions and Activity on the Surface of Mars and the Moon

Centrifuge ЦФ-7 – 40 Years in the Service of Home Manned Cosmonautics

Russian Scientific and Technical Conference "Extreme Robotics"

10th International Scientific and Practical Conference "Manned Space Missions"

HISTORY. EVENTS. PEOPLE

Great Pioneer and Creator (In Memory of V.I. Yazdovski). *V.A. Ponomarenko*

Information for Authors and Readers

UDC 628.78.007

MAIN RESULTS OF THE ISS-31/32 EXPEDITION TRAINING AND ACTIVITY WHEN CARRYING OUT THE MISSION PLAN

G.I. Padalka, S.N. Revin

Abstract. The paper considers results of the ISS-31/32 expedition's activity aboard the «Soyuz-TMA-04M» transport spacecraft and ISS. Also, it presents the comparative analysis and estimation of the crew's contribution to the general ISS flight program. Particular attention is paid to implementation of scientific applied research and experiments aboard the station. Remarks and suggestions to improve the ISS Russian Segment are given.

Keywords: tasks of crew training, spaceflight, International Space Station, scientific applied research and experiments.

REFERENCES

Padalka Gennady Ivanovich – Hero of the Russian Federation, pilot-cosmonaut of the Russian Federation, instructor-test cosmonaut – Head of the Department, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

Revin Sergey Nikolaevich – postgraduate of Department of Pedagogics and Psychology at High School of Moscow Humanitarian University, test-cosmonaut, State Organization “Gagarin Research&Test Cosmonaut Training Centre”

E-mail: S.Revin@gctc.ru

UDC 629.786

“OPEN” SYSTEMS ON ORBIT

O.A. Saprykin

Abstract. The paper considers ideas of forming a new infrastructure for research and space exploration. It is proposed to create a new environment of space programs formation. On the one hand, it should be the most adaptive to new research and technological objectives in space; on the other hand, it should be put on industrial basis, when a limited list of mass-producing standard means is used. Also, the paper analyzes the development shortcomings of existing manned spacecraft as the multipurpose research laboratories. It is shown that these shortcomings are the result of two principles prevailing in practice, they are: task-oriented designing and designing of «closed» configuration of space objects. As an alternative, it is proposed to consider options, designed on the feasibility-dependent basis and on the open-configuration basis. In general, this approach to the formation of space objects and space programs is called “open space architecture”. It is shown that the implementation of this approach in future projects can open new opportunities for exploration of outer space and also can provide conditions for its practical use.

Keywords: earth orbital space stations, low-earth orbit, International Space Station, open-cycle system, “open” system, “closed” system, station configuration, orbital station of new generation, tier, module, spacecraft, scientific applied research, transportation and logistics.

REFERENCES

Saprykin Oleg Alekseyevich – PhD in Technical Sciences, head of the manned programs sub-division, TsNIIMash

E-mail: sapr@tsniimash.ru

ON THE DEVELOPMENT OF ENGINEERING RESEARCH AND EXPERIMENTS ABOARD THE ISS

V.N. Boykachev, V.V. Khomenko

Abstract. The paper analyzes the feasibility of using experimental resources of the Yu.A. Gagarin Cosmonaut Training Center when developing engineering research and experiments to be performed aboard the ISS as well as the new opportunities for the development of cosmonautics which appear in connection with the complex implementation of innovative projects being developed within the framework of the Cluster of space technologies and telecommunications of the “Skolkovo” fund. The said resources are illustrated in the proposed topics of joint projects in the field of plasma thrusters, the small-sized platform, flying beside the ISS, autonomous hydrogen supply, radio electronics for space robotics, hardware-software complexes to provide visual support of cosmonaut activity.

Keywords: engineering research and experiments, space robotics, hardware-software complex.

REFERENCES

- [1] Кубарев Ю.В., Черник В.Н. Магнитоплазменная ускоритель, его применение в наземных и космических условиях. Часть 1. Применение магнитоплазменного ускорителя для наземных испытаний материалов наружных поверхностей космических аппаратов // Наука и технологии в промышленности. – 2008. – № 8.
- [2] Кубарев Ю.В. Полеты на Марс, электрореактивные двигатели настоящего и будущего // Наука и технологии в промышленности. – № 2. – 2006.
- [3] Горелик Е.П., Каторгин А.Б., Каторгин Б.И., Марин М.Ю. Экспериментальное исследование электрического разряда в продольном потоке водорода // Известия РАН, Серия «Энергетика». – 2009. – № 4. – С. 25.
- [4] Ефимов Ю.А., Марин М.Ю. Водородный автономный источник питания // Регионы России, XXI век. – 2010. – № 11–12 (55–56). – С. 52.
- [5] Ефимов Ю.А., Марин М.Ю. Газодинамическая технология GTL // Регионы России, XXI век. – 2011. – № 3 (59). – С. 34.
- [6] Бойкачев В.Н., Хоменко В.В., Дорошенко А.В. Комплексный анализ функционирования и управление качеством изделий космического приборостроения на основе метода визуализации // Информатизация и связь. – 2012. – № 7. – С. 54–56.
- [7] Столбов В.А. На стратегическом направлении // Российский космос. – 2012. – № 12. – С. 28–32.
- [8] Антропов Н.Н., Богатый А.В., Дьяконов Г.А., Любинская Н.В., Попов Г.А., Семенихин С.А., Тютин В.К., Хрусталева М.М., Яковлев В.Н. Новый этап развития абляционных импульсных плазменных двигателей в НИИ ПМЭ // Вестник ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина». – 2011. – № 5. – С. 30–40.

Boykachev Vladislav Naumovich – PhD in Technical Sciences, senior researcher, General Manager of Ltd company “Techcom-electronic”

E-mail: techcom.space@gmail.com

Khomenko Vadim Vladimirovich – PhD in Technical Sciences, Executive Director of Ltd company “Techcom-minitruster”

E-mail: techcom.space@gmail.com

APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE COURSE OF COSMONAUT TRAINING

M.V. Kharlamov, S.N. Kovrigin, A.A. Kuritsyn

Abstract. The paper presents the principles of developing computer-based information systems ensuring the processes of selection, training, and rehabilitation of cosmonauts. Among these systems are: selection & training results databases, information-management systems of cosmonaut training, planning systems of cosmonaut training, information retrieval systems (electronic libraries, electronic catalogues), computer-based instruction systems, multimedia complexes, etc..

Keywords: information technologies, information systems, computer-based and virtual simulators, databases, Cosmocenter, innovations, selection and training of cosmonauts.

REFERENCES

- [1] Анализ подходов к совершенствованию информационного обеспечения комплексной подготовки космонавтов / А.А. Курицын [и др.] // Материалы VIII Международной научно-практической конференции: Сб. тезисов. – Звездный городок, 2009. – С. 57–59.

- [2] Пискунов А.А., Исупов П.В. Использование полунатурных, компьютерных стационарных и мобильных ТСПК при подготовке космонавтов по отдельным режимам полета ТПК / Материалы VIII Международной научно-практической конференции: Сб. тезисов. – Звездный городок, 2009. – С. 175–177.
- [3] Молодежный образовательный Космоцентр / О.В. Котов [и др.] // Пилотируемые полеты в космос. – 2011. – № 2. – С. 155–166.
- [4] Облачные сервисы. Взгляд из России. Под ред. Е. Гребнева. – М.: CNews, 2011.

Kharlamov Maksim Mikhaylovich – Head of Coordination and planning service of the Centre – Deputy Head (for coordination and planning) of State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

Kovrigin Sergey Nikolaevich – PhD of Technical Sciences, associate professor, division head, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: S.Kovrigin@gctc.ru

Kuritsyn Andrey Anatolyevich – Doctor Technical Sciences, associate professor, division head, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

UDC 629.78.036:523.43

ANALYSIS OF LUNAR EXPEDITION PECULIARITIES AND PROPOSALS ON CREW SAFETY DURING FLIGHT TO THE MOON

V.I. Yaropolov

Abstract. The paper identifies potential sources of new danger kinds and suggests ways to deal with them on the basis of analysis of the special features of lunar expeditions, which affect flight safety.

Keywords: the Moon, lunar expedition, crew, hazard, off-nominal situation, flight conditions, structure of a manned lunar complex, ways to deal with hazards.

REFERENCES

- [1] Гаврюченко Ю.Ф. Лунные базы великой Америки // Журнал «Самиздат». – 2009.
- [2] Гордеев Г. Нужна ли Луна России. Тайны XX века. – № 31. – август 2007. – С. 4–5.
- [3] Зеленый Л.М. Марс, Луна, Юпитер, Венера – таков план России по освоению космических пространств на ближайшие десятилетия. Газета.ру, 03.04.2011.
- [4] Зеленый Л.М. Пребывание на Луне опасно, но использовать ее придется // «Коммерсантъ Наука». – № 7 (7). – 2011.
- [5] Кобелев В.Н., Поляков А.П. О полетах на Луну. Прошлых и будущих. Программа МКС – «Союз ТМА-10», Федеральное космическое агентство, 2007. – С. 93–104.
- [6] Кобелев В.Н., Поляков А.П. О полетах на Луну. Прошлых и будущих. Программа МКС – «Союз ТМА-11», Федеральное космическое агентство, 2007. – С. 115–120.
- [7] Коротеев А.С. Актуальные задачи в космонавтике XXI века. Доклад на первом Международном специализированном симпозиуме «Космос и глобальная безопасность человечества», 05.11.2009.
- [8] Космонавтика XXI века. Попытка прогноза развития до 2101 года. Под ред. акад. РАН Б.Е. Чертока. – М.: Издательство «РТСофт», 2010. – 864 с.
- [9] Лебедев В.В. Миссия человека в космосе // Советская Россия. – 17 июня. – 2008.
- [10] Лисов И. У США нет денег на Луну? // Новости космонавтики. – 2009.
- [11] Лопота В.А. Космическая миссия поколений XXI века // Полет. – № 7. – 2010. – С. 3–12.
- [12] Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди. – Москва: РТСофт, 2005. – 752 с.
- [13] Полищук Г. Виды на Луну // Российский космос. – № 3. – 2007. – С. 26–30.
- [14] Циблиев В.В., Наумов Б.А., Сосюрка Ю.Б., Крючков Б.И., Каспранский Р.Р., Щербаков М.В., Ярополов В.И. Некоторые подходы к подготовке полета человека на Луну. 42-е Научные чтения памяти К.Э.Циолковского, 2007.
- [15] Циблиев В.В., Наумов Б.А., Сосюрка Ю.Б., Крючков Б.И., Каспранский Р.Р., Щербаков М.В., Ярополов В.И. О подготовке человека к полету на Луну. XXXIV Международные общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А. Гагарина, 9–12 марта 2007.
- [16] Циблиев В.В., Наумов Б.А., Сосюрка Ю.Б., Крючков Б.И., Каспранский Р.Р., Щербаков М.В., Ярополов В.И. Программы подготовки человека к полету на Луну. Сборник тезисов докладов 7-й Международной научно-практической конференции «Пилотируемые полеты в космос», 14–15 ноября 2007 года, Звездный городок, Московская область, Российская Федерация. – С. 9–10.
- [17] Циблиев В.В. Общие подходы к подготовке экипажей лунных программ. Moon Base Workshop, Москва, 16–17 ноября 2006.
- [18] SSP 30599. Порядок проведения экспертизы безопасности. Программа МКС.
- [19] SSP 50146. Двухсторонние требования НАСА/РКА к процессу обеспечения безопасности и успешности полета МКС. Программа МКС.

Yaropolov Vladimir Ilyich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Honoured Worker of Science of the Russian Federation, Fellow (Academician) of the Russian Tsiolkovsky Academy of Cosmonautics, Fellow (Academician) of International Informatization Academy, chief researcher, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: V.Yaropolov@gctc.ru

UDC 629.78.036:523.43

THE CHOICE AND DEVELOPMENT STATUS OF MEGAWATT-CLASS ELECTRIC JET ENGINES FOR FUTURE INTERPLANETARY MISSIONS

Yu.V. Kubarev, K.P. Kirdyashev, V.A. Smirnov

Abstract. The paper considers the following types of electric jet engines: an ion thruster, stationary plasma thruster, thruster with anode layer, magnetoplasmadynamic thruster. The possibility of the use of these thrusters as a frame for megawatt-class engines to perform interplanetary missions is evaluated here. The features of their structure, capability to work in the stationary discharge, frequency discharge, HF discharge, and microwave discharge, and their capability to control a thrust vector and specific impulse, etc. are taken into account. Considering the published data, the results of bench and full-scale space experiments, personal contribution of the authors in the development of plasma physics and technology, high-frequency and microwave technology, designing and testing different types of electric jet engines it is concluded that the creation of a megawatt-class electric jet engine on the base of the ion and Hall thrusters is inexpedient and impossible. The preference is given to magnetoplasmadynamic thrusters, first proposed and tested in the USSR by one of the authors.

Keywords: manned missions to Mars, electric jet engines, plasma, magnetoplasmadynamic accelerator, ion thruster, stationary plasma thruster, thrust vector, specific impulse, HF discharge, microwave discharge.

REFERENCES

Kubarev Yury Vasilyevich – Doctor Physics and Mathematics, Professor, vice-president and member of A.M. Prokhorov Academy of Engineering Sciences, Laureate of the State Prize of the USSR, Honored Science Worker of the FR, member of the International Association of Authors of Scientific Discoveries, honorary professor of Shanghai Aerospace Academy, Moscow State University of Instrument Engineering and Informatics

E-mail: kubarev.mgupi@yandex.ru

Kirdyashev Konstantin Pavlovich – Doctor Physics and Mathematics, Professor, Laureate of the State Prize of the USSR, leading researcher, V.A. Kotelnikov Institute of Radio-engineering and Electronics of RAS

Smirnov Vyacheslav Aleksandrovich – Doctor Technical Sciences, Professor, Laureate of the State Prize of the USSR, laboratory head, Research and Production Enterprise “Thorium”

UDC 001.06: 6298.78

MODEL, STRUCTURE, PECULARITIES AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF COSMONAUT COMMUNITY

L.V. Ivanova

Abstract. The paper proposes the structure and evolution of professional cosmonaut community, integration of cosmonaut corps and groups into United Cosmonaut corps of Russia; as well, the general model of cosmonaut community, which covers its basic existing and prospective organizational structures in Russia and in the world, and also domestic and international links.

Keywords: association of space flight participants, model, cosmonaut community, structure, purpose-oriented association.

REFERENCES

- [1] Вебер М. Основные социологические понятия // Теоретическая социология / Под ред. С.П. Баньковской. – М.: CEU, 2002. – Ч. 1. – С. 120–121.
- [2] Иванова Л.В. Профессиональное общество космонавтов как социальный институт // Социология власти. – М., 2011. – № 6. – С. 143–149.
- [3] Налет всех космонавтов мира составляет ~ 39 100 суток (неофициальные данные на 22.11.2011 г.). См.: Статистика общего налета космонавтов по странам мира // Сайт Пилотируемая космонавтика в цифрах и фактах. Справочник. – http://space.kursknet.ru/cosmos/russian/other/stat_tot.sht; См. также: Статистика общего налета космонавтов // Сайт Русское географическое общество.
- [4] Штомпка П. Социология. Анализ современного общества / пер. с пол. С.М. Червонной. – 2-е изд. – М.: Логос, 2010. – С. 231.
- [5] Letter Agreement Between ASE Europe and International Space University Strasbourg. – Signed in Vienna, Austria, 14 February 2011. – 3 pp.

Ivanova Lidiya Vasilyevna – PhD of Social Science, referent at Cosmonaut corps, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: l.v.ivanova@gctc.ru

UDC 629.78.007 + 621.865

NEW DIRECTIONS IN ROBOTICS FOR THE PURPOSES OF MANNED COSMONAUTICS

B.I. Kryuchkov, V.M. Usov

Abstract. The paper discusses issues of the space activity robotization, prospects of introducing the robotics technology in manned space exploration, the use of the android-type robot-assistant for the crew support during joint intra- and extravehicular activity.

Keywords: intra- and extravehicular activity, robotization, robotic assistant for crew support, android.

REFERENCES

- [1] Градецкий В.Г. Роботы вертикального перемещения [Текст] / В.Г. Градецкий, М.Ю. Рачков – М.: Тип. Мин. Образования РФ, 1997. – 223 с.
- [2] Градецкий В.Г. Анализ параметров движения миниатюрных многозвенных роботов с электромагнитными двигателями [Текст] / В.Г. Чашухин, О.Н. Каменева // Нано- и микросистемная техника. – 2007. – № 11. – С. 58–65.
- [3] Градецкий В.Г. Управляемое движение мобильных роботов по произвольно ориентированному в пространстве поверхности. [Текст] / В.Г. Градецкий, В.Б. Вешников, С.В. Калинин, Л.Н. Кравчук. – М.: Наука, 2001. – 359 с.
- [4] Градецкий В.Г. Механика миниатюрных роботов. / М.М. Князьков, Л.Ф. Фомин, В.Г. Чашухин. – М.: Наука, 2010. – 271 с.
- [5] Крикалёв С.К. Пилотируемые полеты: от Ю.А. Гагарина к МКС и полетам в дальний космос [Текст] / С.К. Крикалёв, Б.И. Крючков, А.А. Курицын // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(2). – 2011. – С. 6–20.
- [6] Крючков Б.И. Особенности диалогового взаимодействия космонавтов с роботом-помощником экипажа космического комплекса при решении полетных задач [Текст] / Б.И. Крючков, В.М. Усов [Текст] // Седьмой Международный аэрокосмический конгресс. Тезисы докладов. – М.: Изд. Хоружевский А.И. – С. 457–458.
- [7] Побегайлов О.А. Мобильные роботы вертикального перемещения / О.А. Побегайлов, И.В. Кравченко, С.О. Кожуховский // Инженерный Вестник Дона. – № 4. – 2010. – С. 85–95. URL: ivdon.ru/magazine/archive/n4y2010/ Date: 20/09/2012.
- [8] Ревко П. Искусственные интеллектуальные системы и повседневная жизнь человека. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. – 130 с.
- [9] Цыганков О.С. Заменит ли робот космонавта в операциях внекорабельной деятельности [Текст] / О.С. Цыганков, Д.В. Бабайцев [Текст] // Пилотируемые полеты в космос. – № 2(4). – 2012. – С. 74–87.
- [10] Чашухин В.Г. Моделирование динамики и определение управляющих параметров внутритрубного миниробота. // Теория и системы управления. – 2008. – № 5. – С. 142–147.
- [11] Черноушко Ф.Л. Роботы используются работниками спецслужб: Сотрудники института проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН о современной робототехнике / Ф.Л. Черноушко, Н.Н. Болотник, В.Г. Градецкий, Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН // Издание «Газета», электронная версия от 23.04.12 URL: http://www.gazeta.ru/science/2012/04/23_a_4559873.shtml Date: 20/09/2012 и в архиве лекций <http://www.gazeta.ru/science/lecturers/4559869.shtml> Date: 20/09/2012.
- [12] Heger Frederik W. Results in sliding autonomy formulti-robot spatial assembly / Heger Frederik W., Hiatt Laura M., Sellner Brennan, Simmons Reid, Singh Sanjiv (The Robotics Institute, Carnegie Melon University, Pittsburgh, U.S.A.) // Proceedings of i-SAIRAS 2005: The 8 International Symposium on Artificial Intelligence, Robotics and Automation in Space, Munich, 5–8 Sept., 2005. – Noordwijk: ESTEC, 2005. – С. 448–455. – (ESA SP. ISSN 1609-042X. №603). Цит. по: Управление подвижными объектами. Библиографический указатель. В 3-х выпусках. Вып.1. Космические объекты / Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН. – М., 2011. – 268 с.

[13] Seventh International Aerospace Congress IAC'12. Dedicated to the 55th Anniversary of the launch of the First Artificial Satellite of the Earth Section 21. Professional activities of human space and aviation complex's crew (selection process, preparation, flight, rehabilitation). Round table discussion. Lomonosov Moscow State University 27, Lomonocov Ave., Moscow August 27, 2012. URL: <http://www.fund.ru/congress/eng/iac2012.shtml> Date: 20/09/2012.

Kryuchkov Boris Ivanovich – Doctor of Technical Sciences, senior researcher, Head of Department – Deputy Head (for research) of State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: info@gctc.ru

Usov Vitaly Mikhaylovich – MD, Professor, leading researcher, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: V.Usov@gctc.ru

UDC 61:629.78

OVERVIEW OF MECHANISMS OF OVERLOAD EFFECTS ON A COSMONAUT'S BODY

V.N. Alekseev, E.A. Kobzev, V.N. Kirshanov

Abstract. The paper considers the impact of overloads on a cosmonaut's body when testing on a centrifuge and also systemizes mechanisms of overload impact on different sense organs and functional systems of a human. As well, the resources of up-to-date centrifuges to simulate the main factors of spaceflight are examined.

Keywords: overload, centrifuge, human body, overload effect.

REFERENCES

- [1] Котовская А.Р. Исторический анализ использования (применения) центрифуг // 1-й Научно-технический семинар по проблеме эксплуатации центрифуг. Тезисы докладов «Проблемы эксплуатации центрифуг и их применения для подготовки космонавтов» 2004 г., Звездный городок, Россия.
- [2] Александров В.В., Бурдин Б.В., Воронин Л.И., Каспранский Р.Р. Моделирование сенсорного конфликта невесомости // Тезисы докладов на 1-ю Международную авиакосмическую конференцию. – М., 1992. – С. 198–199.

Alekseev Vladimir Nikolaevich – PhD Medicine, senior researcher, State organization “Gagarin R&T CTC”

Kobzev Evgeny Aleksandrovich – PhD Medicine, senior researcher, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: E.Kobzev@gctc.ru

Kirshanov Vladimir Nikolaevich – division head, State organization “Gagarin R&T CTC”

E-mail: V.Kirshanov@gctc.ru