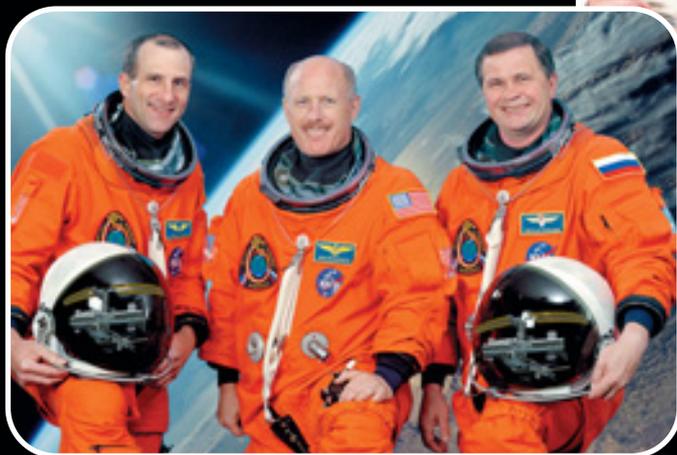


НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

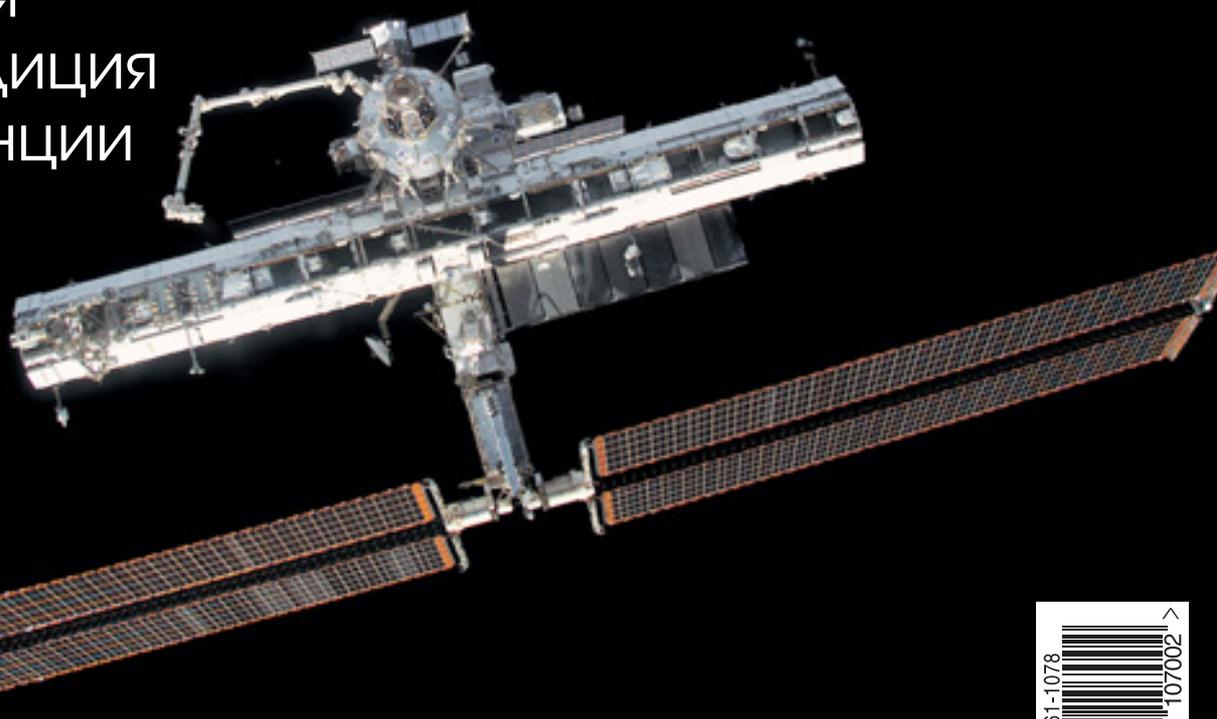
Январь 2003. № 1 (240). Том 13



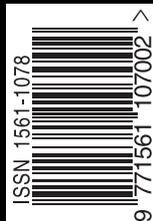
Первый полет
«Союза ТМА»



Шестая
ЭКСПЕДИЦИЯ
НА СТАНЦИИ



Издается под эгидой Российского авиационно-космического агентства



Журнал издается

ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»,
учрежденным ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
и компанией «R. & K.»



под эгидой Российского
авиационно-космического агентства



при участии
постоянного представительства
Европейского космического агентства в России
и Ассоциации музеев космонавтики

Редакционный совет:

С.А.Горбунов – пресс-секретарь Росавиакосмоса
Н.С.Кирдода – вице-президент АМКОС
Ю.Н.Коптев – генеральный директор Росавиакосмоса
А.Д.Курланов – первый вице-президент ФК России
И.А.Маринин – главный редактор
П.Р.Попович – президент АМКОС, дважды Герой
Советского Союза, летчик-космонавт СССР
Б.Б.Ренский – директор «R. & K.»
В.В.Семенов – генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л.Суслова – помощник главы
представительства ЕКА в России
А.Фурнье-Сикр – глава представительства
ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Зам. главного редактора: Олег Шинькович
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий Копик,
Сергей Шамсутдинов
Специальный корреспондент: Мария Побединская
Дизайн и верстка: Татьяна Рыбасова
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Андрей Никулин
Компьютерное обеспечение: Компания «R. & K.»

© Перепечатка материалов только с разрешения
редакции. Ссылка на НК при перепечатке
или использовании материалов собственных
корреспондентов обязательна.

Журнал «Новости космонавтики» издается
с августа 1991 г. Зарегистрирован
в Государственном комитете РФ по печати
№0110293

Адрес редакции: Москва, ул.Павла Корчагина,
д.22, корп.2. Тел./факс: (095) 742-32-99.

E-mail: i-cosmos@mtu-net.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Адрес для писем: 127427, Россия, Москва,
«Новости космонавтики»,
до востребования, Маринину И.А.

Тираж 5000 экз.

Подписано в печать 24.12.2002 г.

Отпечатано ООО «Астри Трейд»
г.Москва

Цена свободная

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.
Ответственность за достоверность опубликованных
сведений, а также за сохранение государственной и
других тайн несут авторы материалов. Точка зрения
редакции не всегда совпадает с мнением авторов.

На обложке: Экипажи ЭП-4 и МКС-6.
Фото РГНИИ ЦПК, NASA

2 Пилотируемые полеты

«Союз ТМА-1» стартовал

Биографии членов экипажей МКС-ЭП4

Перед стартом

Подготовка экспедиции посещения завершена

Крайние дни «Енисеев» и «Русичей» на космодроме

«Енисеи» на борту МКС

Посадка «Союза ТМ-34»

Пресс-конференция экипажа МКС-ЭП4

Встреча космонавтов в Звездном городке

Хроника полета экипажа МКС-5

STS-113: Шестая основная начинается

Грузы «Индевора»

«Союз» останется ключевым элементом МКС до 2010 года

Астронавтов на МКС будет возить орбитальный космолан

40 Космонавты. Астронавты. Экипажи

Удачного полета! Интервью Франка Де Винна

Казахстан создает отряд космонавтов

Новые астронавты-менеджеры NASA

Награды NASA российским космонавтам

Гардероб для космонавтов

О необходимости сертификации уровня подготовки космонавтов

45 Юбилей

Борис Дорофеев – главный конструктор Н1-Л3

46 Запуски космических аппаратов

Первый полет ракеты Delta IV

Astra-1K на нерасчетной орбите

На орбите – два новых микроспутника

56 Средства выведения

Работы по модернизации НК-33

Испытания предкамеры двигателя RS-83

VASIMR, МКС и полет к Марсу

60 Межпланетные станции

Galileo завершает свою вахту

Новая методика поиска далеких планет

64 Военный космос

Программы дистанционной съемки Земли в Китае

Основные направления развития Космических войск в 2003 г. определены

Награды воинам космодрома

66 Совешания. Конференции. Выставки

Новая выставка, новый взгляд...

Конференция в Калуге

Украинский микроспутниковый семинар

Вернисаж «космических» автографов

69 Предприятия. Организации

Визит Президента В.Путина на НПОмаш

70 Страницы истории

2-й спутник – к юбилею Октября

72 Биографическая справка из архива

Члены экипажа МКС-6

IN THE ISSUE

2 Piloted Flights

Soyuz TMA-1 Launched

New version of Soyuz TM was successfully launched October 30 on the fourth updated Soyuz-FG vehicle. Two days later, Soyuz TMA-1 docked successfully to the International Space Station.

ISS EP-4 Crewmember Biographies

Pre-Launch Activities

Visiting Crew Training Finished

Final Day Of Yenissey And Russich Crews At Cosmodrome

Yenisseys Onboard ISS

Science Program Of EP-4

Soyuz TM-34 Undocking

Landing Of Soyuz TM-34

ISS-EP4 News Conference

Cosmonauts Met At Star City

ISS Main Expedition Five Mission Chronicle: November 2002

Soon after Valery Korzun, Peggy Whitson and Sergey Treshchov hosted Russian visiting expedition, Endeavour arrived with their relief crew onboard. Instead of four months, the 5th expedition crew is to land after six months onboard.

Long Home Stretch Starts

Lacking Vozdukh

With Good Intentions...

Relief Crew Approaches

STS-113: Start Of The Sixth Main Expedition

Crew of Endeavour delivered another section of ISS main truss, restoring symmetry in its external appearance.

To Land, To Start

First Launch Attempt Failed

Second Launch Attempt Failed

Beginning Of Flight

Docking

Installing P1 And First EVA

Second EVA

EVA Not Up To Rules

Payload Of Endeavour

Soyuz To Remain Key Element Of ISS Till 2010

On November 26 Rosaviakosmos assured NASA that Russia would make five launches to ISS in 2003, two Soyuz TMAs and three Progresses. Meanwhile, program badly needs second Soyuz as station crew lifeboat but NASA cannot pay for it.

Orbital Spaceplane Will Deliver Astronauts To ISS

On November 13, President George W. Bush sent to Congress amendments to the FY2003 NASA budget intended to launch Orbital Space Plane program as soon as possible.

40 Cosmonauts. Astronauts. Crews

Bon Voyage!

Aleksandr Glushko of NK met Frank De Winne in Star City several weeks before his flight.

Kazakhstan Forms Cosmonaut Detachment

On November 9, the Kazakhstan Interagency Commission made preliminary selection of four cosmonaut candidates: Aydyn Aimbetov, Mukhtar Aymakhanov, Ruslan Mukhamedrakhimov, and Yermek Shaydullin. The first two are expected to pass the Russian Main Medical Commission and start their general space training in TsPK.

New Manager Astronauts Of NASA

Wardrobe For Cosmonauts

On The Need For Certification Of The Cosmonaut Training Level

45 Jubilees

Boris Dorofeyev, Chief Designer Of N1-L3

November 25 was the 75th birthday of Boris Dorofeyev, Chief Designer of the N-1 launch vehicle.

46 Launches

First Flight Of Delta IV

Astra 1K At Unplanned Orbit

For the fourth time in seven years, Proton's fourth stage made by RKK Energiya failed to deliver payload to intended geostationary transfer orbit. Two weeks later, largest comsat in the world was deorbited over Pacific.

Two New Microsats In Orbit

Russian Strela 1M-based military test satellite Mozhayets carries instruments to measure electric field and radiation in space, an onboard Glonass positioning system equipment, and another amateur radio payload, RS-20.

56 Launch Vehicles. Rocket Engines

NK-33 Modernization Continues

Top managers of the Samara NTK named after N.D.Kuznetsov present their view on the NK-33 production and upgrade program.

RS-83 Preburner Tested

VASIMR, ISS And Mission To Mars

60 Probes

Galileo Finishes Its Watch

On November 5, Galileo made its final deep dive into Jupiter's system trying to probe Amalthea. In September 2003, Galileo will fall into Jupiter finishing its highly successful mission.

New Method Of Search For Distant Planets

64 Military Space

Earth Research Programs In China

As a follow-up to the Zi Yuan 2 launch in October, Aleksey Kucheyko and Igor Afanasyev review the Chinese program of satellite reconnaissance.

Main Directions Of Space Forces Developments In 2003 Set

Russian Space Forces plan to continue Rockot development flights from Plesetsk and to begin Strela launches from Svobodny.

66 Conferences. Exhibitions

New Exhibition, New Look

On November 13, an exhibition devoted to Yuri Gagarin's space flight opened in Gagarin, in the building where the Museum of First Flight would be established.

Conference At Kaluga

Ukrainian Microsatellite Seminar

Anatoliy Kopik reports from the conference on university microsatellites held in Dnepropetrovsk on November 18-20.

69 Firms

President Vladimir Putin Visited NPOmash

Strela launch vehicle and Kondor-E radar imaging satellite were presented as well as BraMos anti-ship missiles.

70 History

Second Satellite For October's Anniversary

22 days passed between the decision to launch PS-2 with Laika, solar physics and space rays payloads, and actual launch.

72 Biographies

ISS EP-4 Crewmember Biographies

«Союз ТМА-1» стартовал

И.Лисов. «Новости космонавтики»

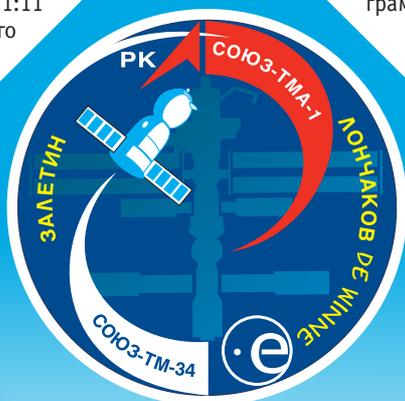
30 октября 2002 г. в 06:11:10.857 ДМВ (03:11:11 UTC) с 1-й площадки (пусковая установка №5) 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур был успешно произведен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №315000-04) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-1» (11Ф732 №211).

В состав экипажа четвертой российской экспедиции посещения МКС вошли: командир – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, космо-

юз ТМ-34» и проведение научных исследований и экспериментов по российской научной программе и по программе Бельгии и ЕКА Odissea.

Полет Франка Де Винна осуществлен в соответствии с соглашением между Росавиакосмосом и ЕКА и контрактом, заключенным 18 апреля 2002 г. Росавиакосмосом, РКК «Энергия», ЕКА и Государственной службой премьер-министра по научным, техническим и культурным делам Королевства Бельгии, которая частично профинансировала полет.

Расчетная циклограмма пуска приведена в таблице.



навт-испытатель РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина, полковник ВВС РФ Сергей Викторович Залетин, бортинженер-1 – гражданин Бельгии, астронавт Европейского космического агентства, подполковник ВВС Бельгии Франк Де Винн и бортинженер-2 – космонавт-испытатель РГНИИ ЦПК, подполковник ВВС РФ Юрий Валентинович Лончаков¹.

Впервые для запуска пилотируемого корабля был использован носитель «Союз-ФГ» – модификация стандартной РН «Союз-У», для которой этот пуск стал четвертым, а сам корабль «Союз ТМА-1» стал первым представителем новой серии модифицированных «Союзов» (НК №6, 2002, с.69). Стартовая масса корабля составляла 7220 кг.

Целью четвертой российской экспедиции посещения на МКС (в графике сборки и эксплуатации станции этот полет имеет обозначение 5S) была плановая замена корабля-спасателя «Со-

Через 528 сек после запуска ТК «Союз ТМА-1» отделился от 3-й ступени ракеты-носителя и вышел на орбиту с начальными параметрами (данные РКК «Энергия», в скобках – расчетные параметры):

- наклонение – 51.64° (51.67±0.058);
- минимальное расстояние от поверхности Земли – 202.22 км (200.0^{±2});
- максимальное расстояние от поверхности Земли – 258.76 км (242.0±42);
- период обращения – 88.81 мин (88.64 ± 0.367).

В каталоге Стратегического командования США «Союз ТМА-1» получил номер **27552** и международное обозначение **2002-050A**.

Сопредседателями Межгосударственной комиссии по запуску КК «Союз ТМА-1» были статс-секретарь – первый зам. генерального директора Росавиакосмоса Н.Ф.Моисеев и заместитель директора ЦНИИ машиностроения В.А.Гринь. Техническое руководство подготовкой и пуском осуществлял академик РАН, генеральный конструктор РКК «Энергия» Ю.П.Семенов.

Событие	Время от старта, сек
Старт	0
Сброс ДУ САС	113.38
Отделение 1-й ступени	117.38
Сброс ГО	157.48
Отделение 2-й ступени	287.30
Сброс ХО	297.05
Выключение ДУ 3-й ступени	524.96
Отделение КА	528.26

¹ Ю.В.Лончаков отправился в свой второй космический полет, не получив после первого (вполне успешного полета на шаттле) ни государственной награды, ни почетного звания «Летчик-космонавт РФ», ни очередного воинского звания. Такое произошло впервые в истории национальной космической программы, и отнюдь не по вине космонавта – как выяснилось, соответствующее представление было подготовлено, но «утеряно» в недрах аппарата!

Биографии членов экипажей МКС-ЭП4

Основной экипаж



КОМАНДИР
Сергей Викторович Залётин
Полковник ВВС
392-й космонавт мира
92-й космонавт России

Родился 21 апреля 1962 г. в г. Щёкино Тульской области, Россия. В 1983 г. окончил Борисоглебское ВВАУЛ им. В.П.Чкалова, а в 1994 г. – Государственную академию нефти и газа со степенью магистра экологического менеджмента.

В 1983–1990 гг. служил в должностях летчика, ст.летчика и командира авиазвена 9-й авиавиэзии ВВС Московского ВО.

8 августа 1990 г. Сергей Залетин был зачислен в отряд космонавтов ЦПК ВВС. В 1990–1992 гг. прошел курс ОКП, и 11 марта 1992 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 1992–1997 гг. он готовился в группе по программе «Мир». В 1997–1998 гг. проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа ЭО-26 на ОК «Мир», а с марта

1999 по март 2000 гг. – в качестве командира основного экипажа ЭО-28.

Свой первый космический полет С.Залетин совершил с 4 апреля по 16 июня 2000 г. в качестве командира ТК «Союз ТМ-30» и ОК «Мир» по программе ЭО-28.

С мая по октябрь 2001 г. Сергей готовился в качестве командира дублирующего экипажа МКС-ЭП2. 10 декабря 2001 г. приступил к подготовке в основном экипаже МКС-ЭП4. Это его второй космический полет.

Летчик-космонавт РФ, Герой РФ Сергей Залетин является военным летчиком 1-го класса и космонавтом 2-го класса. Имеет общий налет более 1350 часов на пяти типах самолетов.

Сергей женат на Елене Михайловне. У них есть сын Сергей, 1984 г.р.



БОРТИНЖЕНЕР-1
Франк Де Винн (Frank De Winne)
Подполковник ВВС Бельгии
424-й космонавт мира
2-й космонавт Бельгии

лета Mirage V. В 1989 г. он был прикомандирован к французской компании SAGEM, а затем участвовал в программе повышения безопасности самолетов Mirage, отвечая в ней за подготовку оперативных и технических требований.

В 1991 г. Де Винн прошел обучение на штабных курсах в колледже Минобороны в Брюсселе, а в 1992 г. с отличием окончил Имперскую школу летчиков-испытателей в Боском-Дауне, Англия. В декабре 1992 г. был назначен летчиком-испытателем ВВС Бельгии. Принимал участие в программе разработки радиоэлектронного противодействия самолетов F-16 на авиабазе ВВС США Эглин и в программе обеспечения безопасности полетов на самолетах C-130.

С января 1994 по апрель 1995 гг. проходил службу в 1-м истребительном крыле ВВС Бельгии, г.Бовшен. С апреля 1995 по июль 1996 гг., будучи старшим летчиком-испытателем был откомандирован на авиабазу ВВС США Эдвардс, где летал на F-16. В 1996–1998 гг. Франк отвечал за все испытательные программы на всех типах самолетов ВВС Бельгии. С августа 1998 по январь

2000 гг. он командовал 349-й истребительной эскадрильей ВВС Бельгии на авиабазе Кляйне-Брогель.

Во время нападения НАТО на Югославию в 1999 г. Де Винн был командиром объединенной бельгийско-голландской авиагруппы, выполнил 17 боевых вылетов и был удостоен голландской награды.

Имеет налет более 2300 часов на нескольких типах самолетов.

В январе 2000 г. Франк был зачислен в отряд космонавтов ЕКА. Участвовал в технических работах по проекту X-38/CRV в европейском центре ESTEC, г.Ноордвейк, Нидерланды.

В августе 2001 г. он приступил к подготовке в ЦПК и с 10 декабря 2001 г. готовился в составе основного экипажа МКС-ЭП4. Это его первый космический полет.

Ф.Де Винн является председателем Ассоциации летного персонала бельгийских Вооруженных сил. Произведен в офицеры Ордена Вильгельма Оранского – Нассау.

Франк женат на Хильде Деланге. У них трое детей: сын – Том, 1987 г.р., дочь – Нелле, 1989 г.р., сын – Кун, 1994 г.р.

Родился 25 апреля 1961 г. в г. Гент, Бельгия. В 1979 г. окончил Королевскую школу кадетов в г.Лир, а в 1984 г. – Королевскую военную академию в Брюсселе со степенью магистра в области телекоммуникаций и гражданского машиностроения.

После прохождения летной подготовки в ВВС Бельгии в 1986 г. стал пилотом само-



БОРТИНЖЕНЕР-2
Юрий Валентинович Лончаков
Подполковник ВВС
402-й космонавт мира
94-й космонавт России

имени И.С.Полбина, а в 1998 г. – ВВИА имени Н.Е.Жуковского.

В 1986–1991 гг. служил в качестве помощника командира корабля, командира корабля Ту-16 в составе 12-го и 240-го морских ракетноносных авиаполков авиации ВМФ, Балтийский флот. В июле 1991 г. Лончаков был переведен в Испытательный центр ПВО в г.Приозерске Джезказганской области, Казахстан. Там он служил ст.летчиком и командиром авиаотряда самолетов Су-24М. В 1994–1995 гг. он проходил службу командиром корабля, а затем командиром авиаотряда 144-го отдельного полка ПВО самолетов А-50 (аналог системы «АВАКС»).

28 июля 1997 г. решением ГМВК Ю.Лончаков был отобран в качестве кандидата в космонавты и 24 июня 1998 г. (по окончании ВВИА) был зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. В 1998–1999 гг. прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2000 г. Юрий проходил подготовку в группе по программе МКС. 28 сентября 2000 г. он был назначен в экипаж STS-100 и с октября 2000 по апрель 2001 гг. готовился к полету в Центре им. Джонсона, NASA.

Свой первый космический полет Ю.Лончаков совершил с 19 апреля по 1 мая 2001 г. в качестве специалиста полета экипажа «Индевор» (STS-100) по программе сборки МКС.

В марте 2002 г. приступил к подготовке в качестве командира дублирующего экипажа МКС-ЭП4. 1 октября 2002 г. решением МВК он был включен в основной экипаж МКС-ЭП4, при этом оставшись и в должности командира дублирующего экипажа.

Ю.Лончаков является военным летчиком 1-го класса и космонавтом 3-го класса. Имеет общий налет свыше 1500 часов на шести типах самолетов, совершил более 200 прыжков с парашютом.

Юрий женат на Татьяне Алексеевне, у них сын Кирилл, 1990 г.р.

Родился 4 марта 1965 г. в городе Балхаш Джезказганской области, Казахстан. В 1986 г. с отличием окончил Оренбургское ВВАУЛ

Член дублирующего экипажа



БОРТИНЖЕНЕР
Александр Иванович Лазуткин
353-й космонавт мира
86-й космонавт России

Родился 30 октября 1957 г. в Москве. В 1981 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) и остался работать в институте инженером кафедры №607.

В 1984 г. перешел в ГКБ НПО «Энергия» и до 1992 г. работал инженером, затем инженером 2-й категории в 292-м отделе. Участвовал в подготовке экипажей.

3 марта 1992 г. решением ГМВК А.Лазуткин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 13 мая 1992 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». В 1992–1994 гг. он прошел курс ОКП, и 25 февраля 1994 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С апреля 1995 по январь 1996 гг. проходил подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-21 на ОК «Мир»,

а с марта 1996 по январь 1997 гг. готовился в качестве бортинженера основного экипажа ЭО-23.

Свой первый космический полет А.Лазуткин совершил с 10 февраля по 15 августа 1997 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-25» и ОК «Мир» по программе ЭО-23.

После полета в течение более 4 лет он работал в отряде космонавтов РКК «Энергия». В марте 2002 г. приступил к подготовке в качестве бортинженера дублирующего экипажа МКС-ЭП4.

Летчик-космонавт России, Герой России А.Лазуткин является космонавтом 3-го класса.

Александр женат на Людмиле Владимировне. В их семье две дочери: Наталья (1984 г.р.) и Евгения (1989 г.р.).

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым по материалам архива редакции НК и РГНИИ ЦПК

Перед стартом

И.Лисов. «Новости космонавтики»

7 октября Совет главных конструкторов по РС МКС под председательством Ю.П.Семенова рассмотрел техническое состояние МКС, состояние готовности пилотируемого корабля «Союз ТМА-1», ход подготовки РН «Союз-ФГ», готовность персонала российских и американских наземных средств подготовки и управления полетом, готовность экипажей МКС-5 и экспедиции посещения ЭП-4 к реализации программы полета станции и корабля и одобрил результаты проведенных испытаний и план работ по подготовке ТК «Союз ТМА-1» к запуску 28 октября 2002 г., а также программу экспедиции ЭП-4 продолжительностью 10 суток.

Подготовка ТК «Союз ТМА-1» проводилась силами РКК «Энергия» в МИКе на площадке 254. После аварии РН «Союз-У» в Плесецке 15 октября в ее график пришлось внести изменения: до окончания расследо-

Ложная статистика

«1673-й успешный полет РН «Союз» был выполнен 30 октября 2002 г. с космодрома Байконур в Казахстане», – так начинался выпущенный в день старта пресс-релиз СП Starsem. Не в первый раз, впрочем: подобные релизы Starsem выпускает уже давно. Однако огромные числа, стоящие в заголовке и в первой строке, не имеют никакого отношения к действительности.

Из этих релизов мы узнаем, что, например, 25 сентября 2002 г. «успешно прошел 1671-й пуск РН «Союз». Хорошо, а что тогда было между этими датами? А между ними было 15 октября, когда, оказывается, был «аварийный запуск «Союза-1672». Даже если не обращать внимание на некорректное обозначение, бросается в глаза такой факт: если 1671-й пуск был успешным, а 1672-й аварийным, следующий никак не может стать 1673-м успешным стартом!

Но это маленькая глупость, а на самом деле ситуация гораздо хуже. Для ракеты-носителя 11А511У «Союз-У» и созданных на ее основе вариантов пуск 30 октября был лишь 790-м и 770-м успешным. Это

очень много, это огромный труд и великолепная надежность, но это число почти на 900 меньше заявленного Starsem'ом!

Даже если взять все ракеты, в составе которых третьей ступенью был блок И, т.е. ракеты, хотя бы в принципе имеющие право на название «Союз», 1673 пуска все равно не наберется. Кроме «Союза-У» и его вариантов, ракет с блоком И насчитывается еще 657. Это 301 пуск РН семейства «Молния» с выходом на орбиту и 10 без выхода на орбиту, 287 успешных пусков ракет 11А57 «Восход» и 13 аварийных, 30 успешных пусков РН 11А511 и одна авария плюс полтора десятка других редких вариантов. Чтобы «добрать» еще 226 пусков, придется приплюсовать не только «Востоки» всех сортов с блоком Е в качестве 3-й ступени и двухступенчатые носители самых первых спутников, но даже боевые Р-7 и Р-7А!

Таким образом, СП Starsem в своих пресс-релизах выдает число всех запущенных за 45 лет «семерок» за количество успешно стартовавших «Союзов». Вряд ли такой пиаровский ход может принести хоть какую-нибудь пользу.



Юрий Лончаков на примерке корабля «Союз ТМА-1»

вания аварии нельзя было приступать к необратимым операциям по заправке корабля. 22 октября, получив положительное заключение о возможности пуска РН «Союз-ФГ», техническое руководство приняло решение о заправке корабля и подготовке к

запуску, который теперь был назначен на 30 октября.

23 октября была выполнена заправка «Союза ТМА-1» компонентами топлива и сжатыми газами. В тот же день корабль вернулся в МИК на площадке №254, где был состыкован с 3-й ступенью РН «Союз-ФГ». 24 октября после авторского осмотра состоялась накатка головного обтекателя РН.

26 октября экипаж ЭП-4 осмотрел корабль в стартовой конфигурации, после чего головной блок был перевезен из МИК КА на пл. 254 в МИК РН на пл. 2 на общую сборку. Там 27 октября состоялась стыковка головного блока с пакетом РН «Союз-ФГ», и на

заседании МГК и технического руководства было принято решение о вывозе носителя на старт. 28 октября в 05:00 ДМВ (07:00 местного времени) начался вывоз на стартовый комплекс, где прошли работы по графику 1-го стартового дня.

Сообщения

➤ Главное управление федерального казначейства (ГУФК) Минфина Российской Федерации подвело 4 декабря итоги исполнения бюджета за январь–ноябрь 2002 г. Раздел «Исследование и использование космического пространства» был профинансирован в ноябре в сумме 1299.6 млн руб («практически полностью») против 1139.1 млн руб в октябре. Общая сумма финансирования за январь–ноябрь составила 8987.8 млн руб. Это 92.75% к уточненной бюджетной росписи на год (9690.7 млн руб) и 92.26% от установленного законом годового бюджета (9742 млн руб).

В бюджетной росписи была вновь сокращена сумма дотации на содержание инфраструктуры города Байконур – с 168.6 до 135.84 млн руб. Почти вся эта сумма была выделена Байконуру за 2 месяца, октябрь и ноябрь – 134.9 млн руб, или 99.3% годовой суммы. – И.Л.

Подготовка экспедиции посещения завершена

И.Извеков, А.Копик, С.Силов.
«Новости космонавтики»
Фото автора

22 октября в ЦПК им. Ю.А.Гагарина под председательством начальника ЦПК генерал-полковника П.И.Климука состоялось заседание Межведомственной комиссии, которая подвела итоги подготовки экипажей 4-й российской экспедиции посещения МКС в составе:

Основной экипаж (позывной «Енисей»):

С.В.Залётин – командир экипажа, летчик-космонавт РФ, полковник ВВС;

Франк Де Винн – бортинженер-1, астронавт ЕКА, гражданин Бельгии, подполковник ВВС;

Ю.В.Лончаков – бортинженер-2, космонавт-испытатель, подполковник ВВС.

Дублирующий экипаж (позывной «Русичи»):

Ю.В.Лончаков – командир экипажа, космонавт-испытатель, подполковник ВВС;

А.И.Лазуткин – бортинженер, летчик-космонавт РФ.

Комиссия отметила следующие особенности подготовки экипажа. На ее первом этапе планировалось, что третье кресло в корабле займет третий космический турист, лидер музыкальной группы из США Лэнс Басс. Однако в связи с невыполнением им обязательств по поэтапной оплате подготовки и полета в начале сентября договор был расторгнут и подготовка Басса к полету прекращена (НК №10, 2002, с.15). 1 октября Межведомственной комиссией по отбору космонавтов было принято решение о том, что третье кресло в новом корабле займет один из наиболее подготовленных к этому полету космонавтов – командир дублирующего экипажа Юрий Лончаков, уже имеющий опыт космического полета на шаттле и МКС. В связи с этим Лончакову пришлось сдать двойное количество экзаменов и зачетов в составе основного и дублирующего экипажей.

Другая особенность полета состоит в том, что экипаж должен пилотировать два различных корабля. На станции он полетит на первом корабле новой серии «Союз ТМА», а возвращаться на Землю ему придется на последнем корабле старой серии «Союз ТМ-34». Этот факт наложил определенную специфику на подготовку экипажей.

В связи с тем, что ТК «Союз ТМА» летел впервые, в бортовую документацию и программы тренажера корабля до последнего момента вносились изменения и дополнения, которые экипажи должны были изучать.

Первый заместитель начальника ЦПК генерал-майор В.Циблиев отметил, что во время подготовки по программе посещения МКС экипажи отрабатывали различные штатные этапы полета транспортного корабля, а также возможные нештатные ситуации. Космонавты прошли практические занятия и

тренировки на тренажерах ТК «Союз ТМ» и «Союз ТМА», и на тренажерах ТК и РС МКС отработали действия при подготовке к срочному покиданию станции в случае возникновения аварийных ситуаций.

Экипажи также готовились к выполнению режимов ручного сближения ТК «Союз ТМА» с МКС и ручного управления кораблем на этапах причаливания и стыковки со станцией, находящейся как в ОСК, так и ИСК. Отрабатывалась стыковка к узлам, находящимся как на агрегатном отсеке СМ, так и на герметичном адаптере ФГБ и стыковочном отсеке СО1, причаливание и стыковка в тени, а также расстыковка транс-

порта с экипажами ЭП-4 была проведена дополнительная подготовка к вновь введенным нештатным ситуациям, связанным с отказами одного или двух интегрированных пультов управления транспортного корабля, а также к новому алгоритму работы. В период дополнительной подготовки с основным и дублирующим экипажами ЭП-4 выполнены комплексные тренировки и дополнительные зачетные, на которых отрабатывались нештатные ситуации, связанные с отказами пультов, а также сбоем информации на индикаторе ручного ввода информации.

Новый корабль будет выведен на орбиту новой модификацией РН «Союз ФГ». Эта



Основной экипаж перед экзаменом на тренажере корабля «Союз»

портного корабля с нестабилизированной станцией.

Все космонавты выполнили тренировки на тренажерах «Пилот-732» и «ТС-18» по режимам ручного управления спуском транспортного корабля с орбиты.

Кроме того, экипажи готовились к работе на МКС, прошли подготовку к выполнению экспериментов российской научной программы и научной программы ЕКА по проекту «Одиссея». Подготовка по экспериментам европейской научной программы проводилась на базе центров ЕКА, ЦПК, NASA и РКК «Энергия». Все члены экипажей прошли недельную ознакомительную сессию по системам американского сегмента станции на базе Космического центра им. Л.Джонсона в Хьюстоне.

По итогам комплексных экзаменационных тренировок (7–10 октября) комиссия вынесла решение, что программа подготовки экипажей 4-й экспедиции посещения выполнена.

В связи с нештатной работой БРВИ «Союз ТМА» №211, в период с 14 по 20 октяб-

РН отличается от предыдущей «Союз У» новыми форсуночными головками двигателя 2-й ступени. Более мощная РН позволила увеличить массу личного груза, который берут с собой космонавты, и иметь резервы топлива для повторных стыковок.

Комиссия пришла к выводу, что оба экипажа готовы к выполнению программы полета и рекомендовала Государственной комиссии утвердить основной экипаж в составе: Залётин–Де Винн–Лончаков; дублирующий в составе: Лончаков–Лазуткин.

После небольшого перерыва заместитель начальника ЦПК полковник А.П.Майборода провел пресс-конференцию с экипажами для российских и зарубежных журналистов. В ней принимали участие посол Бельгии в России Андре Мернье (Andre Mernier) и глава представительства ЕКА в России Ален Фурнье-Сикр.

Космонавты отметили, что научная программа 10-суточного полета очень насыщена. Помимо четырех российских экипажей будет проводить 19 экспериментов по программе «Одиссея», подготовленной ЕКА

и Управлением премьер-министра по научным, техническим и культурным делам Королевства Бельгии.

Сергей Залетин обратил внимание журналистов на американские браслеты, которые были у каждого космонавта. Он сказал, что в эти браслеты вмонтирована система гироскопов и передающие устройства, которые, посылая информацию на компьютеры, позволят отследить все перемещения космонавтов как на Земле, так и в космосе. Одновременно будет фиксироваться и светотеневая обстановка. Благодаря полученной информации ученые смогут лучше планировать программу полета и организовывать режим дня космонавта.

На вопрос корреспондента РТР о психологическом климате в экипаже Залетин ответил, что отношения между космонавтами очень хорошие. Некоторую нервозность вносила неопределенность с составом первого экипажа. Теперь, когда ясно, что Лончаков летит, осталось определиться с датой старта. В этот день была названа дата 30 октября, но в зависимости от результатов ра-



Традиционная пресс-конференция в Белом зале после Межведомственной комиссии

сем других навыков, выставляет более высокие требования. Это упрощает и одновременно усложняет функции космонавта. Но пока мы не слетали на новом корабле, о том, плох он или хорош, говорить рано. Тем не менее это шаг вперед...»

Александр Лазуткин добавил: «Когда я готовился на корабле «Союз ТМ», то ощущал недостаток информации. А на этом корабле я уже страдаю от ее избытка, и это довольно неуютно. Во время имитации одной из нештатных ситуаций отключилось большинство систем и надо было «спускаться», имея минимум информации. И я испытал огромное чувство удовлетворения, когда ощутил, что и при отсутствии информации на этом корабле можно спуститься».

Характеризуя членов экипажа, командир отметил высокую профессиональную подготовку Де Винна как компьютерщика. На новой бортовой вы-

лететь на нашем российском «Союзе» (Лончаков в 2001 г. летал на шаттле. – *Ред.*). И вот, не прошло и трех месяцев – и Юрий летит с нами... И это очень хорошо!»

Журналисты отметили хорошее владение русским языком Франка Де Винна, а он, в свою очередь, заметил, что русский язык – очень трудный. (Франк, кроме родного французского, свободно говорит на фламандском, английском и немецком языках. – *Ред.*). Когда он пришел в Звездный, то ни слова не знал по-русски, но начал стараться говорить практически сразу. Успешно он достиг благодаря прекрасному преподавателю Зинаиде Николаевне. Большую помощь в изучении русского языка оказал ему и командир Сергей Залетин.

На довольно стандартный вопрос «Что Вам понравилось и что не понравилось в России?» Франк ответил, что у него очень тонкий слой жира и поэтому ему было очень холодно на «выживании» в лесу русской зимой. А самое лучшее здесь – это люди, их приветливость, постоянное желание помочь, ну и, конечно, русские традиции, которые очень важны и которые ему очень нравятся. Правда, Франк не уточнил, какие именно...

На традиционный вопрос «Что Вы возьмете с собой на орбиту?» Франк Де Винн ответил: «Бельгийские конфеты!», чем вызвал смех в зале. Залетин уточнил, что бельгийский шоколад «ну очень вкусный!» А еще космонавты повезут на станцию письма для основной экспедиции и небольшие подарки.

На этой веселой ноте и закончилась пресс-конференция. Затем экипажи посетили мемориальный кабинет Ю.А.Гагарина в Доме космонавтов, где оставили запись в книге почетных гостей.



На вопросы отвечает Александр Иванович Лазуткин

боты аварийной комиссии она может сдвинуться вправо дня на два. Это обстоятельство и вызывает некоторое беспокойство.

Юра Лончаков отметил, что подготовка проходила очень интенсивно, так как пришлось готовиться к полету на двух разных кораблях. «Крайняя» тренировка по нештатным ситуациям на новом корабле прошла в минувшее воскресенье. Юрий отметил, что оба экипажа готовы к полету. Де Винн сообщил, что он полностью освоил роль бортинженера нового корабля, и в этом ему помог опыт летчика-испытателя. Он заметил, что языкового барьера в экипаже не существует, и космонавты прекрасно понимают и дополняют друг друга.

На просьбу прокомментировать новизну корабля «Союз ТМА» Сергей Залетин сказал, что в нем новая система управления и новый пульт, изменена эргономика, т.е. некоторые пульта и системы переместились на более удобные места. Корабль оборудован новыми креслами, позволяющими увеличить предельный рост сидя с 95 до 99 см, максимальный вес – с 85 до 95 кг, общий рост – с 185 до 200 см. «В корабле новая «математика», позволяющая экипажу лучше отслеживать все процессы, что требует сов-

числительной машине большая роль уделена бортинженеру по набору и контролю за прохождением команд. «Франк с этим справляется лучше всех нас. Он решает технические вопросы на очень высоком уровне, – комментирует С.Залетин. – Иногда сидишь в корабле и думаешь, какое принять решение. И тут Франк такую глубину знаний показывает, сам удивляюсь! Мне с ним очень легко». Юра Лончаков, по словам Сергея, тоже прекрасно подготовлен. «Как-то во время одной из тренировочных сессий в США, когда еще Басс был в экипаже, Юра мне сказал: «Вот вы летите, а я остаюсь, я дублер... Как было бы замечательно, если бы я полетел с вами! Сбылась бы моя заветная мечта по-



Экипажи в мемориальном кабинете Ю.А.Гагарина

Крайние дни «Енисеев» и «Русичей» на космодроме

Фоторепортаж: И.Маринин, С.Сергеев, Ю.Батурин, А.Жариков

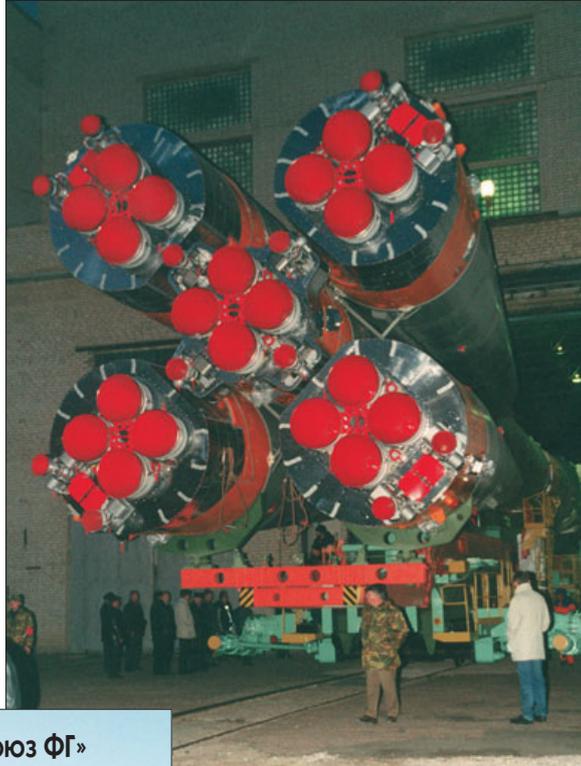


25 октября. Оба экипажа прибыли на космодром Байконур. Их встретили начальник космодрома Л.Т.Баранов и вице-президент РКК «Энергия» Н.И.Зеленщиков



28 октября. На 17-й площадке у гостиницы «Байконур» были подняты флаги, и «крайний» цикл подготовки космонавтов начался





28 октября. Произведен вывоз РН «Союз ФГ» с кораблем «Союз ТМА-1» на Гагаринский старт



Бортинженер дублирующего экипажа А.Лазуткин контролировал этот процесс





Предстартовая подготовка состоит не только из изучения бортовой документации, бесед со специалистами, но и отдыха, а также обмена опытом с более опытными друзьями-космонавтами





Автографы – приятная, но нелегкая обязанность каждого космонавта

Покушать перед стартом конечно надо, лишь бы на ракету не опоздать





29 октября. Госкомиссия утвердила основным экипаж «Енисеев». В полет идут С.Залётин, Ф. Де Винн и Ю.Лончаков. А на земле останется А.Лазуткин

Подписание контрактов на полет – очень важное дело



30 октября. Ночь. Традиционные слова напутствия командира... и местного батюшки





30 октября. Ночь. Традиционный автограф на двери номера, и под песню «Трава у дома...» – в путь

Дублер (слева внизу) и члены госкомиссии (справа внизу) дают последние советы. Ну как же без них?

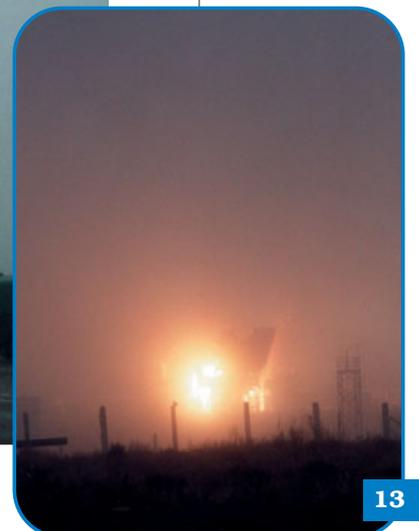




30 октября. Ранее утро. Фотография с руководителями Росавиакосмоса и РКК «Энергия» у подножия ракеты. Посадка в корабль



Стартующую ракету в этот раз никто не видел...





«Енисей» на борту МКС

Автономный полет

И.Лисов.

Стыковка «Союза ТМА-1» с МКС была запланирована на 1 ноября в 05:00:20. Сближение корабля со станцией происходило по стандартной двухсуточной схеме со стыковкой на третий рабочий день экипажа. В первый день был запланирован двухимпульсный маневр формирования орбиты фазирования, во второй – одноимпульсная коррекция, в третий – двухимпульсный маневр формирования орбиты наведения, обеспечивающий выход в точку прицеливания 1 ноября в 03:50:06. Расчетные параметры этих маневров приведены в таблице.

Дата	Время включения ДУ, UTC	Виток полета ТК	Импульс dv, м/с	Продолжительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра			
					i, °	h, км	H, км	P, мин
30.10.2002	06:46:28	3	22.90	57,3	51.65	216.4	277.2	89.41
30.10.2002	07:31:05	4	21.37	53.2	51.65	282.4	314.9	90.15
31.10.2002	04:15:12	17	2.00	6.1
01.11.2002	02:17:11	32	18.73	46.5	51.65	288.6	346.1	90.84
01.11.2002	03:02:31	33	30.07	73.2	51.65	354.2	407.7	91.91

В.Истомин. «Новости космонавтики»
Фото NASA, EKA

Стыковка с «Союзом ТМА-1»

1 ноября. 150-е сутки полета. Готовиться к стыковке с «Енисеями» экипаж станции начал очень рано – подъем был в 2 часа ночи. Но ЦУП-М начал это делать еще раньше: уже в 01:25 он принял управление станцией на себя. Перед переходом ориентации из «дежурной» в специальную для стыковки были отключены режимы циклирования батарей на ФГБ, а управление батареями ФГБ передано на СМ. Бортовая вычислительная система (БВС) была переведена на режим операций в ближней зоне (стыковка); приходы электроэнергии на СМ упали на 57 А, а на ФГБ – на 53 А. В тени

Все события на борту МКС приводятся по Всемирному времени UTC. Если используется другое время, это специально оговаривается.

02:40–03:11 включили навигационные огни, а в 02:49 – систему причаливания и стыковки «Курс» на СМ. В этой же тени были зафиксированы солнечные батареи на СМ и американском сегменте (АС), и из-за этого приходы на СМ упали еще на 157 А (правда, одновременно подросли приходы электроэнергии на ФГБ на 31 А). «Продержаться» надо было еще один виток.

Экипаж к тому времени позавтракал и приступил к контролю стыковки. «Захват» станции системой «Курс» корабля периодически пропадал и затем опять появлялся – вероятно, были какие-то проблемы с системой «Курс» на станции. Если на больших расстояниях такое «подрабатывание» системы «Курс» практически не сказывалось, то на витке стыковки, в зоне российских пунктов, было решено перейти на второй комплект системы «Курс». Решение оказалось верным – удалось избежать ручного причаливания.

Механический захват состоялся в 05:01:20, точно по графику, на 22544-м витке полета ФГБ. Модернизированный «Союз» причалил к модулю «Пирс» (С01) под «внимательными взглядами» телекамер на ETVCG на ферме S1 и на LAB'e. Пока экипаж «Союза» проверял герметичность стыка, а экипаж станции отбирал пробы воздуха прибором АК-1М и готовился к ТВ-репортажу, ЦУП-М отследил закрытие крюков С01, восстановил режим слежения солнечных батарей на всех модулях и провел разворот в равновесную «дежурную» ориентацию. Теперь можно было включить оба кондиционера СКВ и перевести «Электрон» в режим 50 А.

За то время, пока управление было у российского сегмента (РС), ЦУП-Х обновил ПО навигационных компьютеров – устранил ошибку, вызвавшую их отказ 24 ноября.

В сеансе 06:23–06:40 прошла долгожданная ТВ-передача о прибытии экспедиции посещения (ЭП-4). На балконе ЦУП-М – послан Его Величества короля Бельгии Андре

Мернье, президент Сената Бельгии Арманд Де Декер, министр по экономике и научным исследованиям Шарль Пике, советник генерального секретаря Совета Европейского Союза Марк Отте, директор программы пилотируемых полетов и микрогравитации ЕКА Йорг Фейстель-Бюхль, глава Департамента ЕКА по эксплуатации пилотируемой станции Йохен Граф, другие представители Бельгии и ЕКА. В 06:26:44 открылся люк, «Енисеи» втекают в станцию. На экране – улыбающиеся лица космонавтов.

С успешной стыковкой и началом работы на станции космонавтов поздравили Ю.П.Семенов, Н.Ф.Моисеев, Ш.Пике (министр по экономике и научным исследованиям Бельгии), Й.Фейстель-Бюхль, Жан-Поль Понсле (директор ЕКА по стратегии и внешним связям), Иван Илиефф (комиссар правительства Бельгии при министре по научным исследованиям).

Конечно, главное – работа. Поэтому после сеанса экипаж «Союза» начал процедуру консервации корабля, Валерий Корзун отключил передачу изображения через Ku-band и перешел в штатную конфигурацию связи, а Пегги Уитсон отправилась заниматься физкультурой в АС. Сергей Трещев помогал экипажу «Союза» переносить грузы из корабля, проводя одновременно и их инвентаризацию.

Перенес самое необходимое и обменявшись подарками, экипажи сели за первый совместный обед. После него космонавты приступили к переносу ложементов с одного корабля на другой*.

* Несколько слов о ложементах. Так как в новом корабле «Союз ТМА» кресла и ложементы более длинные, их нельзя переставить в старый «Союз ТМ». Поэтому экипаж Сергея Залетина, против обыкновения, вез в бытовом отсеке два комплекта ложементов: «длинные» для экипажа Корзуна в корабль «Союз ТМА» и «короткие» ложементы в «Союз ТМ-34» для себя. Это создало большие трудности на автономном участке полета и мешало хорошо организовать сон.



Старожилы и гости

Первые проблемы, первые успехи экипажа ЭП-4

Хотя эти операции были запланированы на всех членов объединенного экипажа, по общему согласию Пегги и Франка от этого занятия освободили. Воспользовавшись этим обстоятельством, Пегги повела бельгийца в LAB готовить к монтажу в перчаточном боксе MSG бельгийскую аппаратуру PromISS и DCCO. За ними потянулся и Юрий Лончаков, который выполнял роль фото- и видеооператора при ее монтаже. При помощи Пегги Франк смонтировал аппаратуру PromISS и DCCO досрочно, но по рекомендации ЦУП-Х и ЦУП-М ждал запланированного времени для ее включения.

Первой планировалось включить аппаратуру PromISS. Назначенное время пришло... а аппаратура не включилась, по системе MSG прошло аварийное сообщение. Причина – не включился микропереключатель на видеокамере аппаратуры PromISS. Была выдана рекомендация: отключить камеру и осмотреть на наличие повреждений. Повреждения найдены не были и видеокамеру включили повторно, но она отключилась автоматически. Решено было временно прекратить работу с аппаратурой PromISS и попробовать включить аппаратуру DCCO. Это удалось сразу: первый эксперимент на борту МКС по программе Odissea был запущен*.

Практически одновременно с Франком Сергей Залетин ввел в работу установку Aquarius-B, установив термостаты на температуру 37°C. Бельгиец затем вернулся из LAB'a в СМ и установил в морозильник «Криогем» аккумуляторы холода. Корзун же проверил состояние растений в оранжевее «Лада».

Все вместе (кроме Пегги, которая занималась физкультурой) прошли по маршруту срочного покидания: каждый в свой новый корабль. Экипаж ЭП-4 ознакомился с мес-

тами размещения огнетушителей, противогаров. Установив затем скафандры «Сокол» и перчатки на сушку, Сергей Залетин приступил к процедуре передаче корабля Валерию Корзуну, который внимательно выслушал разъяснения по новым средствам отображения. Конечно, вероятность срочной посадки ЭО-5 на «Союзе» в период до прихода шаттла невелика, но она существует и нужно быть готовым к этому.

Полужинав, экипаж отправился спать в 18 часов. Сергей Залетин и Франк Де Винн устроились в Node 1, перетаскив туда свои спальные мешки из корабля, а Юрий – в С01. Экипаж ЭП-3 полгода назад жаловался на плохую вентиляцию встыковочном отсеке, но теперь вентиляцию улучшили, и Лончаков почувствовал это на себе. Сначала он долго не мог уснуть от грохота работающих вентиляторов (по ощущениям, там все 80 дБ), а в середине ночи проснулся от холода (17–18°C) и отправился досыпать в спускаемый аппарат.

Американский Центр полезных нагрузок (POIC) при Центре Маршалла между тем не оставлял попыток разобраться с отказом PromISS. Получив телеметрию с MSG, там разобрались, что причиной отказа является вышедший из строя микропереключатель установки камеры. Запретили прохождение аварийных сообщений, и в 23:58 аппаратуру PromISS удалось запустить. Большая победа! На совещании между группами по управлению экспериментами в ЦУП-М, ЕКА и POIC было решено не менять времена замены видеокассет в аппаратах PromISS и DCCO (через 24 часа после запуска экспериментов).

Дважды за день отключался «Электрон», и дважды его удавалось включить вновь. ЦУП-Х тем временем заложил на борт поправки в навигационные компьютеры GNC, что позволило им восстановить прием данных об ориентации станции от GPS-приемников. Пока, однако, основным источником остаются датчики РС.

2 ноября. 151 сутки. Экипаж встал в 08:30. Если для команды Корзуна день начался как обычно, то Сергей и Франк начали его с отбора слюны по эксперименту «Ви-

рус». Затем бельгиец заполнил анкету по эксперименту «Сон» – о своих впечатлениях во время первого сна на станции. Юрий должен был проводить видеосъемки ледника Колка, но он сладко спал, намерзшись за ночь (потом он тоже опишет свой сон в анкете). Залетину такое рутинное занятие, как заполнение анкеты авторучкой, не понравилось, и он, выпротив у Корзуна диктофон, быстро надиктовал свои сновидения на него. И правильно сделал, так как он был главным специалистом по отбору крови.

В рамках эксперимента Sympatho Сергей взял кровь из вены у Юрия и Франка, обработал ее на центрифуге и разместил в морозильнике «Криогем». Затем Де Винн взял кровь у Залетина, и опять Сергей обработал и сохранил образцы. Только после этого все смогли наконец-то позавтракать. К разочарованию гостей, у экипажа МКС-5 не было в рационе каш на завтрак и кончились пакеты чая с сахаром. Вскрывать запасы для экипажа МКС-6 они постеснялись, а ЦУП-М не подсказал.

Первым позавтракал Юрий и отправился искать цветокоонтрастные образования в океане в рамках эксперимента «Диатомея» (сеансы 10:15 и 13:25, Аденский залив и Гвинейский залив). Затем он приступил к изучению архива снимков, сделанных экипажем МКС-5. Предполагалось, что, изучив снимки и получив от Валерия Корзуна рекомендации, как лучше проводить съемку, Юрий лучше адаптируется к бегу Земли и сможет быстро делать хорошие снимки. Однако этого не произошло. В неудобной инерциальной ориентации снимки у Юрия получались хуже, чем у экспедиции МКС-5; удивившись, Лончаков почти все свои снимки стер.

Между тем Залетин с Де Винном приступили к эксперименту Neugosog, одному из наиболее продолжительных и сложных в программе. До обеда они поочередно провели первую часть эксперимента под названием «Виртуальные повороты» в фиксированном положении и свободном парении. Эксперимент заключается в выполнении заданий, появляющихся на экране компьютера. Данный протокол включает в себя три конфигурации. Первое задание: находясь в сферической комнате, оценить угол ее вращения по одной из осей. Во втором следовало нажать кнопку, когда комната повернется на 90°. В третьем – передвигаясь по виртуальному коридору, отмечать изменение ориентации при поворотах коридора.

Юрий выполнял при этом функции оператора, снимая ход эксперимента на видеокамеру. Оценив обстановку в СМ, Сергей и Франк провели этот эксперимент не в «Звезде», как им предписывали, а в С01.

Пегги Уитсон и Сергей Трещев демонтировали схему передачи ТВ-сигнала через Ku-band, а затем у них было т.н. «время подготовки к возвращению на Землю», которое фактически было введено, чтобы уменьшить «рабочую зону экипажа» (продолжительность рабочего дня) перед и так затянувшимся возвращением. Заменив бортовую документацию на новую, пришедшую на «Союзе ТМА-1», Валерий Корзун к ним присоединился. Втроем старожилы

* Экипаж приступил к экспериментам «Сон» и «Вирус» на автономном участке полета «Союза», а эксперимент Zeogrid был начат на станции еще 30 сентября, когда был доставлен «Прогрессом М1-9».

Научная программа ЭП-4

Объединенному экипажу запланирована совместная работа на борту орбитального комплекса в течение 8 суток и проведение 64 сеансов 24 экспериментов, сведения о которых приведены в таблице. Сергей Залетин будет занят ими 30 час 50 мин, Франк Де Винн – 39 час 15 мин, Юрий Лончаков – 25 час. К выполнению работ по программе ЭП-4 привлекаются и российские участники 5-й основной экспедиции: Валерий Корзун на 2 час 15 мин, Сергей Трещев на 8 час 20 мин.



Для выполнения этой программы на ТКГ «Прогресс М1-9» на борт станции доставлено 83.95 кг аппаратуры и расходных материалов, а на ТК «Союз ТМА-1» – еще 23.93 кг. В СА «Союза ТМ-34» должно быть возвращено 23.20 кг грузов, в т.ч. материалы с результатами экспериментов в количестве 36 наименований – 23 по проекту Odissea общей массой 20.10 кг и 13 по российской программе суммарной массой 3.10 кг. На шаттле в полете STS-114/ULF-1 в марте 2003 г. будет возвращено еще 46.75 кг.

Особенностью программы Odissea является привлечение аппаратуры и технических средств американского сегмента станции. В частности, эксперименты PromISS, DCCO, Nanoslab и COSMIC проводятся в перчаточном боксе MSG в Лабораторном модуле станции. Остальные исследования выполняются на российском сегменте, причем три эксперимента – Vitamin D, RhoSignal и Ramiros проводятся на аппаратуре Aquarius-B.

По сообщениям Росавиакосмоса, РКК «Энергия», ЦУП ЦНИИмаш, ЕКА

Научные эксперименты ЭП-4	
Задачи эксперимента	
Российская программа	
Акустика-М	Определение комплексной акустической нагрузки (шум оборудования, звуковые сигналы, помехи при радиосвязи), оценка слуха космонавтов, отработка методов снижения акустической нагрузки
Диурез	Получение новых данных о состоянии водно-солевого обмена и гормональной регуляции волеими в условиях невесомости и в реадaptационном периоде после космических полетов
Биотест	Систематическое и комплексное биохимическое исследование состояния организма человека в условиях невесомости с целью изучения адаптации обмена веществ к условиям длительного космического полета
Биодеградация	Разработка методов обеспечения биологической безопасности КА на основе исследований начальных этапов колонизации различными микроорганизмами внутренних и наружных поверхностей обитаемых отсеков
Ураган	Экспериментальная отработка наземно-космической системы прогноза природных и техногенных катастроф с целью снижения последствий этих явлений, а также разработки критериев их классификации и дешифрирования
Диатомея	Исследования акватории Мирового океана с целью выявления биопродуктивных районов и отработка методов оперативного взаимодействия экипажа станции с судами научно-исследовательского и промыслового флотов
Программа Odissea (Бельгия–ЕКА)	
Vitamin D	Исследование влияния невесомости на механизмы действия витамина D на костную ткань млекопитающих
RhoSignal	Исследование влияния невесомости на сигнальные молекулы GTP-азы семейства RHO/SIG фибробластов человека
Ramiros	Исследование воздействия излучения тяжелых заряженных частиц на основные ткани млекопитающих в условиях космического полета
Message	Исследование воздействия условий космической среды на микробиологическую подвижность и генетические процессы (такие как экспрессия генов, мутация, репарация и перестройка ДНК, передача генов, повышение патогенности и т.д.)
GCF-B	Выращивание в условиях микрогравитации монокристаллов протеинов методом встречной диффузии
PromISS	Исследование процессов роста протеинов в условиях микрогравитации с использованием метода обратной диффузии с помощью цифрового голографического микроскопа
Cardiocog	Исследование изменений сердечно-сосудистой системы человека в условиях невесомости, проявляющихся на уровне периферийных артерий, и вегетативной регуляции артериального давления и частоты сердечных сокращений
Neurocog	Оценка воздействия условий космического полета на восприятие и процесс запоминания космонавтом ориентации и месторасположения при выполнении исследований «Виртуальные повороты» и «Ориентация».
Sympatho	Изучение активности симпатического отдела нервной системы с помощью лабораторного анализа отобранных во время полета проб венозной крови
Virus («Вирус»)	Сбор проб слюны для исследования изменений в иммунной системе человека под воздействием факторов космического полета, способности к регенерации и распространению латентных вирусов
Sleep («Сон»)	Изучение влияния условий космического полета на сон и разработка эффективных мер противодействия бессоннице как в коротком, так и продолжительном космическом полете
DCCO	Исследование явлений массопереноса и измерение коэффициентов изотермической диффузии в смесях двух и трех жидкостей (п-додекан, тетрагидронафтаген, изобутилбензин), отображающих реальные типы сырой нефти
Zeogrid	Исследование индуцированного формирования наноскопических цеолитовых слоев. Изучение явлений массопереноса и количественное определение коэффициентов диффузии
Nanoslab	Химия и физика цеолитов: изучение механизма изменения агрегатного состояния и кинетики роста слоев с толщинами порядка нанометра из материалов ZSM-5 и Силикалит-1 в гибридных фазах ZSM-5/Силикалит-1
COSMIC	Исследование процессов образования микроструктуры в образцах прессованного порошка из Ti-Al-Be во время синтеза при самораспространяющемся высокотемпературном горении
LSO-B	Исследование оптических излучений в атмосфере и ионосфере Земли, связанных с грозовой активностью и сейсмическими процессами (оптические свечения в верхней атмосфере и ионосфере, сопутствующие грозовым явлениям, получили наименования «спрайты» и «эльфы»)
Образовательные проекты	
Video	Видеосъемка бельгийского астронавта, демонстрирующего различные физические явления: поведение жидкости в невесомости (воздушный пузырек в капле жидкости, капля жидкости на твердой поверхности), поведение тел в отсутствии гравитации (на примере самолетки и твердого тела, «падения» твердого тела)
ARISS	Проведение радиопередач в реальном масштабе времени с МКС, во время которых школьники и студенты в выбранных школах Бельгии будут задавать вопросы бельгийскому астронавту

станции практически одновременно выполнили физкультуру, каждый на своем тренажере.

Обедали космонавты все вместе (Де Винн утром успел заменить видеокассеты в экспериментах PromISS и DCCO). После обеда Сергей и Франк продолжили работу с Neurocog. Вторая часть этого эксперимента называется «Зрительная ориентация». На экране перед обследуемым появляется линия с фиксированной ориентацией. Необходимо надстроить ориентацию второй линии и воспроизвести ориентацию первой линии. Этот классический для психофизики метод позволит измерить точность процессов восприятия пространства центральной нервной системой и проверить воздействие силы тяжести на восприятие и на запоминание ориентации. Эксперимент был проведен в полном объеме, только Сергей не смог запустить эксперимент с первой карты РСМСИА и ему пришлось запустить вторую. Чтобы оставшихся трех карт хватило на четыре обследования, необходимо разработать процедуру записи обследования Франка и Сергея 4 ноября на одну карту.

В эксперименте Message началась инкубация биологического штамма *Ralstonia metallidurans* CH34.

Во 2-й половине дня Валерий Корзун и Сергей Трещев изучали бортовую документацию по новому кораблю, а Пегги в соот-

ветствии со своим графиком переносила и упаковывала грузы для STS-113 до вечера – даже когда экипаж ЭП-4 знакомился со станцией под руководством Валерия Корзуна и Сергея Трещева.

Готовясь к эксперименту Cardiocog, Франк Де Винн вечером занес в компьютер данные на Юрия Лончакова и выполнил два ТВ-сброса своих операций по установке аппаратуры PromISS (в 20:45 и 22:20). Лег спать экипаж в полночь.

2 ноября исполнилось 2 года постоянной работы экипажей на МКС. К сожалению, техника отметила юбилей своеобразно: накануне в американской установке CDRA барахлил вентилятор, а сегодня было отмечено несколько сбоев, указывающих на неисправность клапана. Пока решено держать CDRA в работе, чтобы понять коренную причину отказов. «Электрон» капризничал только один раз.

Битва за батареи: русские не сдаются

В то время как на станции все шло достаточно спокойно, между ЦУП-М и ЦУП-Х разгорались нешуточные страсти. NASA постаралось в последний раз склонить чашу весов в свою пользу и не дать провести эксперимент Cardiocog, упирая на опасность используемых в нем титонил-хлоридных батарей.

2 ноября в ЦУП-М поступило письмо руководителя проекта МКС от американской

стороны Билла Герстенмайера на имя начальника пилотируемых программ Росавиакосмоса М.Синельщикова, где он настаивал на прекращении этого эксперимента и уверял, что российская сторона все равно получит деньги из ЕКА, какие ей были обещаны, если в проведении этого эксперимента примут участие российские космонавты. Тон письма представлял Россию стороной, готовой ради денег пожертвовать безопасностью станции и экипажа. РКК «Энергия», соглашаясь на дополнительные меры безопасности, не могла признать выводы американской стороны корректными и продолжала настаивать на возможности проведения этого эксперимента в соответствии с рекомендациями своих специалистов.

В ответ ЦУП-Х отказался передать радиограмму на «Кардиоког» через свой средства и угрожал сам выйти на экипаж с запретом проведения этого эксперимента. Дело запахло «Карибским кризисом». И только стойкость, проявленная сменным руководителем полета Александром Лобасовым, подкрепленная указаниями руководителя полета Владимира Соловьева, смогли переломить ситуацию. ЦУП-Х дрогнул и согласился передать разрешающую радиограмму на борт.

Только получив квитанцию командира экипажа Валерия Корзуна, что радиограмма на борту и файл открывается, специалисты в ЦУП-М смогли вздохнуть спокойно:

На борту «Союза ТМА-1» на станцию доставлены новые комплекты бортовой документации на CD-ROM и заменяемые страницы для бумажных копий в части, касающейся аварийных ситуаций, пульта управления корабля типа «Союз-ТМА», запланированных экспериментов.

кончилась политика, началась нормальная работа.

3 ноября. 152 сутки. Встав опять в 08:30, экипаж ЭП-4 во время утреннего туалета выполнил эксперименты «Вирус» и «Сон». Франк также активировал второй микробный образец в эксперименте Message и в 09:15 провел сеанс радиолобительской связи (эксперимент ARISS) с учащимися Королевской технической школы города Син-Трёйден.

После завтрака (к сожалению, без любимого Сергеем Залетиным творога с орехами) гости занялись экспериментом Cardiocog. Он начался с измерения артериального давления у Франка. Затем бельгиец подготовил аппаратуру для измерения сердечной деятельности и провел тесты с разными темпами дыхания. (При работе с т.н. стрессовой таблицей (матрица четырехзначных чисел, от каждого из которых надо вычитать фиксированное число) Франку помогал Юрий. В остальном же эксперимент рассчитан на одного обследуемого.

Залетин в это время проводил тренировку по режимам спуска на «Союзе ТМА-1» для Трещева и Корзуна. На этом корабле введено много новых форматов, помогающих получать больше информации, и своими знаниями Сергей Залетин охотно делился.

Трещеву пришлось рабочий день начинать раньше запланированного времени: перед завтраком отказал разделитель на третьей линии системы регенерации воды из конденсата (СРВ-К), и Сергей его заменил.

Завершив эксперимент Cardiocog, Франк передал видеокассеты его проведения Юрию, поменял вставки в экспериментах PromISS и DCCO и, вернувшись в СМ, помог ему «справиться со стрессом». Залетин тоже не оставался без дела: ровно через 48 часов после запуска установки Aquafius-B он завершил первый эксперимент под названием Rhosignal.

Пегги, сняв направляющие системы ARIS на стойке Express №2, подготовила регистрирующую аппаратуру GasMap, откалибровала оборудование PuFF и провела в последний раз за полет – как она думала – одноименное исследование дыхательной функции себе и Валерию. Затем американка взялась за физкультуру – по обыкновению одним блоком на 2.5 часа – и потому чуть опоздала на обед. Все же ей повезло больше, чем Юрию Лончакову, которому из-за постановщиков эксперимента, желающих провести его на всех трех космонавтах в один день, пришлось есть самым последним и в одиночестве.

Пообедав, Юрий приступил к видеосъемке работы Франка над символикой и сувенирами. Два раза им пришлось прерываться, и оба раза «по вине» Франка. Сначала он помог Сергею в эксперименте «Кардиоког», а затем проводил приватную конференцию со своим врачом. Пегги по-



Франк Де Винн проводит эксперименты с помощью установки MSG

сле обеда свернула эксперимент PuFF и включила оборудование GasMap, а затем проверяла электрическую схему холодильника ARCTIC-2, который упорно не хочет держать +4°C, и кое-что добились: ей удалось выяснить, что виноват не контроллер, а сами термоэлектрические элементы. Центр управления ПН возрадовался и попросил американку провести аналогичные тесты на холодильник ARCTIC-1.

Валерий Корзун и Сергей Трещев, готовясь к возвращению на Землю, провели тренировки в костюме «Чибис» (ОДНТ, МО-4) – восстанавливали сосуды ног искусственным приливом крови.

Сергей Залетин, проводивший в этот день последним эксперимент Cardiocog, отчитался перед ЦУП-М о состоянии аппаратуры. Батарейный блок был «в прекрасном состоянии, замечаний нет». А вот состояние электродов оказалось неважным: во время эксперимента они принялись отклеиваться и пришлось повторять подготовку и сам эксперимент. Только на третьем обследуемом удалось отработать методику смазывания электродов дополнительным количеством геля так, чтобы они держались весь эксперимент.

Вечером, в 21:25, Франк провел два ТВ-сеанса с городом Син-Трёйден – с друзьями, общественностью и местными властями. В ЦУП-М картинка поступала хорошего качества, но в черно-белом исполнении, хотя на пунктах приема изображение было цветным.

ЦУП-Х попросил Уитсон установить тка-неэквивалентный счетчик TEPС около своего спального места TeSS в Лабораторном модуле: специалистов интересует эффективность блоков радиационной защиты вокруг гамака Пегги.

4 ноября. 153 сутки. На этот раз поддержки с завтраком были у основного экипажа: они по очереди измерили массу тела (МО-8). Этим воспользовались «посетницы» и съели все самое вкусное. Затем Франк Де Винн и Сергей Залетин выполнили второй сеанс эксперимента Neurocog. Специалисты разработали методику записи результатов для двух обследуемых на одну карту памяти, и экипажу удалось эту рекомендацию реализовать.

Валерий Корзун и Сергей Трещев начали суточный сбор мочи в рамках эксперимента «Диурез», направленного на исследование водно-солевого обмена и гормональной регуляции в условиях космического полета. Сергей в 11:10 начал суточную регистрацию сердечной деятельности (МО-2), но и это еще не все: вместе с Валерием он провел медицинское обследование с записью результатов на видеокамеру HDTV. Оно стало заключительным в серии экспериментов с видеокамерой HDTV по заказу NASDA.

Затем Корзун выполнил ежемесячную профилактику бегущей дорожки TVIS, а Сергею Трещеву, как всегда, досталась самая грязная работа: сначала он привел АСУ корабля «Союз ТМ-34» в исходное состояние (пока он служил спасателем для ЭО-5, в АСУ имелся женский мочеприемник), а затем подготовил мочеприемники к возврату на Землю.

Пегги всю 2-ю половину дня занималась техобслуживанием анализатора летучих соединений VOA: демонтировала его со стойки, провела ресурсные замены агрегатов анализатора и установила опять на стойку. Она также поставила на зарядку аккумуляторы скафандров и попыталась проверить холодильник ARCTIC-1, но не смогла добраться до его блока электроники – у шурупа, которым закреплена задняя стенка, сорвана резьба. Похоже, отремонтировать этот холодильник в условиях полета невозможно.

Юрий несколько раз за день занимался наблюдениями по эксперименту «Диатомея» (Гвинейский залив, зона выноса Амазонки) и один раз – экспериментом «Ураган» (тоже Амазонка).

Вечером вместе с Сергеем Трещевым они приступили к эксперименту «Акустика-М» (ТЕХ-3) по исследованию акустических условий голосовой связи экипажа МКС. Этот эксперимент на станции проводился впервые. Была собрана схема: наушники, измеритель шума, лэптоп №3. В сеансе предполагалось диктовать специальные таблицы слов из ЦУП-М, а звук из наушников записывать на лэптоп. Но оказалось, что на лэптопе не активирована стандартная программа Windows «Звукозапись», и быстро это сделать космонавты не смогли.

Во втором сеансе связи таблицы из ЦУП-М все же диктовались, но только с записью шумомером уровня шума в наушниках.

Де Винн заменил видеокассеты в экспериментах PromISS и DCCO, инкубировал очередной штамм и сохранил предыдущие образцы в холодильнике «Криогем». Он также успешно провел два телемоста. Сначала, в 18:56, он пообщался со школьниками в Европейском космическом центре (г.Редю). Правда, связь со школьниками и их руководителем Дирком Фримоутом (первый астронавт Бельгии, летавший на STS-45) появилась ближе к концу сеанса: из Бельгии никак не могли дозвониться до ЦУП-М и только после звонка с нашей стороны связь установилась. В 20:30 состоялся сеанс связи со студентами и журналистами в Европейском центре космической техники ESTEC и

лерий и Сергей, завершив суточный сбор мочи и уложив пробы в морозильник «Криогем», продолжили эксперимент «Диурез» отбором венозной крови. Специалистом по ее взятию был прекрасно себя зарекомендовавший в эксперименте Sympatho Сергей Залетин, и на этот раз он выполнил задание без лишних проколов.

Трещев завершил в 10:30, после завтрака, суточную регистрацию ЭКГ и передал эстафету по ношению кардиокассеты Валерию. Сам же Сергей заменил согласно регламенту фильтр газожидкостной смеси и блок колонок очистки в системе СРВК.

Юрий начал свой день с наблюдений за вулканами, но этому мешала сильная облачность. Затем он взялся за эксперимент Neugosog, а основным его помощником был Сергей Залетин. Командир ЭП-4 помогал

Правда, Юрий не переписал данные после первого сеанса на дискету, и после второго сеанса произошло переполнение памяти на лэптопе. Результаты второго сеанса пропали. Еще Лончаков продолжал снимать Землю (Атлантика, вулканы Этна и Эль-Ревентадор, ледник Колка).

Франк успешно провел телемост с представителями телевизионных компаний Бельгии и показал сюжеты о своей работе по экспериментам.

В установке PGVA, доставленной в октябре «Атлантисом», наконец-то показали ростки.

Основной экипаж занимался упаковкой грузов для STS-113/11A, профилактикой велоэргометра CEVIS, изменил конфигурацию скафандров EMU для предстоящих выходов, а также «боролся» с «Электрон» и CDRA. Ни та, ни другая установка не работала стабильно, вернее – стабильно отключались. Один только «Электрон» перезапускали 4 раза, добываясь его работы в режиме 48 А.

CDRA удалось включить вечером, но до утра она не доработала. Наш «Воздух» работает на двух каналах из трех, и на шесть человек его усилий не хватает. Давление CO₂ достигло 3.5 мм рт.ст. и растет. По достижении критического уровня 7.6 мм (1%) придется использовать американские поглотительные патроны для снижения CO₂.

Когда экипаж уже лег спать, начал подрабатывать с включением аварийной сигнализации датчик дыма №6 в СМ. Пришлось датчик отключить.

ЦУП-Х выдвинул ряд новых требований по действиям экипажа при нештатной работе батарейного блока в эксперименте Cardiosog и заявил, что иначе не пропустит радиограмму на борт. Так как дело касалось действий в нештатных ситуациях, то ЦУП-М согласился и включил предлагаемые рекомендации в радиограмму.

Хьюстон поменял функции управляющих компьютеров С&С: теперь первый – основной, второй – запасной, третий – в резерве.

6 ноября. 155 сутки. Начало дня выдалось спокойным. Объединенный экипаж завтракал вместе. Сразу же после завтрака, уложив очередной контейнер по эксперименту Message в «Криогем» и поставив новый на инкубацию, Франк срочно начал эксперимент Cardiosog – чтобы Юрий тоже успел и пообедал не очень поздно. Эксперимент проводился со вторым комплектом батарей и прошел без замечаний.

Корзун утром закончил суточное измерение ЭКГ и вместе с Уитсон оценил физическое состояние на американской аппаратуре. Эксперимент «Взаимодействие» выполнил весь экипаж МКС-5.

Сергей Трещев и Юрий Лончаков демонтировали локальный коммутатор TA251МБ и ПЗУ из БО корабля «Союз ТМ-34», пополняя резерв телеметрических устройств.

Сергей Залетин строго в установленное время (до обеда) завершил два оставшихся эксперимента в аппаратуре Aquarius-B (Vitamin D и Ramiros) и убрал ее на хранение, а после обеда выполнил эксперимент Cardiosog. Электроды для этого использовались другие, из российской укладки, и поэтому эксперимент прошел без приключений.



Сергей Трещёв в редкие минуты отдыха

учеными в планетарии Берлина. Эту встречу вели Ульф Мербольд и Умберто Гвидони.

Представители Канадского космического агентства в ЦУП-Х между 14 и 17 часами протестируют мобильный транспортер МТ и обновленное ПО для захвата грузов. Все нормально, система готова к работе в полете STS-113.

«Электрон» в этот день отказывал дважды. Один раз его включил экипаж, а второй раз – ЦУП-М, так как отказ произошел во время сна. А вот американская система CDRA, аналог нашей системы «Воздух», отказала основательно: запустить ее повторно не удалось. Судя по поведению аппаратуры, два клапана не доходят за разумное время до нужного положения.

5 ноября. 154 сутки. Как обычно, у экипажа «Енисеев» работа началась до завтрака: кроме привычных экспериментов «Вирус», «Сон» и Message, в 09:00 Франк пообщался по радиолучительской связи (ARISS) с обитателями детского Космического лагеря в г.Редю.

Однако не только у экспедиции посещения утром эксперименты. Более серьезный, можно даже сказать «кровавый», эксперимент проводила основная экспедиция. Ва-

бортинженеру-2 надевать снаряжение, поддерживал при свободном парении и снимал. Участвовал в проведении видеосъемки и Франк, но все же основная работа у него была в LAB'e. Утром бельгиец демонтировал завершившийся эксперимент DCCO и поменял кассету в аппаратуре продолжающегося эксперимента PromISS. В результате весь экипаж ЭП пообедал с 15-минутным опозданием по отношению к «аборигенам».

Так как Neugosog проводился на одном обследуемом, эксперимент завершился до обеда. Во 2-й половине дня Лончаков отправился в LAB фотографировать монтаж нового прибора Nanoslab, который Де Винн должен был установить вместо DCCO. Монтаж прошел без замечаний, а вот включить аппаратуру не удалось: питание от MSG было, а блок электроники Nanoslab не включился. Были выданы рекомендации на отстыковку разъемов кабеля данных от блока Nanoslab, но в этот день включить аппаратуру не удалось.

Зато у Юрия день был более успешным. Пришедший на связь специалист быстро восстановил программу «Звукозапись» на лэптопе №3 – и эксперимент «Акустика» был выполнен по требуемой методике.

Работа снималась фотоаппаратами Nikon F-5 и Nikon D1 и видеокамерой DSR-PD150P. В конце дня Залетин разобрал установку, упаковал и перенес батарейный блок на удаленное в бытовой отсеке ТК «Союз ТМ-34».

POIC выдал еще несколько рекомендаций Пегги и Франку по поводу аппаратуры Nanoslab, но они ни к чему не привели.

Дело близится к приходу STS-113, поэтому во 2-й половине дня Валерий и Пегги паковали оборудование и готовили инструменты для выходов. Затем состоялась 30-минутная тренировка по работе с подвижной системой обслуживания MSS.

Вечером в зоне российских наземных средств Франк и Юрий провели два ТВ-сеанса с телевизионными компаниями Бельгии. У основного экипажа тоже была встреча с телевидением: в 20:20 Майлз О'Брайен (CNN) интересовался работой объединенного экипажа и результатами экспедиции МКС-5.

Сергей Трещев в течение всего дня перезапускал многократно отказывавший «Электрон». Сепаратор не справляется с воздушными пузырями в жидкостном блоке «Электрона», и поэтому Сергей предложил демонтировать магистраль сепаратора. Пегги же пришлось бороться с капризничавшей CDRA, срочно пересчитывать наличные поглотители CO₂ и помогать Хьюстону вернуть старое ПО версии R1 на один из управляющих компьютеров СЖО (LSYS3). Вдруг дело в нем?

Из-за проблем с «Электроном» ЦУП-М пришлось провести наддув кислорода средствами «Прогресса» (давление подняли на 13 мм рт.ст.).

ЦУП-М подготовил магистраль для дозаправки ФГБ топливом от «Прогресса М1-9» (были открыты баки с топливом в «Прогрессе», магистрали подключены к СМ и баки объединены по магистрали). Но по результатам отработки на наземном стенде процедуры по перекачке топлива пока решили ее не проводить.

7 ноября. 156 сутки. Ночью, когда экипаж еще спал, ЦУП-М развернул станцию из инерциальной ориентации ХРОР в орбитальную LVLH с углом тангажа -9° и рысканья -13°. Теперь возможности наблюдения Земли будут гораздо лучше.

К переходу в орбитальную ориентацию были приурочены тест эффективности солнечных батарей СМ и ФГБ (23:30–04:00) и калибровка «российско-американского» преобразователя RACU №6. Калибровка заключалась в том, что ЦУП-М и ЦУП-Х каждый своими средствами измеряют передаваемую через него мощность. Учет и контроль!

У Франка в этот день планировался очень важный и сложный эксперимент в MSG – COSMIC. В связи с неудачей Nanoslab было крайне важно хорошо его провести. ЕКА попросило организовать проведение всех шести экспериментов по синтезу горения в зонах связи через Ku-band, чтобы сразу получать видео. Поэтому ЦУП-М и POIC совместно изменили Франку начало дня (времени операций по экспериментам «Сон» и Message, упаковки аппаратуры Nanoslab), чтобы время первого эксперимента совпало с зоной Ku-band. Дальнейшие работы уже оперативно подгонялись Франком и POIC под зоны Ku-band и под не-

занятую бегущую дорожку. Пять из шести экспериментов Франк сделал утром, но из-за несрабатывания микропереключателя установки камеры блокировался процесс горения четвертого образца. После обеда образец установили повторно, процесс горения запустился «в прямом эфире» и прошел штатно.

Юрий и Сергей провели заключительный эксперимент Neurosoc без замечаний. После этого Залетин начал готовить к возвращению результаты экспериментов, и уже Лончаков оказывал ему помощь. Юрий проводил съемки Земли через большой иллюминатор №9 (иллюминатор кварцевый, пропускает ультрафиолет), но делал он это очень осторожно, так как у него не было защитных очков.

Основной экипаж до обеда готовился к выходам во время совместного полета с шаттлом (подготовка ШО Quest, установка батарей скафандров, радиационные изме-

Отказ «Электрона»: как не вовремя...

Неполадки с «Электроном» и CDRA держат в напряжении оба ЦУПа: ведь на станции шесть человек. Сергей Трещев практически весь день 7 ноября реанимировал «Электрон». Он пытался удалить воздушные пузыри из его насосов путем передавливания жидкости из буферной емкости в магистраль системы. К сожалению, восстановить работоспособность не удалось.

Окончательно вышла из строя и CDRA. Проведенная утром 7 ноября «обратная» замена ПО не помогла, так что действительно отказали клапаны, а после очередного выключения питания не удалось привести в норму вакуумную систему. Для снижения уровня CO₂ был активирован американский поглотительный патрон с LiOH.

8 ноября были предприняты три попытки запуска «Электрона». В частности, пытались работать на двух насосах сразу, создать обводную магистраль для подпит-



Сергей Залётин и набор слесаря-сборщика

рения), а во 2-й половине дня упаковывал грузы. Сергей Трещев и Валерий Корзун провели тренировки ОДНТ.

В 21:00 весь объединенный экипаж поговорил с премьер-министром Бельгии в ТВ-сеансе через Ku-band, а в сеансе через российские средства Франк передал информацию по работе с аппаратурой COSMIC. Вечером Де Винн скопировал результаты экспериментов Neurosoc и Cardiosoc на возвращаемый сменный диск.

Вечером Юрий и Валерий смонтировали на иллюминатор №3 аппаратуру LSO и начали эксперимент LSO-B по обнаружению «спрайтов». Раньше считалось, что эти редкие явления лучше искать, наводя аппаратуру на горизонт, но оказалось, что лучше это делать, работая в надир. (Часть измерений экипаж ЭО-5 успел провести до прилета гостей, так как переход в орбитальную ориентацию во время совместного полета первоначально не планировался.)

Валерий Корзун и Сергей Залетин высказали пожелание иметь подробную радиограмму по возвращаемому оборудованию на «Союзе ТМ-34»: «Иначе у нас и у вас будут проблемы».

ки насосов водой, которая обеспечивала ее подачу непосредственно на вход насосов. Но установка по-прежнему отключалась по признаку «Отказ резервного насоса». В результате на 10 ноября была запланирована замена жидкостного блока БЖ в «Электроне», а пока был проведен наддув атмосферы станции кислородом из «Прогресса» на 5 мм.

8 ноября. 157 сутки. Экипаж встал на час позже обычного (в 09:30): начинается изменение режима труда и отдыха «в сторону шаттла». До завтрака была проведена вторая сессия эксперимента Sympatho. Не знаю, симпатичен ли этот эксперимент экипажу, но уже то, что Сергей Залетин берет кровь, как опытейшая операционная сестра, без лишних проколов, вызывает симпатию лично к нему.

На повестке дня один большой вопрос: укладка результатов экспериментов и возвращаемого оборудования. Экипаж получил обещанную радиограмму по возвращению – и работа закипела. ЦУП-М попросил давать комментарий, как проходит укладка, и Сергей Залетин сказал: «Все будет уложено в соответствии с бортовой документацией и

радиограммой. Но перегруз по возвращаемым грузам 15–20%». Также его просили дать квитанцию по размещению срочных грузов, чтобы обеспечить информацией поисковую группу на месте посадки. Договорились это сделать на витке перед закрытием люков.

Для возвращения на «Союзе» Валерий отобрал пробы микроэкосферы среды обитания (МО-21) и собрал растения салата Мизуна из оранжереи «Лада». Установка была законсервирована, а часть собранного урожая салата вошла в меню праздничного ужина. Сергей Трещев разобрал радиационную аппаратуру «Брадоз» для воздействия на «Союзе», а также прибор «Скорпион».

Де Винн установил в лэптоп микродиск для перезаписи данных ProMISS, а затем убрал аппаратуру из перчаточного бокса, упаковал ее и отключил MSG.

Пегги отбирала пробы воды из СРВ-К. Сергей Залетин взял пробы микроэкосферы в различных местах станции, на этот раз для эксперимента «Биодеградация» (БТХ-11), и отметил чистоту панелей.

Юра Лончаков провел съемки города Абуджа (Нигерия), вулкана Этна и Эль-Ревентадор, городов Новороссийск и Туапсе, ледников Кавказа, биопродуктивных районов Южной Атлантики.

Тест системы управления движением «Чайка-3» корабля «Союз ТМ-34», который выполняли Сергей Залетин и Франк Де Винн, прошел без замечаний: резерва не

Командами с Земли была включена установка GasMap. Недавняя профилактика показала, что в ее ионном насосе накапливается гелий и искажает результаты измерений. Когда прибор включен и находится в резерве, концентрация гелия должна снизиться.

Расстыковка «Союза ТМ-34»

9 ноября. 158 сутки. Экипаж встал в 13 часов. Здесь совпали интересы и основного экипажа – подстроиться под режим шаттла, который должен его вернуть на Землю, – и экспедиции посещения, которой предстояло не спать всю ночь. До завтрака Валерий Корзун и Сергей Трещев провели эксперимент «Пародонт» по исследованию состояния тканей пародонта в условиях космического полета, а Трещев еще собрал микробиологические образцы с поверхностей в СМ (МО-22). Результаты, естественно, передали ЭП-4 для возвращения на Землю.

Юрий Лончаков завершил эксперимент LSO, переписал информацию по этому и предыдущим экспериментам на диск. Сергей Трещев сделал то же самое с данными по эксперименту «Ураган». Вся информация на диск емкостью 20 Гбайт не уместилась, и экипаж «доложил» ее часть в виде карты памяти. Сергей Залетин упаковал результаты эксперимента Sympatho.

Наступило время укладывания срочных грузов: термостата GCF-B, контейнеров с кровью и уриной, замороженных образ-

метичности показал возможность осуществления расстыковки. В следующем сеансе (19:02– 19:22) на 22678-м витке были открыты крюки ФГБ.

Франк Де Винн и Юрий Лончаков работали по документации корабля в своих креслах, а Сергей Залетин еще только одевал скафандр, так много времени у него заняло закрепление срочных грузов. Экипаж МКС-5 в это время обедал.

В тени Земли на витке расстыковки – 22679-м – Сергей Трещев провел эксперимент «Релаксация» с наведением аппаратуры на лимб Земли. (Планировавшийся эксперимент по наблюдению тормозного импульса корабля «Союз» пришлось отменить, так как импульс выдавался на освещенной части витка и Солнце светило прямо в иллюминатор №9, на который устанавливалась аппаратура для наблюдения.) После проведения эксперимента «Релаксация» экипаж должен был закрыть крышку иллюминатора, но забыл это сделать. Пришлось ему об этом напоминать.

Команда на расстыковку была выдана в 20:41:00, и она состоялась в 20:44:05 UTC над Читинской областью. Расстыковка прошла штатно и транслировалась в прямом эфире с камер на манипуляторе SSRMS. Связь с экипажем «Союза» велась не только через российские средства, но и через американские. Поэтому экипаж корабля не только слышал ЦУП-М, но и общался с экипажем МКС-5.



Часть салата из оранжереи «Лада» пошла на праздничный ужин

потребовалось. В бытовой отсек «Союза» были уложены для удаления ложементы космонавтов ЭП-4 из «Союза ТМА-1» и ложементы экипажа МКС-5 из «Союза ТМ-34».

Франк переговорил с министром обороны Бельгии (17:10), провел еще один телемост с телевидением своей страны (RTL-Nieuws, 19:55) и показал сюжеты по выполнению научной программы. Корзун и Трещев подготовили и передали поздравление «космической» центральной поликлинике №119, которая отмечала свое 30-летие. Легли спать космонавты в 3 часа ночи.

Специалистам ЦУП-Х удалось найти то место в программе, из-за которого произошла часть отказов CDRA. Установку включили и снизили концентрацию CO₂, так что очередной поглотительный патрон не потребовался. Неисправность клапанов осталась. В компьютер LSYS3 вновь ввели ПО версии R2 – она не виновата.

цов по эксперименту Message. Размещение и крепление этих грузов над головами экипажа без специальных мешков с лямками стало проблемой для Сергея Залетина, поэтому квитанцию об укладке срочных грузов выдавал в ЦУП-М Юрий Лончаков. Из списка срочных грузов был исключен экспериментальный блок Nanoslab. Вместо него, но уже не как срочный груз, возвращался «оскандалившийся» блок электроники Nanoslab.

Между 16:20 и 17:20 Лончаков и Залетин расконсервировали «Союз ТМ-34». Люк планировалось закрыть на 22677-м витке в сеансе 17:28–17:43 UTC через НИ-Пы Уссурийска, Комсомольска-на-Амуре, Петропавловска. Однако на этом витке не было спутника «Молния», через который в ЦУП-М идут данные с НИПов, и ТВ-информация с борта отсутствовала. Люк был закрыт в 17:45; проведенный контроль гер-

Масса МКС после ухода «Союза» составила 165,9 т. Параметры орбиты комплекса были (высоты приведены относительно сферы радиусом 6378,14 км и в скобках – относительно земного эллипсоида):

- наклонение – 51.64°;
- минимальная высота – 376.1 км (384.4);
- максимальная высота – 406.3 км (418.1);
- период обращения – 92.34 мин.

На 22680-м витке по традиции на связь с экипажем ЭП-4 вышел генерал П.И.Климух и пожелал ему успешной посадки, которая и была проведена в 03:04 ДМВ.

Все это время члены экипажа МКС-5 не спали, что позволило им быть в курсе событий. Космонавтам сообщили об успешной эвакуации экипажа ЭП-4, и они легли спать 10 ноября в 6 утра.

ЦУП-М наддул атмосферу станции кислородом еще на 5 мм рт.ст.

Посадка «Союза ТМ-34»

Фото ЕКА

По данным, опубликованным на сайте ЦЭНКИ, тормозной импульс был выдан ДУ «Союза» в 23:09:49–23:14:10 (высота 419.7 км, скорость 7347 м/с, длительность включения 261.2 сек при расчетной 256.8 сек, расчетное приращение скорости 115.2 м/с).

Спуск корабля проходил по штатной схеме в автоматическом режиме. Моментом входа в атмосферу на высоте 101.4 км считается 23:37:49 UTC. Максимальная перегрузка 4g отмечена на высоте 40 км (23:46:58). Парашютная система была введена на высоте 10.7 км в 23:49:20.

10 ноября 2002 г. в 00:04:20 UTC (03:04:20 ДМВ, 05:04:20 местного времени) спускаемый аппарат корабля «Союз ТМ-34» выполнил «мягкую» (оказавшуюся очень жесткой) посадку в 100 км северо-восточнее г. Аркалык (Республика Казахстан) в точке с координатами: 50°59'с.ш., 67°35'в.д. (расчетная точка 50°57'с.ш., 67°15'в.д. в 81 км северо-северо-восточнее Аркалыка).

В сообщении РКК «Энергия» отмечено, что впервые за последние 10 лет посадка пилотируемого КА была выполнена ночью. Поисково-спасательные службы в сложных ночных условиях оперативно обеспечили своевременный поиск СА, сопровождение его на участке парашютирования и приземления с последующей эвакуацией экипажа с места посадки.



Пресс-конференция экипажа МКС-ЭП4

С. Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

11 ноября 2002 г. в Доме космонавтов Звездного городка состоялась послеполетная пресс-конференция экипажа МКС-ЭП4. Кроме космонавтов во встрече с журналистами участвовали первый заместитель начальника РГНИИ ЦПК генерал-майор В. Циблиев, представители ЕКА, посол Бельгии в России Андре Мернье, а также Его королевское Высочество принц Бельгии Филипп. Высокий гость специально прибыл в Россию, чтобы встретить и поздравить экипаж, в составе которого в космос слетал второй бельгийский космонавт. Вел пресс-конференцию заместитель начальника ЦПК полковник А. Майборода.

Командир Сергей Залетин сообщил, что члены экипажа провели первый этап испытаний новой модификации корабля «Союз ТМА»: выведение на орбиту, сближение и стыковка с МКС были выполнены без замечаний. По словам С. Залетина, «Союзом ТМА» управлять удобнее и лучше, экипаж получает большее количество информации благодаря новому пульта управления.

Бортинженер-2 Юрий Лончаков заметил, что посадка корабля «Союз ТМ-34», на котором экипаж вернулся на Землю, была «грубой» и удар чувствительным. «Мы сидели ночью и не видели приближения Земли в иллюминаторы. К тому же был

сильный боковой ветер, и, когда неожиданно для нас сработали двигатели мягкой посадки, мы не успели как следует сгруппироваться», – сказал Ю. Лончаков.

Большая часть вопросов журналистов досталась бельгийскому космонавту, бортинженеру-1 Франку Де Винну, который впервые совершил космический полет. Отвечая на вопросы, он говорил на четырех языках: фламандском, русском, английском и французском. Ф. Де Винн сказал, что на-

ходится под очень большим впечатлением от полета. «Меня поразила тонкая полоска атмосферы вокруг Земли – она очень тоненькая и красивая», – поделился своими наблюдениями Франк. По вопросу о научных результатах полета он сообщил, что экипаж выполнил 22 эксперимента из 23 запланированных, один не удался из-за отказа аппаратуры. В заключение Ф. Де Винн сказал, что надеется в будущем принять участие в длительном полете на МКС.



Фото Н. Семенов

Встреча космонавтов в Звездном городке

А.Красильников. «Новости космонавтики»

22 ноября в Звездном городке по многолетней традиции состоялась встреча космонавтов, недавно вернувшихся с орбиты. В этот день чествовали экипаж 4-й российской экспедиции посещения – командира Сергея Залетина, бортинженера-1 Франка Де Винна и бортинженера-2 Юрия Лончакова, а также Федора Юрчихина, совершившего полет на шаттле «Атлантис» по программе STS-112.

Космонавты возложили цветы к подножию памятника Юрию Гагарину, сфотографировались на память и под звуки военного оркестра почетным строем прошествовали к Дому космонавтов, где их встретили хлебом-солью.

Генерал-майор В.В.Циблев в ходе торжественного заседания отметил, что экипаж МКС-ЭП4 прошел подготовку и совершил полет на двух типах кораблей – «Союз ТМ» и «Союз ТМА», полностью выполнив программу экспериментов, в чем немалая заслуга экипажа МКС-5.

Заместитель начальника управления Росавиакосмоса А.Г.Ботвинко рассказал, что подготовка по двум кораблям накладывала определенную напряженность и потребовала больше времени, а следовательно, и большей отдачи от экипажа. В качестве одной из особенностей этого полета он выделил ночную посадку. Тем не менее благодаря слаженной работе наземных служб эвакуация экипажа была проведена успешно и с высокой надежностью. Говоря о полете Ф.Юрчихина, он заметил, что несмотря на первую встречу с космосом, Федор успешно отработал все, что было положено, и с максимальной ответственностью. В заключение А.Г.Ботвинко отметил, что знание и опыт космонавтов, их отличная подготовка, целеустремленность и слаженность в работе позволили им выполнить все поставленные перед ними задачи.

Заместитель начальника Главного штаба ВВС генерал-майор А.В.Алешин поздравил космонавтов с успешным выполнением полета и вручил приветственные адреса от Главкома ВВС.

Первый вице-президент РКК «Энергия» Н.И.Зеленчиков пожелал «всем нам немножко удачи и денег в это трудное время, чтобы подобные мероприятия, которые мы обычно проводим в этом зале, продолжались и далее».

Президент Федерации космонавтики России В.В.Ковалёнок вручил космонавтам награды, пожелав долгого и крепкого здоровья и летного долголетия.

Посол Бельгии в России Андре Мернье сказал, что все бельгийцы гордятся успехом своего соотечественника, и отметил, что прошедший полет – это интересный и богатый опыт для такой маленькой страны, как Бельгия.

Появление на трибуне посла Греции не только удивило сидящих в зале, но и стало приятной неожиданностью для Ф.Юрчихина, чья мама – гречанка по национальности.

Посол выразил благодарность от президента (!) Греции и чувство гордости за то, что Федор представлял Грецию в своем полете, и подарил ЦПК в знак сотрудничества и общения между странами копию бюста древнегреческого бога Гермеса.

Исполняющий обязанности командира отряда астронавтов ЕКА Г.Тиле поведал, что Франк всегда мечтал о полете в космос, а совершив полет, остался таким же замечательным и добрым человеком.

Поздравляя космонавтов, директор офиса NASA в ЦПК К.Хэдфилд напомнил, что выполнение полета – это огромная заслуга команды специалистов на Земле и семей космонавтов.

Генеральный директор часовой фирмы «Восток-Дизайн» Э.Г.Гасанов, по традиции вручив космонавтам часы, позволил себе немного пофантазировать: «Дожить бы до такого времени, когда полеты в космос станут частыми. Тогда встречи в этом зале... перерастут в постоянный праздник. Мы, русские люди, любим праздновать и от такой перспективы не откажемся».

Представитель Государственного таможенного комитета (ГТК) России Владимир Брехов отметил, что таможенников и космонавтов связывает не только любовь к фильму «Белое солнце пустыни», но и то, что более 50 бывших сотрудников ЦПК в настоящее время служат в таможене. Он пригласил космонавтов после завершения всех протокольных мероприятий по полету посетить ГТК.

Начальник актюбинской школы юных летчиков им. В.И.Пацаева, учитель Ю.Лончакова, пригласил космонавтов посетить Актюбинск, а Ю.Лончакову – 45-му почетному гражданину этого города – вручил энциклопедию «Город Актюбинск», включающую и его имя. Заграничным гостем космонавтам также было подарено... по бутылке местной водки с портретом экипажа на этикетке, что вызвало бурю восторга в зале.

Наконец, слово предоставили заваленным подарками и приглашениями космонавтам. На предложение посетить ГТК Сергей Залетин отреагировал так: «В фильме «Белое солнце пустыни» таможня никогда добро не давала! И вот наконец-то после столько лет таможня дает добро! Это очень интересное знакомство!» Он сравнил прошедший 11-дневный полет со спринтерской дистанцией на 100 м, когда все сжато, сконцентрировано и ответственность за каждый этап полета и эксперимент чрезвычайно высока. Кроме того, он вкратце остановился на особенностях нового корабля. Сергей также отметил, что в обоих его поле-



Фото И.Меринина

тах приземление было жестким, и выразил надежду, что посадка нового корабля будет уже более мягкой.

Франк признался, что хотел подготовить речь, но потом отказался от этого и решил говорить от сердца. Он поведал, что, приехав сюда 1.5 года назад, очень волновался, потому что не знал России, русского языка и «Союза». Он поблагодарил всех, кто открыл ему русскую душу и помог выучить русский язык, причем не только те слова, которые значатся в словаре, но и те, которые он слышал от коллег после ночного жесткого приземления. На что С.Залетин, посмеиваясь, сказал: «Но здесь мы их говорить не будем».

Юрий Лончаков в своем выступлении напомнил, что все полеты на заре космической эры начинались с определенной базы, которая, в свою очередь, зависела от разработчиков и конструкторов. Он выразил благодарность Росавиакосмосу, РКК «Энергия», ЦПК и отряду космонавтов за поддержку и помощь.

Федор Юрчихин признался, что за год подготовки в США он не чувствовал оторванности от Родины, потому что ребята с родной фирмы постоянно были на связи, давали советы, поддерживали и помогали ему. Он пожелал послу Греции, чтобы у этой страны появился «настоящий» греческий космонавт. Федор уверен, что несмотря на все финансовые трудности программа МКС будет иметь свое достойное продолжение только потому, что многие из сидящих в зале прикладывают к этому не только свои руки и знания, но и сердце. В заключение он сказал: «Мы продолжаем осваивать космос не для космонавтов, которые летают, и не для конструкторов, которые создают эти прекрасные новые машины будущего. Мы продолжаем это для наших детей, которые пойдут за нами». Трудно с ним не согласиться...

Продолжается полет 5-й основной экспедиции (КЭ Валерий Корзун, БИ-1 Пегги Уитсон, БИ-2 Сергей Трещев) на борту МКС в составе ФГБ «Заря» – СМ «Звезда» – Node 1 Unity – LAB Destiny – ШО Quest – СО1 «Пирс» – «Союз ТМА-1» – «Прогресс М1-9»

В.Истомин.
Фото NASA

Долгая дорога домой начинается

10–11 ноября. 159 сутки. Экипаж встал в 16:00. Формально у него день отдыха, и самое важное – это поговорить со своими семьями, что и сделали все трое. Но можно и поработать в выходной день, ведь этим вечером стартует «Индевор», через 2 дня стыковка и еще через неделю – домой, на Землю.

Валерий перенес обратно в СО1 три скафандра «Орлан» на штатное место хранения, а Пегги из AirLock перенесла в Node 1 американские скафандры EMU. Валерий с Пегги проверили затем устройства самоспасения в открытом космосе SAFER. Корзун и Трещев провели ТВ-репортаж для департамента ВЕОС. Все трое потренировались по циклограмме STS-113/11А.

Самое главное – Валерий и Сергей заменили БЖ №4 в системе «Электрон», и уже в 05:10 11 ноября «Электрон» был включен в режиме 32А.

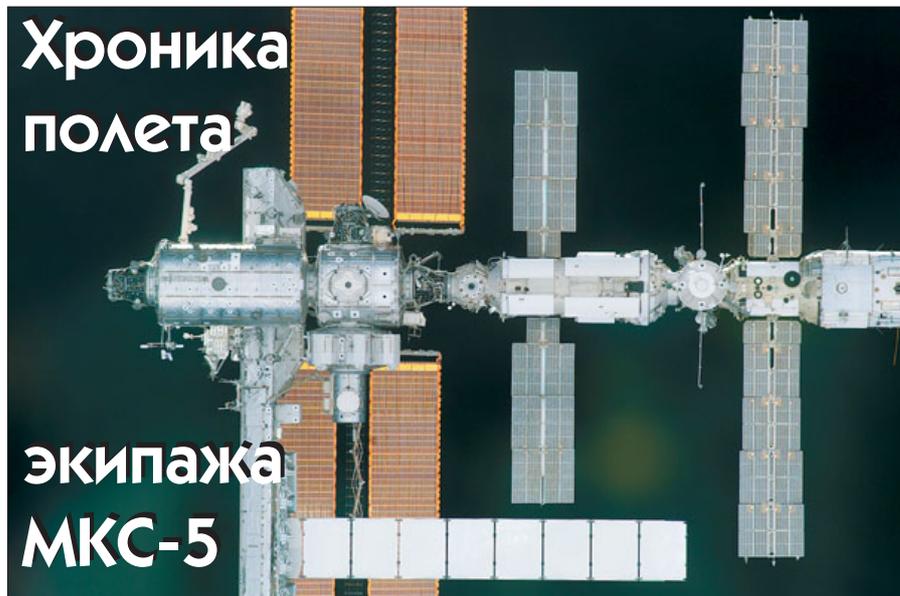
Экипаж сообщил список укладок, которые по тем или иным причинам не попали в «Союз». Кроме видеокассет различного типа, это дискета с информацией по эксперименту «Спрут», пробозаборник и бланки пеперисы Валерия и Сергея.

Лег экипаж в 09:00, уже зная, что «Индевор» не улетел.

11–12 ноября. 160 сутки. Когда космонавты поднялись в 17:30, им сообщили, что старт был отложен из-за утечки кислорода, обнаруженной в системе контроля давления кабины экипажа. Предполагаемое место – в гибкой магистрали вблизи передней перемычки отсека полезной нагрузки. Доступ к месту утечки будет обеспечен только 13 ноября. План ликвидации утечки не предусматривает извлечение фермы Р1 из отсека полезной нагрузки, и в этом случае старт будет 19 ноября в 02:43:49 UTC. Если все же понадобится демонтировать ферму, то на это нужно еще не менее трех дней.

По согласованному решению ЦУП-Х и ЦУП-М, почти все работы в этот день были отменены, и экипажу был предоставлен день отдыха. Правда, Корзун и Трещев занимались в «Чибисе», Пегги помогала Хантсвиллу реактивировать стойку Express №4 (удалось!), а все вместе – диагностировать неисправность в персональном компьютере SSC-4. Он начал выдавать предупреждения и «ругаться» на ошибки, по-видимому, из-за отказа карты доступа к сети по радиоканалу.

На связь с Корзуном выходил руководитель группы экспериментов и сообщил Валерию, что произошла ошибка: вместо аппаратуры GCF-B вернулся блок Zeogrid, который должен был ждать «Индевора». На это командир ЭО-5 ответил, что он предлагал гостям свою помощь, но экипаж ЭП-4 сказал, что и так все знает. По просьбе



ЦУП-М Валерий слезил за панель 102 в СО1, куда он 30 сентября устанавливал GCF, и обнаружил его там целым и невредимым. «Теперь будем спускать его на шаттле», – ответили в Подлипках.

Порадовал Валерий ЦУП-М только сообщением, что нашел диск LSO-09, который пришел на станцию вместе с ЭП-4. В благодарность ЦУП разрешил пользоваться российскими напитками из рационов ЭО-6. А что делать, если никакого питья – ни русского, ни американского в рационах ЭО-5 вообще не осталось!

Экипаж лег спать в 10:30 утра. Больше режим труда и отдыха сдвигать не надо: из-за переноса старта «Индевора» все работы и так сдвинутся часа на три.

12–13 ноября. 161 сутки. Экипаж встал в 16 часов: самое время позаниматься физкультурой. И тут, как на грех, ломается бегущая дорожка TVIS. Все трое около часа пытались ее чинить – пока безрезультатно. TVIS пришлось заменить на велозгометр с силовыми нагрузителями.

Корзун и Трещев осмотрели внутреннюю поверхность корпуса СМ и, как и ожидалось, нашли налет в «яме» под TVIS и под некоторыми другими панелями.

Валерий провел видеосъемку работы системы «Электрон» и передал специалистам (когда они еще получают видеoinформацию!), что при движении жидкости во время работы блока питания «Электрона» мелкие воздушные пузырьки проходят сепаратор, не успевая влиться в пузырь его газовой полости. Установка, тем не менее, работает в режиме 32 А.

Пегги предложила вернуться к технологическому эксперименту PFM1 в перчаточном боксе MSG – половину опытов она уже сделала, а еще восемь запланированы для ЭО-6. ЦУП-Х и РОИС, однако, не приняли ее благородный порыв. Перчаточный бокс уже подготовлен к эксперименту InSpace, причем ресурс этой аппаратуры ограничен и переключать туда и обратно нежелательно. Аналогичного мнения придерживаются и постановщики PFM1: боятся, что от многократного использования выйдет из строя кабель.

Космонавты установили на иллюмина-тор дистанционно управляемую камеру

EarthKAM, которая возобновила съемку по заявкам американских и японских школьников. (К 23 ноября было сделано 866 очень четких снимков с 400-мм объективом и около 130 с 800-мм; эти получаются немного смазанными.)

Экипажу несколько изменили режим труда и отдыха, и космонавты легли в 07:30.

13–14 ноября. 162 сутки. Экипаж опять встал в 16:00. Пегги и Валерий провели техническое обслуживание анализатора летучих соединений VOA – сняли его со стойки SHeCS и в соответствии с указаниями ЦУП-Х заменили сита, насосы, жесткий диск, осушители азота и кислорода. Работа с микрокселерометрами MAMS и SAMS была отложена, а съемка правого «крыла» 2В солнечной батареи секции Р6 в поисках причин потери заряда от 5-й группы фотоэлементов пока отменена: освещение неблагоприятное. Подозрение ЦУП-Х вызывают панели 61 и 62 и плоский разъем FCC на этом «крыле».

Валерий и Сергей занимались восстановлением откачки конденсата из СКВ-2 путем промывки фитилей водой. Когда это удалось, СКВ-1 был отключен и включен СКВ-2.

Пользуясь рекомендациями специалистов ЦУП-Х, экипаж заменил восемь шурупов крепления блока гироскопов бегущей дорожки TVIS, которые были затянuty слишком сильно. Вечером ЦУП-Х передал, что замечание по TVIS снято и можно вновь заниматься. И опять экипаж отправился спать в 07:30.

14–15 ноября. 163 сутки. Пока режим труда и отдыха остается неизменным: подъем в 16:00, отбой в 07:30. Первая работа Валерия и Сергея в этот день осталась незавершенной: из-за ошибок в радиограмме стыковка двух новых кабелей к телеметрической системе БИТС2-12 была проведена не в полном объеме – не удалось найти разъем 806А.

Пегги перед обедом и после него были запланированы проверка и ремонт морозильника ARCTIC-1, однако постановщики сочли, что имеющимися на борту инструментами невозможно отвернуть застрявший шуруп, не повредив крышку. Решено было отложить эту процедуру до ЭО-6, у которой будет инструмент с прочными карбидными

наконечниками. Вместо этого Уитсон очистила фильтры микроакселерометров MAMS и SAMS (с отключением питания трехкомпонентных датчиков RTS аппаратуры SAMS и деактивацией блока управления).

Так же, как и вчера, планировался ТВ-сброс по «Электрону», но из-за необходимости передать приветствие оргкомитету международной выставки «Экспо 2010» он был отменен. Приветствие будет показано на заседании в Монако 3 декабря, где Москва будет бороться за право проведения этой выставки.

Валерий и Сергей замеры гидросопротивления в магистрали газожидкостной смеси системы регенерации воды из конденсата СРВ-К при работающем насосе откачки конденсата.

Все трое выполнили эксперимент «Взаимодействие», а Пегги провела ежемесяч-

После обеда Корзун и Трещев осматривали с помощью фонариков и зеркал высокочастотный кабель тракта аппаратуры «Курс», проложенный за панелями СМ, но визуально ничего не нашли. Причина «плавающего» отказа во время стыковки 1 ноября остается неясной. Пегги перенесла данные тренировок на медицинский компьютер МЕС для последующего сброса в Хьюстон и завершила суточный отбор проб воздуха.

При подключении к СРВ-К очередной емкости с водой СВС было обнаружено, что вместе с водой из этой емкости идет очень большое количество воздуха – порядка 1 л на 10–12 л воды. Когда в начале полета на шаттле проводили заправку этой емкости водой, такого количества воздуха в ней не было. Возможно, все дело в неисправном блоке перекачки конденсата.

ЦУП-Х загрузил в бортовую сеть обновление к Norton Antivirus – так делается каждую неделю.

18–19 ноября. 167 сутки. Все же подготовка к возвращению идет. Так, первой работой экипажа на новой рабочей неделе была подгонка противоперегрузочных костюмов «Кентавр», в которых экипаж возвращается домой. Затем Валерий и Сергей провели приватные переговоры со специалистом по спуску.

Была, конечно, и обычная работа. Так, Корзун заменил отказавшие датчики дыма ДС-7А №6 и №8 системы «Сигнал-ВМ» в СМ. Проведенный тест показал успешную работу всех 10 датчиков. Правда, экипажу не удалось самому включить режим пожаробнаружения после восстановления телеметрии. Пришлось это сделать Земле.

Экипажу не хватает «Воздуха»

В 19:30 произошла остановка системы «Воздух» – как выяснилось, из-за отказа сразу двух вентиляторов БВК1 и БВК2. После отработки по бортовой инструкции первичного отказа и включения системы «Воздух» в работу сразу же был получен еще один отказ – выбило предохранители. Пришлось для уменьшения уровня углекислого газа включить установку CDRA, но и она не помогла. Давление CO₂ стало расти, и после того, как Сергей позанимался физкультурой на TVIS, дошло до 6 мм рт.ст. против утренних 4 мм. Валерию физкультура на TVIS была отменена.

Однако работы, запланированные на этот день, экипаж выполнил полностью. Трещев и Корзун почистили сетки вентиляторов в СО1 и ФГБ, а также съемные решетки ГЖТ в ФГБ, заменили фильтры на пылесборниках в ФГБ. Уитсон же чистила бактериальные фильтры и проверяла датчики дыма в АС. Там, правда, с пожарной безопасностью проблемы: датчик в Node 1 сложен к ложным срабатываниям и потому отключен, а датчик в ШО Quest выключен, так как там не работает кондиционер ССАА.

Кроме того, Пегги провела ежемесячную профилактику силового устройства RED и еженедельную – бегущей дорожки TVIS, сняла показания с дозиметров EVARM.

В ночь с 18 на 19 ноября экипаж наблюдал метеорный поток Леониды и назвал массовое горение в атмосфере камешков и льдинок очень «зрелищным». Съёмка проводилась камкордером Sony PD100 из СО1 через иллюминатор №1, из ПхО СМ и из LAV'a, начиная с 03:30.

19–20 ноября. 168 сутки. Планировавшаяся в этот день тренировка ОДНТ для Валерия и Сергея была отменена. Во-первых, из-за высокого уровня CO₂ (5 мм), а во вторых – для ремонта системы «Воздух», которая в этом повинна. Была проведена прозвонка цепей, поиск отказавших элементов электросхемы. Сначала были заменены отказавшие вентиляторы БВК1 и БВК2. При этом выяснилось, что в БВК1 перегорел предохранитель.

В результате перегорания предохранителя в цепи БВК1 не происходило переключение клапанов из режима очистки в режим регенерации и наоборот. Вследствие этого с самого БВК1, а также с электромагнитных



Сергей Трещев – наедине с рационами питания

ный забор проб воздуха в пробозаборники GSC и SSAS, разместила мониторы формальдегида и считала очередные показания датчиков EVARM. При осмотре американской научной аппаратуры она обнаружила, что компьютер биореактора СГВА полностью забил файлами все дисковое пространство и выдает сообщение об ошибке. В установке РГВА, вопреки предыдущему сообщению, никаких растений не видно.

В сеансе 19:00–19:24 была зафиксирована потеря активности 1-го канала ТВМ. Машина будет работать в таком состоянии, пока не откажет еще один.

15–16 ноября. 164 сутки. С утра Валерий и Пегги выполнили важную тренировку с SSRMS – еще раз «прогнали» операции по установке секции Р1 примерно по тому же сценарию, что и 24 октября, но с передачей секции с манипулятора корабля на манипулятор станции. Перед тренировкой состоялись переговоры с руководителем полета из ЦУП-Х. Он «обрадовал» экипаж, сообщив, что старт шаттла состоится не ранее 23 ноября. Сергей в это время почистил сетки вентиляторов и пылефильтров в СМ.

Утром были проведены тренировки ОДНТ для Валерия и Сергея: из-за отсрочки полета «Индевор» программа этих тренировок выросла в 2 раза.

16–17 ноября. 165 сутки. У экипажа день отдыха, почти никаких работ – только уборка и съемка Земли. У Валерия и Сергея переговоры с врачом экипажа.

17–18 ноября. 166 сутки. Второй день отдыха. У Валерия и Сергея переговоры с семьей, у Пегги переговоры с врачом. Ну и съемки всех «сортов» («Ураган», «Диатомея» и CEO), как всегда.

Валерий доложил, что съели уже два ящика из рационов МКС-6. И правильно: чем дольше МКС-6 не летит, тем меньше им продуктов достанется, особенно самых вкусных.

В ходе тренировки на силовом устройстве RED произошел отказ контейнера Flexpack, и пришлось использовать последний запас. ЦУП-Х ищет оптимальную стратегию использования RED и ремонта – срочно доставить новый Flexpack невозможно.

Радиационный датчик ТЕРС, установленный рядом со спальней Пегги, внезапно показал нулевой уровень радиации, а затем неправдоподобно низкий. ЦУП-Х предположил нарушение заземления радиационного спектрометра, но найти место повреждения не удалось, а принятая с датчика телеметрия оказалась недостаточной для уточнения его состояния.

клапанов перепускной магистрали вентилятора не снималось питание (а должно было сниматься по окончании перекладки), что вызвало перегрев, короткое замыкание и выход из строя электромагнитных клапанов. Пришлось заменить и блоки управления БВК1 и БВК2, так как протекавший через них ток короткого замыкания мог повредить управляющие реле.

Ситуация усугубляется нештатной работой CDRA, которую накануне удалось ввести в действие на одном патроне. Установка работает на нем 144 мин, затем переключается на такое же время на неактивный патрон №2 – и опять на №1. Что приятно – самопроизвольно прекратилась утечка в вакуумной секции патрона №2. Тем не менее в результате нештатной работы CDRA стравили 2 мм атмосферы из станции, и на ночь ее решили «от греха» выключить и использовать второй за этот месяц поглотительный патрон.

Выполнив такую важную работу с СОА «Воздух», Валерий начал помогать Пегги устанавливать систему активной виброзащиты ARIS на стойке Express №3. Эта работа планировалась экипажу ЭО-6, но из-за задержки старта ее переложили на команду Корзуна. ARIS – это достаточно сложная система с компьютерным управлением, ее установка заняла большую часть времени после обеда и закончилась успехом.

Сергей же продолжал работать с системой вентиляции. На этот раз он чистил вентиляционные решетки на панелях интерьера ФГБ, а во 2-й половине дня заменил емкость для воды в системе «Электрон».

20–21 ноября. 169 сутки. Еще один юбилей – 4 года со дня запуска ФГБ.

Срочные ремонтные работы с системой «Воздух» были продолжены. Сначала Валерий и Сергей прозвонили электрические цепи БУ БВК1 и БВК2. Параметры оказались в пределах допуска. Затем была проведена автономная проверка БВК1 при помощи пульта проверок СОА «Воздух». Замечаний нет. Потом – расстыковка телеметрического разъема системы «Воздух» и замена предохранителя на пульте управления. Давление CO₂ остается пока высоким – 4.6 мм рт.ст., так как физкультура выполняется в полном объеме.

До обеда был проведен еще один ремонт: Трещев заменил температурный локальный коммутатор TA251MБ в СО1.

Благими намерениями...

Пегги все-таки вернулась к проведению эксперимента PFMI (см. НК №11 и №12, 2002 и запись за 12 ноября) в перчаточном боксе MSG, который ей ранее пришлось уступить Франку де Винну для проведения экспериментов по бельгийской программе. В 18:00 она расконсервировала MSG, установила видеокамеру и проверила установку ПМО, затем переписала с жесткого диска на микродиск файлы результатов законченного эксперимента PromISS, подготовила оборудование PFMI – печь и два фотоаппарата и выбрала программу эксперимента.

После обеда американка на час отвлеклась от PFMI: вместе с Валерием проверила в ШО Quest скафандры EMU №3011 и 3013, а затем провела короткую тренировку на TVIS. Вернувшись к MSG, Уитсон устано-

вила пленку в видеокамеру, образец PFMI-11 – в печь и запустила эксперимент. Она должна была завершить рабочий день выгрузкой видеозаписи, но после пяти часов работы, когда образец успел расплавиться и затем вырасти до 6 мм, внезапно отключилось питание стойки MSG. Замечание анализируется.

Валерию и Сергею во 2-й половине дня планировалась чистка вентиляции. Однако вместо этого пришлось делать большую ревизию базы данных системы инвентаризации – вносить в нее сведения о недавних ремонтах и заменах оборудования, о грузах, пришедших на «Союзе ТМА-1» и отправленных на «Союзе ТМ-34».

Не обошлось в этот день и без отказов оборудования: в 19:58:20 был зафиксирован отказ ханивелловского компьютера MDM1 на ФГБ, отвечающего за реализацию алгоритмов всех систем ФГБ. Компьютер MDM2 отключен, и хотя большая часть управляющих алгоритмов идет теперь через БВС СМ, все-таки часть задач выполнять нельзя. В частности, пропала возможность выдачи команд на ФГБ и приема телеметрии через S-band и не работают некоторые циклограммы – что особенно существенно, нельзя провести циклирование аккумуляторных батарей.

ло свои плоды: к концу дня парциальное давление CO₂ упало до 2.5 мм рт.ст.

После перевода клапана ASV3 в штатное положение CDRA стала работать на двух патронах, но требовала постоянного ручного переключения. Поэтому ЦУП-М и ЦУП-Х договорились, что ее выключат 22 ноября и при отказе «Воздуха» больше включать не будут. Экипажу предложены следующие правила: можно ложиться спать без работающей установки удаления CO₂, если газоанализатор в СМ показывает не более 5.48 мм рт.ст., а прибор МСА в LAB'e – не более 6.4 мм. Если концентрация выше, используется поглотитель; американского хватает на 48 человеко-часов, а российского на 69. «Индевор» привезет шесть новых американских поглотителей, но даже сейчас их запас – почти на 45 суток.

Планировавшийся в этот день на 20:20 тест двух лукокомплектов системы «Курс» со стороны -Y ФГБ (направление в надир) был отменен из-за отказа MDM1 ФГБ. Сергей сбросил результаты по эксперименту «Релаксация» за 9–10 ноября через компьютер ОСА, провел инвентаризацию средств приема пищи и пробоотборников АК-1М, а затем проверил объем памяти на ноутбуке №3 с помощью специально при-



Свободный полет

В CDRA прошел очередной отказ: клапан ASV3 остановился в нештатном положении, и в течение 3.5 мин воздух сбрасывался за борт.

21–22 ноября. 170 сутки. Большую часть дня Пегги занималась научными задачами. Начала она с эксперимента PuFF по исследованию дыхательной деятельности. Раз полет продлили и время есть, почему же не получить лишние точки на графике? Уитсон подготовила оборудование GasMap, предложила выполнить тест командир, а затем провела его и сама.

Валерию и Сергею тоже удалось добиться важных результатов. Они заменили микропроцессор в системе «Воздух» и запустили систему в пятый режим работы с расходом воздуха 80%. Это быстро принес-

сланной программы, позволяющей сбросить отчет через «Регул-пакет». Валерий тоже занимался инвентаризацией. Он подготовил для Николая Бударина наиболее характерные снимки по эксперименту «Ураган» из записанных на ноутбуках TP1 и EG2, а остальные стер, так как они уже на Земле и обрабатываются. Оба российских космонавта провели эксперимент «Взаимодействие».

В 22:08 экипаж записал символическое «втыкание вилок в розетку» и поздравления, которые будут звучать 4 декабря в Рокфеллеровском центре в Нью-Йорке на церемонии зажигания новогодней елки.

22–23 ноября. 171 сутки. У экипажа день отдыха. Но если для Валерия и Сергея – это действительно отдых от работ, которыми

они занимались в течение недели, с минимальным количеством контрольных операций, то у Пегги единственное, что напоминает выходной день, – это приватная семейная беседа. В графике Уитсон на этот день значились: настройка системы ARIS на стойке Express №2, извлечение пленки и образца из MSG, укладка оборудования PFMI и отключение питания MSG, сеанс связи в 00:56 с радиолоубителями г.Цинциннати.

Запланированные работы с MSG, однако, не были проведены, потому что Пегги совместно со специалистами в Хьюстоне и Хантсвилле и разработчиками с фирмы Astrium искала причины вчерашнего отключения. Похоже, вышел из строя блок распределения электропитания PDC, и, если это так, ремонт установки в полете весьма проблематичен. Говорили тебе, Пегги, не нужно этого эксперимента!



Подготовка к возвращению на Землю – медицинские эксперименты

Пегги записала поздравление к 8-й ежегодной церемонии вручения наград американским ветеранам, которая пройдет в Лос-Анжелесе в феврале 2003 г. и в которой примет участие первый заместитель администратора NASA Фредерик Грегори.

Физкультуру все выполняли с энтузиазмом, поэтому в конце дня уровень CO₂ подрос до 4 мм рт.ст. Но это терпимо. А вот то, что опять перенесли старт шаттла из-за плохих погодных условий на запасном полигоне посадки в Испании, – это уже никуда не годится!

Экипаж лег спать в 5 утра: старт «Индевор» затянулся настолько, что нужно снова менять режим сна и работы основного экипажа, под новую циклограмму шаттла.

Компьютер MDM2 в ФГБ был введен в работу. В него загружены все изменения в ПО, подготовленные к полету 11А.

Смена идет!

23–24 ноября. 172 сутки. Время подъема экипажа опять изменилось, правда, не намного, всего на 15 минут – 13:45. Теперь у Валерия и Сергея день отдыха был более «насыщен», чем у Пегги, потому что оба они проводили тренировку ОДНТ. Работали ко-

смонавты и по экспериментам «Ураган» и «Диатомея». Они же в 18:35 поздравляли 4-е главное управление МВД РФ с 45-летием. При проведении этого сеанса выяснилось, что на 1-м и 4-м рабочих местах неисправны блоки тангент.

Все же и Пегги поработала: американка по инструкциям ЦУП-Х сняла отказавший блок питания установки MSG и упаковала его для доставки на Землю с «Индевором». Это позволит разработчику точно определить причину отказа и подготовить новый блок. Научная программа ЭО-6 срочно пересматривается.

Как и обычно по субботам, космонавты сделали влажную уборку. Давление CO₂ в этот день было хорошим – 3 мм рт.ст. И ЦУП-Х наконец-то порадовал космонавтов: старт «Индевор» все же состоялся! Легли опять в 05:00.

24–25 ноября. 173 сутки. Экипаж встал в 13:45. Еще один день отдыха перед стыковкой с «Индевором». Все трое переговорили через IP-фон с семьями, которые их ждут не дожудтся.

Корзун провел наддув и проверил гермоадаптер PMA2 – к нему должен причалить шаттл. Пегги прокалибровала анализатор газового состава MCA на всю мощность и сделала заключительные операции с видеосъемкой по эксперименту «рост кристаллов протеина» (деактивация цилиндров в контейнере PCAM 007 установки PCG-STES 07), демонтировала жесткий диск компьютера стойки HRF. Спать легли в 5 утра.

25–26 ноября. 174 сутки. Перед стыковкой шаттла экипаж сделал необходимые подготовительные операции. Пегги сняла показания дозиметров EVARM перед серией выходов во время совместного полета и перекачала конденсат из бака в LAB'e в переносную емкость CWC. В ШО Quest был включен кондиционер CCAA, а в LAB – стойка очистки воздуха ARS. Валерий и Сергей проконтролировали состояние воздуха в отсеках станции прибором АК-1М, настроили компьютерную сеть и телевизионную аппаратуру.

Сообщения

⇨ 28 ноября под эгидой Министерства науки и технологии Республики Корея проведен запуск прототипа первой южнокорейской трехступенчатой ракеты на жидком топливе, созданной в рамках программы разработки национального космического носителя. KSR-3 длиной 14 м, массой 6 т и тягой 12,5 тс, стартовавшая с полигона Анхын (Anheung) в центральной провинции Чхунчхон Намдо (South Chungcheong), в полете достигла высоты 42,7 км, максимальной скорости 902 м/с и, пролетев 84 км, приводнилась в заданной точке Желтого моря. Проектирование KSR-3 началось в декабре 1997 г. с суммарного капиталовложения 78 млрд вон (64 млн \$) и ведется специалистами корейского Исследовательского аэрокосмического института KARI (Korea Aerospace Research Institute), которые провели огневые стендовые испытания ЖРД в мае и августе 2002 г. В планах KARI и Министерства науки и технологии первый космический полет национальной PH KSLV-1, способной вывести на орбиту спутник массой 100 кг, назначен на 2005 г. На базе KSLV-1 будут созданы более мощные ракеты KSLV-2 (ПГ массой 1000 кг; 2010 г.) и KSLV-3 (1500 кг; 2015 г.). В разработке уже находится вариант суборбитальной ракеты KSR-3 с двумя навесными жидкостными стартовыми ускорителями на базе первой ступени. Индустриальным партнером KARI в ракетной программе является фирма Hyundai Space. К 2010 г. Южная Корея планирует создать низкоорбитальный коммерческий спутник, а к 2015 г. – войти в десятку ведущих аэрокосмических держав мира. – И.Б.

⇨ 23 ноября южнокорейская фирма SaTReC Initiative Co. Ltd. (промышленный филиал Центра по исследованиям спутниковых технологий корейского Института перспективной науки и техники) и малайзийская компания Astronautic Technology (M) Sdn. Bhd. объявили о намерениях объединить усилия в разработке КА MACSat (Medium Aperture Camera Satellite) с камерой среднего разрешения. Спутник массой 200 кг, создаваемый в рамках программы стоимостью 13 млн \$, будет оснащен аппаратурой, работающей в видимом и ближнем ИК-диапазоне (разрешение 2,5 м в панхроматическом и 5 м в многоспектральном режиме). Носитель, который в 2004 г. запустит аппарат на солнечно-синхронную орбиту высотой 685 км, пока не определен. На счету SaTReC Initiative Co. Ltd., учрежденной в январе 2000 г., – серия микроспутников Kitsat. – И.Б.

⇨ 20 ноября компания Mitsubishi Heavy Industries (MHI) подписала соглашение с Комиссией по космической деятельности Японии SAC (Space Activities Commission) о производстве, маркетинге и эксплуатации семейства носителей H-2A с 2005 г. с десятого пуска этой ракеты. Национальное космическое агентство NASDA, которое провело разработку носителей H-2 и H-2A, останется отвечать за эксплуатацию стартового комплекса Йошинобу (Yoshinobu) в Космическом центре Танегасима. – И.Б.

⇨ 26 ноября итальянская компания Assicurazioni Generali SpA, крупнейший член сообщества страховщиков космических рисков, решила уйти с космического рынка, полагая, что текущее состояние последнего несовместимо со стратегией долгосрочного развития. Generali, работавшая на рынке почти 40 лет, поддержит связи с космической промышленностью и сможет вернуться на рынок, когда условия улучшатся. Несмотря на весомость своих позиций, в последние годы Generali смогла привлечь лишь малое количество инвестиций в области космического страхования. – И.Б.

STS-113: Шестая основная начинается



И.Лисов. «Новости космонавтики»

24 ноября 2002 г. в 00:49:47 UTC (23 ноября в 19:49:47 EST) со стартового комплекса LC-39А Космического центра имени Кеннеди был выпущен очередной (112-й) запуск Космической транспортной системы с кораблем «Индевор». В экипаж шаттла вошли командир Джеймс Уэзерби, пилот Пол Локхарт, специалисты полета Майкл Лопес-Алегриа и Джон Херрингтон, а также члены 6-й основной экспедиции на МКС – командир Кеннет Бауэрсокс, бортинженер-1 Николай Бударин и бортинженер-2 Доналд Петтит.

Основными задачами полета были замена постоянного экипажа МКС и доставка на станцию секции P1 основной фермы, а также различных грузов. В графике сборки МКС этот полет имел обозначение 11А, в графике полетов шаттлов – STS-113.

Прилетели-улетели?

Удивительный выдался полет STS-113. Много раз сдвигалась дата запуска, дважды экипаж покидал корабль, которому не удалось стартовать из-за погоды, на трое суток – абсолютный рекорд программы Space Shuttle – была задержана посадка.

В июне «Индевор» доставил на МКС экипаж 5-й основной экспедиции, и он же должен был в сентябре привезти смену и вернуть команду Корзуна на Землю. Случилось это лишь в декабре, зато один человек дважды с интервалом менее чем в полгода проделал на «Индеворе» путь в оба конца – пилот Пол Локхарт, которого назначили в новый экипаж 15 августа.

Итак, 19 июня «Индевор» закончил полет STS-111 приземлением на авиабазе Эдвардс в Калифорнии, а уже 29 июня был доставлен во Флориду для межполетного обслуживания и подготовки. Как и на трех остальных кораблях, на трубопроводах жидкого водорода в бортовой ДУ «Индевора» были обнаружены трещины. Времени до старта было еще много, и хотя заваривание

трещин закончилось лишь к 26 августа, это задержало «Индевор» ненадолго: с 6 октября запуск был перенесен на 2 ноября.

Еще к 11 июля с «Индевора» сняли основные двигатели и выгрузили из «трюма» грузовой модуль MPLM. Затем в кабине заменили иллюминаторы №6, №8 и №2. Новый комплект двигателей установили 26–27 августа.

12 сентября запуск был перенесен со 2-го на 10 ноября из-за замечания к механизму позиционирования манипулятора корабля. Когда этот механизм испытывали в работе, был обнаружен зазор. Его настройка была закончена только 20 сентября; повторные испытания были успешны.

27 сентября «Индевор» поставили на транспортер и, по-видимому, 28 сентября перевезли в Здание сборки системы VAB. Обычно через неделю после этого система собрана, проверена, готова и вывозится на старт. Старт был свободен, но «Индевор» стоял в VAB на мобильной стартовой платформе, состыкованный с баком и ускорителями, и чего-то ждал. Не транспортера – даже если предположить, что в строю все еще был только один транспортер (НК №12, 2002). Похоже, специально ждали отлета «Атлантика», чтобы не держать на старте два корабля одновременно и не распылять силы на их охрану от потенциальной атаки террористов.

А когда 7 октября «Атлантика» наконец улетел, то налетел шторм Кайл, и пришлось ждать, пока он уберется восвосяи. Наконец, 12 октября «Индевор» вывезли на пусковую установку 39А, а 15 октября в его грузовой отсек поместили секцию P1, хранящуюся на старте в специальном контейнере с 10 октября. 17–18 октября провели пробный предстартовый отсчет.

Несмотря на длительную задержку вывоза, старт все еще планировался в ночь с 9-го на 10 ноября. Специалисты Центра Кеннеди обследовали крепления твердотопливных ускорителей к стартовому столу – «Атлантика» улетел после нештатного подрыва пи-

розарядов, и нужно было удостовериться, что с «Индевора» все в порядке.

24–25 октября в бортовую ДУ OMS/RCS заправили высококипящее топливо.

Первый фальстарт

На смотре летной готовности 31 октября запуск был отсрочен на сутки, на ранние утренние часы по местному времени 11 ноября, чтобы дать экипажу ЭО-5 на борту МКС отдохнуть и подстроить график труда и отдыха. Подготовка к запуску «Индевора» шла без серьезных замечаний.

Вечером 7 ноября в Центр Кеннеди прибыл экипаж, а утром 8 ноября (на сей раз хотя бы дату не стали скрывать) с отметки T-43 час начался предстартовый отсчет. 9 ноября вечером было объявлено стартовое окно (00:53:39 – 01:03:39 EST) и расчетный момент старта – 11 ноября в 00:58:40 EST (05:58:40 UTC).

10 ноября с 16:32 до 19:27 внешний бак космической системы был заправлен 2000 м³ кислорода и водорода, которые сжигаются в трех основных двигателях орбитальной ступени за первые 8,5 мин полета. Погода не вызвала тревоги. В 21:30 экипаж «Индевора» прибыл на старт и поднялся на отметку 195 («чистая комната» на высоте 195 футов) для посадки в корабль. В отчете сетевого издания Spaceflightnow.com можно уз-



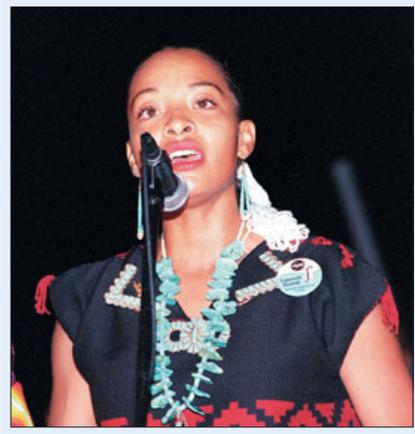
На эмблеме изображен шаттл Endeavour, пристыкованный к МКС, в момент присоединения сегмента P1. Станция и шаттл помещены на фоне стилизованного золотистого символа Отдела астронавтов – звезды с тремя лучами и опоясывающей их орбитой. Семь звезд созвездия Ориона вверху слева обозначают семерых астронавтов Endeavour'a: четверых членов летного экипажа и троих членов 6-й основной экспедиции на МКС. Три звезды вверху справа символизируют троих членов экипажа возвращающейся 5-й основной экспедиции. Фамилии членов «летного» экипажа Endeavour'a помещены на панелях солнечных батарей P6, фамилии членов обеих основных экспедиций – на шевроне внизу.

Номер миссии «113» представлен на эмблеме нетрадиционно – римскими цифрами: «CXIII». В официальной информации NASA этого не прозвучало, но причина такого «художественного» решения ясна – стремление избежать появления на эмблеме сочетания «13». «Психологическая травма» по этому поводу сохранилась в NASA со времен 13-го Apollo!

С момента создания пэтч STS-113 претерпел метаморфозу. Первоначально на нем фигурировали фамилии выведенного из экипажа пилота шаттла К.Лориа и члена 6-й основной экспедиции Д.Томаса, также покинувшего экипаж. За несколько месяцев до полета дизайн пришлось подкорректировать, и на эмблеме появились имена П.Локхарта и Д.Петтита. – Л.Р.

Астронавт Джон Херрингтон, если кто не знает, – первый в истории американской космической программы представитель коренного населения США. Он был официально зарегистрирован как член калифорнийского индейского племени чикасоу, к которому принадлежит и его мать.

По этому поводу вечером 10 ноября, перед самым отъездом на старт, в «Ракетном саду» экскурсионного комплекса Центра Кеннеди Херрингтона провожали в полет по индейским обычаям – с боем барабанов, танцами и молитвой. В этом действе участвовали вождь народа чикасоу Дэнни Кей, старейшина Ли Фрэйзер и принцессы племени чикасоу, представители других индейских народов – семинолов и чероки, а также «Мисс навахо-2001» Рэдмила Коуди.



нать, что командир шаттла Джеймс Уэзерби и бортинженер-1 экипажа станции Николай Бударин к 21:39 успели занять свои места в кабине.

И тут – отбой! В 21:45 подготовка пуска была прекращена, так как в средней части фюзеляжа «Индевоора» – под днищем грузового отсека – датчики зарегистрировали повышенную концентрацию кислорода. Там находятся баки кислорода системы СЖО, из которых газ для дыхания подается в кабину по двум отдельным линиям. Утечка из линии №2 началась сразу после открытия клапанов и подачи кислорода, причем совершенно неожиданно – при проверке в корпусе OPF все было в норме. Величина утечки – около 1 фунта в час – представляла опасность в случае запуска, а ее появление могло указывать и на более серьезные проблемы.

Уэзерби и Бударин покинули «Индевор», и в 22:07 раздосадованный экипаж уехал со старта.

Второй фальстарт

На следующий день, 11 ноября экипаж улетел в Хьюстон, так как запуск отложили на вечер 18 ноября – на целых 8 дней. Почему? Добраться до места утечки было непросто. Пришлось слить компоненты топлива из внешнего бака, а заодно и кислород и водород из баков электросистемы корабля. 12 ноября открыли створки грузового отсека, и уже вечером нашли место утечки – фитинг гибкого шланга кислорода, около которого была деформирована оплетка. Утечка не только была видна на гелиевом детекторе – она ощущалась рукой!

Вечером 13 ноября дефектный шланг заменили, проверили, перепроверили и

просветили рентгеном. Но беда не приходит одна. При установке в грузовом отсеке рабочих платформ 12 ноября одна из них упала и повредила манипулятор RMS, уложенный вдоль левого борта, – сорвала теплоизолирующее покрытие и поцарапала углепластик сотовой конструкции. 14 ноября верхний слой материала был срезан, чтобы провести ультразвуковое исследование нижележащих слоев.

15 ноября запуск был отложен до 22 ноября, чтобы успеть разобраться с обеими проблемами. Изучение кислородного шланга показало, что его разрушение носит усталостный характер и является результатом нормальной эксплуатации. Поэтому 19 ноября аналогичный шланг был заменен и на соседней линии подачи азота. (Аналогичные исследования и замены были проведены и на других орбитальных ступенях.)

Что же до манипулятора RMS, то ультразвуковое исследование обнаружило расслоение материала в результате удара на площади 5×5 см. Для выдачи заключения о годности манипулятора «как есть» изготовителю (канадская фирма MacDonald Dettwiler Robotics в Торонто) пришлось нанести аналогичное повреждение другому экземпляру манипулятора и провести его испытания. К счастью, заключение было положительным. Два других варианта – ремонт RMS непосредственно на старте и удаление манипулятора с возложением всех его функций на манипулятор станции – требовали отсрочки пуска как минимум до начала декабря. И как максимум тоже, потому что с 9 по 25 декабря на орбите будет жаркое «лето», когда шаттл летать не может.

Дополнительной причиной переноса старта была необходимость «развязаться» с боинговской «Дельтой-4», запуск которой сдвинули с 16 на 19, а затем и на 20 ноября.

19 ноября был во второй раз начат предстартовый отсчет к запуску STS-113 (что интересно, еще до того, как следующим вечером было принято решение лететь с поврежденным манипулятором!). Экипаж Уэзерби также прилетел 20 ноября. Вторая попытка старта была назначена на 22 ноября в 20:15:30 EST (23 ноября в 01:15:30 UTC) со стартовым окном ровно по 5 минут в обе стороны.

В ходе предстартового отсчета появились замечания к клапану азота на подвижной стартовой платформе, используемого в магистрали продувки. Проверка на месте



Поврежденная сотовая панель манипулятора

показала, что на самом деле клапан работает штатно.

На этот раз подготовка была доведена до отметки T-9 мин и прервана в 20:07 EST по метеословесиям. На обеих запасных посадочных полосах в Испании (Морон и Сарагоса) прогнозировался дождь и даже гроза. В дождь садиться не то чтобы нельзя... но повреждение всей теплозащиты обеспечено. А заокеанские полосы – единственное возможное место назначения «Индевоора» в случае аварии одного основного двигателя в промежутке между 2 мин 26 сек и 5 мин 04 сек после запуска.

Начало полета

В третий раз запуск был назначен на 23 ноября в 19:49:47 EST (24 ноября в 00:49:47 UTC). Подготовка, заправка и посадка экипажа были выполнены невзирая на то, что погода на испанских авиабазах по-прежнему была неудовлетворительной. Однако к



25 ноября в полдень в Порт-Канаверал вошло судно Freedom Star, а через 1.5 часа – его напарник Liberty Star. Эти корабли находились в месте приводнения твердотопливных ускорителей «Индевора», приняли на борт левый и правый ускоритель соответственно и возвратили их на космодром для инспекции, разборки и восстановления. По предварительным данным, ускорители перенесли полет без замечаний. На стартовом комплексе LC-39A также не было отмечено повреждений сверхобычных, и его уже начали готовить к запуску STS-107 в январе 2003 г.

вечеру Сарагоса «открылась», и старт состоялся точно по графику.

Через 8 мин 30 сек после старта «Индевор» был выведен на промежуточную орбиту высотой 59×232 км. Телеметрия показала, что при включении двигателей орбитального маневрирования OMS (они тоже используются для «дотягивания» шаттла, когда груз очень тяжелый) шаровой клапан в правом OMS застрял в положении 96%. Поэтому импульс доведения через 37 мин 49 сек после старта Уэзерби и Локхарт провели с включением только левого двигателя OMS почти на 6 мин.

Итак, в 01:33 UTC «Индевор» вышел на устойчивую орбиту с параметрами (здесь и далее высоты приведены над сферой радиусом 6378.14 км):

- > наклонение – 51.634°;
- > высота в перигее – 233.1 км;
- > высота в апогее – 315.2 км;
- > период обращения – 89.917 мин.

В каталоге Стратегического командования США «Индевор» получил номер **27556** и международное обозначение **2002-052A**.

Стыковка

Первый рабочий день на «Индеворе» продолжался до 05:50 – астронавты успели лишь перевести корабль в режим орбитального полета. Это значит: открыть грузовой отсек, чтобы работали радиаторы системы терморегулирования, отключить второстепенные потребители питания, настроить бортовую компьютерную сеть и средства обмена данными с Хьюстоном, «раскопегарить» кухню...

Чтобы прийти в назначенное время в точку стыковки, Уэзерби и Лопес-Алегрриа провели в 03:45 первую коррекцию – подняли орбиту до 315.0×346.0 км.

24 ноября в 13:50, когда ЦУП-Х разбудил экипаж «Индевора», шаттл был уже в 4300 км позади станции. Пилоты провели в этот день еще две коррекции орбиты – в 17:50 (подъем до 335.2×391.9 км) и в 01:22 (335.3×393.7 км); дальность при этом сократилась до 2250 км.

Астронавты подготовили к стыковке корабль и необходимые средства измерения и контроля (осевая телекамера, ручной лазерный дальномер, телевизионная и фотоаппаратура и т.п.). Лопес-Алегрриа и Херрингтон подготовили и проверили свои «выходные» скафандры. Тестирование пострадавшего манипулятора и осмотр грузового отсека его телекамерами затянулись дольше запланированного: пришлось сделать несколько дополнительных движений запястным суставом манипулятора, чтобы «разогнать» смазку.

В 00:55 Бауэрсокс, Бударин и Петтит беседовали с корреспондентами USA Today и AP Radio News. С 05:20 до 13:29 экипаж «Индевора» отдыхал.

К утру **25 ноября** расстояние между МКС и шаттлом сократилось уже до 560 км и уменьшалось каждый виток на 210 км.

В 16:36 экипаж перешел на стыковочную циклограмму и в 17:32 провел коррекцию, подняв орбиту до 367.1×397.6 км. (Точнее, проконтролировал коррекцию – она проводится еще под управлением бортовых компьютеров по заданию, заложенному с Земли.) Станция шла немного выше, на высотах 377.3×400.1 км. Через один виток «Индевор» зашел ей в хвост – оказался примерно в 8 морских милях позади и немного ниже. В этой точке шаттл всегда делает маневр начала перехвата TI – «Индевор» сделал его в 19:06. Экипаж Корзуна к этому моменту не только уже видел шаттл, но и заметил момент включения двигателей.

В 20:00–20:27 станция развернулась в стыковочную ориентацию. В 20:44 Бауэрсокс перешел на ручное управление в точке в 180 м под станцией. Он выполнил облет, вышел вперед на вектор скорости и по команде руководителя полета МКС в Хьюстоне Энди Олгейта стал медленно приближаться.

Стыковка планировалась на 21:26, но Кеннет всегда предпочитает подходить «со скоростью ползущего льда» – не более 3 см/с. Станция успела выйти из тени на свет и пролететь от Аральского моря до Тасмании к тому моменту, когда наконец были зарегистрированы касание и захват. Это произошло в 21:59 UTC – на 33 минуты позже графика – в прямом эфире телекамер на секции S1. Зато режим стыковки был завершен быстро, уже в 22:14. Масса орбитального комплекса, включая «Индевор», «Союз ТМА-1» и «Прогресс М1-9», составила 275.9 т.

В процессе стыковки и после нее выяснилось, что не работает первый канал ICOM-A межкорабельной связи, а по каналу A/G1 сигнал со станции на шаттл проходит не всегда.

Люки, соединяющие внешнюю шлюзовую камеру «Индевора» и гермоадаптер PMA2 станции, были открыты в 23:31 вместо 22:45 по графику. Валерий Корзун, Пегги Уитсон и Сергей Трещев встретили гостей.

К 02:28 участники двух основных экспедиций закончили фактическую передачу смены: в спускаемый аппарат «Союза ТМА-1» перенесли индивидуальные ложементы новых хозяев станции, а старые унесли на «Индевор»; проверили аварийно-спасательные скафандры «Сокол». Доклад Бауэрсокса о передаче смены приняла в Хьюстоне и поздравила экипаж ЭО-6 Барбара Морган – она сидела в тот вечер за пультом оператора связи. Время работы ЭО-5 на станции – от приема ее у 4-й экспедиции и до передачи 6-й – составило 171 сут 03 час 33 мин.

В этот же вечер на борт станции перенесли «выходные» скафандры и инструменты для работы за бортом, а Пегги проверила собранный экипажем шаттла канал передачи изображения на рабочую станцию манипулятора и еще раз опробовала его работу.

Системы жизнеобеспечения станции продолжают преподносить сюрпризы. Вечером останавливался из-за конфликта в ПО «Электрон», но его удалось включить вновь. В связи с увеличением численности экипажа включили CDRA, но после трех полциклов она отказала и также потребовала повторного включения. Тогда же «забастовал» и анализатор атмосферы MCA. Наконец, не захотел работать в автоматическом режиме велоэргометр CEVIS, по-видимому, из-за неправильной работы микровыключателя, однако космонавтам удалось переключить его в автоматический режим.

С 05:20 до 13:50 объединенный экипаж отдыхал.



Экипажи в сборе.

STS-113 (красные футболки): Джеймс Уэзерби (впереди), Джон Херрингтон (слева), Майкл Лопес-Алегрриа (справа) и Пол Локхарт.

МКС-6: Кеннет Бауэрсокс, Доналд Петтит и Николай Бударин.

МКС-5: Валерий Корзун, Пэгги Уитсон и Сергей Трещев

Вскоре после стыковки «Индевоора» навигационный компьютер американского сегмента запросил разгрузку гироскопов с компенсацией момента двигателями российского сегмента. При этом предполагалось использовать в канале крена двигателя CM, но с питанием напрямую из баков «Прогресса». Из-за ошибки в программе подача топлива не была включена и сформировался сигнал «Отказ по каналу крена». Так как это произошло вне зоны радиовидимости российских средств, исправить ошибку оперативно не удалось, и поддерживать ориентацию станции пришлось шаттлу. За сутки станция «просела» на 670 м – то ли из-за изменения конфигурации, массы и углов разворота, то ли из-за работы двигателей «Индевоора».

Установка P1 и первый выход

26 ноября Джеймс Уэзерби и Пегги Уитсон совместными усилиями пристыковали к ферме станции еще одну секцию – P1.

Захват P1 корабельным манипулятором RMS Джим выполнил в 15:01 вместо 15:20 по графику. В 15:22 он начал подъем P1 из грузового отсека и уже в 15:40 над левым крылом «Индевоора» передал ценный груз второму манипулятору SSRMS, который стоял своим опорным концом на разьеме PDGF3 Мобильной базы. Такая операция с «реальным» 13-тонным грузом, а не с маленькой пробной массой, проводилась впервые. Девять минут спустя Уэзерби отвел свою «руку», и Уитсон вместе с двумя помощниками – Бауэрсоком и Петтитом – потащили секцию на место.

В 17:50 секция P1 уже находилась рядом с левым торцом S0. Совместив пассивную и активную части стыковочного устройства SSAS, в 18:36 Пегги добилась захвата, а в 18:48 крюк секции S0 плотно притянул к ней секцию S1. Еще примерно через 40 мин два объекта были стянуты намертво четырьмя дистанционно управляемыми болтами. Вместе с P1, но не считая массы пристыкованного шаттла, масса станции достигла 177.8 т.

Как и в предыдущем полете, за установкой секции фермы должно было последовать немедленное подключение ее к электросистеме станции. И пока Уэзерби и Уитсон тащили ферму, Майкл Лопес-Алегрриа и Джон Херрингтон надели скафандры, удалили лишний азот из крови с нагрузкой на велоэргометре шаттла и разместились «валетом» в тесном объеме отсека экипажа ШО Quest, причем они проделали это так быстро, а Пол Локхарт и Валерий Корзун помогали настолько грамотно, что опередили график на 35 минут.

С 19:15 до 19:45 из ШО было стравлено давление, в 19:47 был открыт выходной люк, и еще через 2 минуты астронавты перешли на автономное питание. Выход начался.

Задачи 1-го выхода:

1. Подключение шин питания и данных секции P1 к секции S0;
2. Демонтаж 24 фиксаторов тележки CETA-B;
3. Установка шести устройств SPD на гидро-разьемах QD аммиачных магистралей;
4. Удаление опорных кронштейнов P1;
5. Установка ретранслятора WETA видеоизображения с камер ERCA на шлемах скафандров астронавтов.

Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

Лопес-Алегрриа, на счету которого было уже два выхода в полете STS-92 и который поэтому имел обозначение EV1, выбрался за обрез люка в 20:00; Херрингтон (EV2, новичок) последовал за ним через несколько минут. Пол Локхарт (IV) руководил их действиями из станции.

Между прочим, это был самый невероятный состав выходящей пары в истории космонавтики – испанец и индеец. Но так как на дворе был XXI век, а не XIX, они вполне ладили между собой. «Как тебе вид?» – спросил Майкл напарника, когда Джон выбрался из люка. – «Просто феноменально!» – взволнованно ответил тот.

Освоившись и подготовив инструменты, Майкл и Джон пошли в разные стороны. Лопес-Алегрриа разместился на «якоре» (в районе стыка P1 и S0 с нижней стороны), в течение 45 мин переключил восемь элект-

После этого астронавты объединили усилия для того, чтобы сложить и убрать два опорных кронштейна секции P1. Около полуночи Лопес-Алегрриа отправился на верхнюю плоскость P1, чтобы соединить вторую группу из восьми разъемов, и справился с этим за какие-то полчаса. Херрингтон же вернулся к CETA-B и покончил с нею уже к 00:10: все стартовые крепления были сняты.

Следующая работа была связана с оснащением телевизионных систем станции. Скафандры EMU оснащены камерами ERCA, в поле зрения которых находятся рабочая зона и руки астронавта. Шаттл имеет средства приема «картинки» с этих камер, но станция до сего дня их не имела. И если выход делался без пристыкованного шаттла, видеосопровождение отсутствовало. Решение было найдено: установить на внешней поверхности антенны и приемопе-



Джон Херрингтон готовится к своему первому выходу

поразъемов с их временных позиций на S0 на постоянные на новой секции и прикрыл кабельный короб теплоизоляцией. Херрингтон тем временем добрался до передней плоскости P1 – той, что с рельсовым путем и тележкой CETA-B – и занялся демонтажом ее стартовых креплений. И в первую очередь – из тормозной системы, которая была немедленно использована по назначению.

«Освобождение» CETA-B было рассчитано на 2 час 20 мин, и пока Джон возился с замками, Майкл успел оснастить специальными вставками SPD (см. НК №12, 2002, с.10) шесть полуторайюймовых гидроразъемов аммиачных магистралей. Четыре из них находятся на линиях, которые идут через специальную поворотную муфту FHRC к трем секциям радиатора P1, а еще два – на стингере в 12-м отсеке секции P1*.

* По уточненным данным, в ходе полета STS-112 в октябре астронавты Вулф и Селлерс установили 33 SPD на различные разъемы. В полете STS-113 планируется установить еще 43 вставки: шесть в первом выходе, четыре во втором и 33 в третьем. Наконец, еще два SPD останутся для экипажа STS-114 (наверное, те два, которые так и не смогли поставить Вулф и Селлерс?).

редатчик видеосигнала WETA (Wireless Video System External Transceiver Assembly).

Лопес-Алегрриа взял в районе правого килевого штыря на P1 стойку WETA и принес ее в ШО Quest, где хранилась сама аппаратура. Вместе с напарником они состыковали стойку с электрическим блоком и переползли на поверхность модуля Unity, где Майкл закрепил стойку и в 2 часа ночи подстыковал три разъема питания и данных.

Все запланированные операции были выполнены точно по графику. В 02:35 Майкл и Джон начали наддув ШО; по данным Билла Харвуда (CBS News), их первый выход продолжался 6 час 45 мин 53 сек. В отчете NASA, однако, по определенным соображениям секунды отбросили, и осталось 6 час 45 мин.

К ночи ЦУП-Х активировал компьютеры P1-1 и P1-2 секции P1 и другие ее системы и убедился, что все работает. А это означает, в частности, что полностью собрана постоянная система терморегулирования станции и система кондиционирования воздуха тоже. Осталось их только включить.

По итогам выхода выявилось только одно замечание: как оказалось, до сих пор не был состыкован разъем видеoinформации P652/J652 в поворотном коробе, соединяющем коническое днище Unity и секцию S0,

а потому проверить работоспособность блока WETA не удалось. В ходе работы отказал один из светильников в скафандре Лопес-Алегрриа, а медицинские данные не поступали ни от одного из астронавтов.

Сразу после выхода Уитсон, Бауэрсокс и Петтит перевели манипулятор с MBS/PDGF3 на узел Лабораторного модуля – ЦУП-Х решил облегчить космический «локомотив» перед перемещением на секцию P1. Второй конец, бывший опорный, а ныне рабочий, был развешен для ТВ-трансляции второго выхода.

Ежедневные работы на станции в этот день выполняли и старожилы, и новички. Так, работу американской аппаратуры проверки Пегги, дельта-файл системы инвентаризации подготовил Сергей, а вот обслуживающие системы СЖО уже досталось Николаю.

27 ноября экипаж станции подняли в 13:20, а шаттла – в 13:50. День был в основном отведен на перенос грузов и на ознакомление нового экипажа с бортовой компьютерной сетью – в частности, с режимами сброса данных через ОСА и «Регул-пакет».

С 17:10 до 17:55 Уэзерби и Локхарт провели первый подъем орбиты МКС – с 377.3x398.5 до 384.3x400.3 км. Расчетные условия коррекции были следующие: включение в 17:12:47 на витке 22957, приращение – 2.56 м/с.

Бауэрсокс в первый раз провел считывание данных с датчиков EVARM по результатам выхода. Петтит протестировал состояние научной аппаратуры на средней палубе шаттла, а Уитсон – на станции. Корзун и Трещев, готовясь к посадке, провели очередную «отсидку» в «Чибисах». Досрочно был проведен ремонт силового устройства RED.

27 ноября командиру «Индевора» Джиму Уэзерби исполнилось 50 лет. С юбилеем его поздравили не только ЦУП-Х и товарищи по экипажу, но и популярный телеведущий NBC Джей Лено. Он включил сюжет об астронавте-юбиляре в свою передачу, а ЦУП-Х ретранслировал ее на борт.

В 20:30 Уэзерби, Локхарт, Лопес-Алегрриа и Херрингтон участвовали в серии интервью: с KFOR-TV из Оклахома-Сити, с газетой Chickasaw Times и с испанской радиостанцией Cadena Ser. Те же и Корзун обсудили вечером план второго выхода.

ЦУП-Х перепрограммировал «внешние» компьютеры EXT1 и EXT2 – ввел данные об установленной ферме P1 и планы перемещения мобильного транспортера – и внес поправки в ПО компьютеров секции P1.

Вновь отказал анализатор VOA – из-за явных флуктуаций измеряемого содержания азота, – а установка CDRA в 14:44 окончательно вышла из строя: застрял клапан ASV №104. Дотерпела-таки, бедная – «Индевор» привез запчасти и ремонт стоял в плане на 1 декабря, но теперь Пегги Уитсон и Кену Бауэрсоксу пришлось заняться им этим же вечером. Сняв сборку ASV, они обнаружили в клапане и соединениях сухой, но липкий белый порошок. Клапан удалось заменить к двум часам ночи. После этого началась течь в одном из вакуумных контуров, которую удалось остановить более тщательным соединением шлангов. Ночью установку CDRA включили, и к 11 утра она успешно отработала два полуцикла. Похоже, ремонт удался!

Второй выход: «вагончик тронется...» Наступило **28 ноября** – День Благодарения, один из главных американских праздников. Экипаж «Индевора», ЭО-5 и ЭО-6 поднялся в 13:50 и по случаю праздника... правильно, ударно работал.

Задачи 2-го выхода:

1. Установка двух переключателей между аммиачными контурами S0 и P1;
2. Установка четырех устройств SPD;
3. Удаление килевых штырей;
4. Установка ретранслятора WETA на P1;
5. Перенос CETA-B с секции P1 на S1.

Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

Второй выход планировалось провести с 19:20 до 01:50, но, как и в первом случае, Лопес-Алегрриа и Херрингтон начали его досрочно переходом на автономное питание в 18:36. Интересно, что астронавты использовали в этом выходе разные поглотители CO₂: Майкл – новый металлоокисный (MetOx), а Джон – старый шаттловский на гидроксиде лития.

Астронавты вновь отправились к стыку P1/S0 и уже к 20:15 установили две переключатели аммиачных магистралей. Утечки не было, и ЦУП-Х разрешил двигаться дальше. Лопес-Алегрриа установил затем два устройства SPD со стороны S0, а Херрингтон – на P1.

Закрыв место работы теплоизоляции, астронавты переместились к тележке CETA-B: нужно было освободить ей проезд. Сначала взяли за правый килевой штырь,

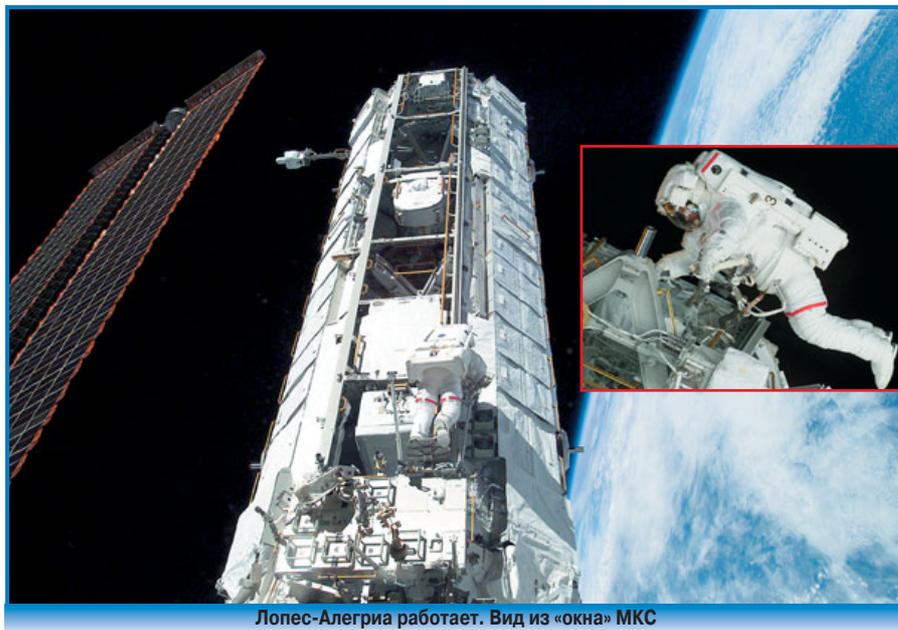
состояние стыковочного устройства SSAS на обрезе фермы – сюда будет позднее пристыкована секция P3/P4.

После этого астронавты удалили с пути левый килевой штырь и взяли за самое сложное дело: убрать с рельсов сам «вагончик». Оказывается, перед третьим выходом мобильный транспортер нужно переставить с 4-й рабочей станции (WS4) на секции S0 на 7-ю (WS7) на дальнем конце P1. Тележка CETA-B будет этому мешать, вот ее и решили «перебросить» на S1.

А выглядел процесс так. Джон зафиксировался на манипуляторе шаттла и ухватил 270-килограммовую CETA-B руками. После этого Дон Петтит поднял Херрингтона вместе с тележкой, с хитрым разворотом пронес над мобильным транспортером (вот зачем с него заранее убрали станционный манипулятор!) и через 20 мин поднес к пути уже на S1. Пользуясь подсказками Майкла, Джон сумел зафиксировать тележку на рельсах и прицепить ее к CETA-A.

Еще три задания были добавлены сверх плана и успешно выполнены. Астронавты подстыковали 652-й разъем и добились передачи «картинки» от первого блока WETA, убрали семь фиксаторов балки радиатора P1 и закрепили теплоизолирующее покрытие выходного люка. Выход закончился в 00:46 и продолжался 6 час 10 мин.

Вечером в ШО Quest были поставлены на регенерацию два поглотителя MetOx – один, с которым выходил Лопес-Алегрриа, и



Лопес-Алегрриа работает. Вид из «окна» МКС

второй – использованный в отсеке оборудования ШО при снижении давления до 530 мм рт.ст. Максимальная концентрация CO₂ в процессе регенерации составила 6.4 мм рт.ст.

И только после выхода командир «Индевора» Джим Уэзерби передал в ЦУП-Х поздравления с Днем Благодарения.

Экипаж ЭО-5 продолжал передавать станцию ЭО-6 – команде Бауэрсокса показывали служебные системы и ПН американского сегмента, работу с системой инвентаризации, системы «Союза ТМА-1». Пегги и Кен опробовали новую «полуавтоматическую» методику тренировок на велоэргометре CEVIS.

второй – использованный в отсеке оборудования ШО при снижении давления до 530 мм рт.ст. Максимальная концентрация CO₂ в процессе регенерации составила 6.4 мм рт.ст.

И только после выхода командир «Индевора» Джим Уэзерби передал в ЦУП-Х поздравления с Днем Благодарения.

Экипаж ЭО-5 продолжал передавать станцию ЭО-6 – команде Бауэрсокса показывали служебные системы и ПН американского сегмента, работу с системой инвентаризации, системы «Союза ТМА-1». Пегги и Кен опробовали новую «полуавтоматическую» методику тренировок на велоэргометре CEVIS.

ЦУП-М напомнил Сергею Трещеву, что он должен лично доставить на «Индеворе» опросные листы Всероссийской переписи, которые забыли положить в «Союз». Спать легли в 05:20.

Утром 29 ноября, с 16:50 до 17:45, Уэзерби и Локхарт во второй раз подняли орбиту станции, но совсем чуть-чуть: с 384.5×399.6 до 386.2×400.4 км. По плану включение было в 16:49:47 на витке 22988, режим работы двигателей 3-й (а не 4-й, как два дня назад), приращение скорости – 0.83 м/с.

В этот день в 20:20 Валерий Корзун окончательно сдал полномочия командира станции Кеннету Бауэрсоксу. Фактически и формально замена произошла в первый же вечер после стыковки, а эта передача имела больше церемониальный характер. Впрочем, она подводила черту под несколькими днями интенсивной работы, на которую планом было отведено 88 человеко-часов, главным образом – обучению новичков местным особенностям. Ведь сколько ни делай инвентаризацию, все равно реальную обстановку на борту не воспроизвести. В общем, «пост сдал – пост принял».

Кроме того, Корзун сдал полномочия командира «Союза» Николаю Бударину с подписанием своеобразной «передаточной ведомости».

К вечеру грузообмен был завершен на 75%: более 340 кг перенесли на корабль и около 430 кг – на станцию. В этот день главным образом заменяли научную аппаратуру. Лопес-Алегрриа и Уитсон перенесли со станции на шаттл биотехнологическую установку PCG-STES 07, а Бауэрсокс принес и поставил на ее место в стойке Express №4 аналогичную установку с номером 10. Корзун извлек из-за панели в С01 европейскую установку GCF-B, упаковал ее в холодиль-



В «раздевалке» МКС

ник ARCTIC-2 (чтобы не занимала отдельного места) и переправил на шаттл.

Лопес-Алегрриа и Петтит перенесли на «Индевор» установку PGVA, но столкнулись с проблемой при ее фиксации на средней палубе: из восьми болтов удалось завернуть только шесть. ЦУП-Х остался недоволен: по правилам в каждом углу должно быть по болту, а в одном болта не было. Рекомендация была проста: выкручивайте и вкручивайте, пока все четыре угла не будут закреплены.

Бауэрсокс вновь провел считывание радиационных данных с датчиков EVARM.

После долгих поисков причин отказа датчика TERC Хьюстон объявил его неисправным и потребовал вернуть на «Индеворе». Прибор должен быть восстановлен в течение 1–2 месяцев и вернуться на станцию в марте 2003 г.

Уитсон и Петтит промерили омметром различные цепи в установке MSG, связанные с отказавшим блоком питания. Земля сказала «Thanks», но так и не ответила, что делать со снятым SPD: везти с собой или оставить на борту.

Из бака конденсата модуля LAB была заполнена седьмая и последняя емкость CWC.

Пресс-конференция экипажа для американских СМИ началась в 21:49. Кроме того, Корзун, Трещев и Бударин записали поздравление Политехническому музею в Москве по случаю его 130-летия. А Хьюстон попросил повторить запись для нью-йоркской елки, но уже с участием экипажа ЭО-6 – ведь 4 декабря экипаж Корзуна уже сядет...

Выход не по правилам

Свой третий выход Лопес-Алегрриа и Херрингтон провели в ночь с 30 ноября на 1 декабря. Он начался с перехода на автономное питание в 19:25 и закончился началом наддува в 02:25, т.е. продолжался ровно 7 часов.

Подготовку к выходу астронавты начали в 14:35. Выйти досрочно, как в двух первых случаях, не удалось. Снача-

Задачи 3-го выхода:

1. Установка 33 устройств SPD;
2. Переключения в электрической схеме S0;
3. Стыковка гидромагистралей, ведущих к бакам аммиака на секции P1;
4. Установка двух перемычек между аммиачными контурами S0 и P1.

Расчетная продолжительность – 6 час 30 мин.

ла ЦУП-Х услышал жалобы Майкла на неудачную обувь (ему в нескольких местах сильно давило на ступню) и попросил слегка «модифицировать» стельку. Обрезать, надо полагать. А потом на орбите произошло ЧП.

Еще перед выходом по командам с борта мобильный транспортер MT должен был переместиться с WS4 на WS7, после чего на него бы вернулся манипулятор SSRMS. Это была всего лишь вторая поездка в истории первой космической железной дороги. В первый раз, 15 апреля, «поезд» прибыл к месту назначения с опозданием на 8 часов. Во второй раз он чуть не потерпел крушение.

Итак, примерно в 16:21 транспортер с двумя «вагончиками» тронулся с места и набрал скорость 3 см/с. Он прополз 14 м, успешно перебравшись с S0 на P1. До цели оставалось всего около трех метров, но – в 17:00 космический локомотив «застыл на перегоне» между 6-й и 7-й рабочими станциями. ЦУП-Х не мог определить, то ли поезд на что-то наехал, то ли прошел компьютерный сбой и движение было прекращено из предосторожности. Попытка включения запасного привода около 19:00 не привела к успеху. Было решено больше не двигаться ни назад, ни вперед и поручить астронавтам проверить, в чем дело.

Джон Херрингтон вышел за борт первым в 19:31, а Майкл Лопес-Алегрриа последовал за ним в 19:38. Первым делом Херрингтон забрался внутрь S0 и переключил два рубильника CID, дав возможность управленцам изменить конфигурацию блока коммутации главной шины MBSU. После этого он направился к транспортеру.

Много было высказано предположений о природе препятствия – то ли штырь не до конца спрятали, то ли ЭВТИ где вылезла, то



Традиция – командир оставляет эмблему своего полета на «Доске почета» МКС

ли свой же кабель схлестнулся. Оказалось еще проще и глупее – блоком электрических разъемов IUA транспортер зацепил за антенну UHF-диапазона, находящуюся в стартовом положении на секции P1, и слегка ее поцарапал. Явно не предусмотрели в Хьюстоне правильного порядка работ – установка этой антенны в рабочее положение была запланирована лишь в декабре Бауэрсоксу и Бударину.

Раз так, ЦУП-Х попросил Херрингтона раскрыть эту чертову антенну. Астронавт удалил три болта крепления и зачековку – нуль эффекта, не поворачивается и не раскрывается. Может, ее держит транспортер и его нужно отвести назад? Вроде нет. Оказывается, антенна связана в одной из точек фиксации. 10 минут усилий – и в 20:47 антенна занимает штатное положение на нижней стороне P1. Больше она не мешает. Ну а уж раз Джон развернул антенну – будь добр и разъемы подстыковать.



Сегодня у Пола Локхарта и Доналда Петтита «работа с документами»

Пока Херрингтон спасал репутацию Центра Джонсона и ЦУП-Х, Лопес-Алегрриа шел по первоначальному графику работ. Он забрался к стыку секций Z1 и P6 и установил два дюймовых SPD на быстроразъемные соединения QD, спустился к подножию Z1 и поставил еще две вставки в «крысином гнезде», а затем принялся за установку еще двух таких устройств на магистрали теплообменника контура MTL на торцевой стенке Лабораторного модуля.

После этого циклограмму выхода пришлось переиграть. Дальнейшие операции Джон должен был проводить с манипулятора SSRMS, стоящего на транспортере. Но тот все еще оставался на месте аварии, а от начала выхода прошло уже 2 часа и времени было жалко. Поэтому ЦУП-Х распорядился, чтобы астронавты ставили SPD на модули клапанов радиатора RBVM на задней плоскости P1 вдвоем в режиме «свободного плавания». И они справились с задачей – к 23:05 установили в этом месте 18 дюймовых SPD без посторонней помощи.

А транспортер в 22:01 продолжил прерванное движение и через 10 мин добрался до WS7, где в 23:52 был зафиксирован. Переход манипулятора на МТ отменили, и хотя для астронавтов транспортер был уже бесполезен, было решено оставить его на

ночь на месте и не гнать обратно на WS4. (Вообще-то это нежелательно: когда «поезд» стоит не «в депо», его кабель питания и данных растянут и подвержен действию космической пыли и мусора.)

Лопес-Алегрриа закончил работу с RBVM первым и взялся за дополнительное задание – подачу питания на нагреватель блока управления пирозарядами расчековки секций радиатора SFU. Покончив с этим, он вернулся к блоку коммутации MBSU и перестыковал четыре кабеля питания так, чтобы в будущем можно было подключать дополнительные секции фермы слева. ЦУП-Х тем временем проверил преобразователи постоянного тока DDCU на S1 и P1 – они оказались в норме.

После этого Майкл перешел на S1, вскоре после полуночи установил четыре полуторадюймовых вставки на магистралях, ведущих к поворотной муфте FHRC (см. «симметричную» задачу в первом выходе), а затем еще четыре у модуля насосов аммиака

секции P1 – три полуторадюймовых и полудюймовую. Джон же пошел на стык S0/P1 и подключил новый бак аммиака (с установкой одной полудюймовой вставки; аналогичная операция с другой стороны S0 была сделана во 2-м выходе полета STS-112). Затем он проверил состояние стартового фиксатора №10 балки радиатора. Вопреки тому, что видно на первый взгляд, фиксатор оказался вполне исправным и держал свой груз.

Собрав инструмент, астронавты вернулись в ШО и завершили выход, который был начат в состоянии полной неопределенности, а закончен с перевыполнением плана.

К вечеру перенос грузов между «Индексом» и МКС был выполнен на 95%.

Корзун и Трещев провели еще одну тренировку ОДНТ, совмещенную с упражнением на велоэргометре. Бударин начал выполнение российской научной программы с эксперимента «Пульс» (МБИ-9) – оценки сердечной деятельности под управлением лэптопа №3. Сергей Трещев сбросил в ЦУП-М видеозапись недавнего ремонта «Электрона», а Пегги Уитсон – результаты своей тренировки на велоэргометре CEVIS, но Хьюстону они не понравились: данные сбойные и неполные.

(Окончание следует)

Сообщения

⇨ В 2002 г. в Казахстане стал продаваться «элитный классический коньяк, символизирующий союз человека и космоса...» под названием «Талгат» с портретом космонавта в скафандре на фоне Земли. В аннотации сказано, что коньяк «снимет усталость, укрепит мужскую силу, придаст уверенность». – И.И.

⇨ Распоряжением Правительства РФ №1670-р от 28 ноября 2002 г. Вооруженным Силам РФ разрешено оказать на договорной основе услуги по обеспечению запуска с космодрома Байконур ракетой-носителем «Союз-ФГ» с разгонным блоком «Фрегат» космического аппарата научного назначения «Марс-Экспресс» к планете Марс. – И.Л.

⇨ 14 ноября Президент РФ В.В.Путин подписал федеральные законы о ратификации договоров между Правительством Российской Федерации и Правительством Республики Казахстан: «Об аренде объектов и боевых полей 4-го Государственного центрального полигона Российской Федерации, расположенных на территории Республики Казахстан», «Об аренде объектов и боевых полей 929-го Государственного летно-испытательного центра Российской Федерации, расположенных на территории Республики Казахстан» и «Об аренде испытательного полигона Сары-Шаган» и «Об аренде испытательного полигона Эмба». Кроме того, 27 ноября был подписан закон «О ратификации Соглашения между Российской Федерацией и Азербайджанской Республикой о статусе, принципах и условиях использования Габалинской радиолокационной станции (РЛС «Дарьял»)». – П.П.

⇨ Постановлением Правительства РФ №807 от 11 ноября 2002 г. восстановлены почетные наименования военных образовательных учреждений, отмененные постановлением №1009 от 29 августа 1998 г. В частности, Военно-космической академии возвращено имя А.Ф.Можайского, а Военно-воздушной инженерной академии – имя профессора Н.Е.Жуковского. – И.Л.

⇨ 26–27 ноября в г.Королеве прошел семинар на тему «Проблемы обеспечения изделий авиационной и ракетно-космической отрасли высококачественно элементной базой», организованный Росавиакосмосом, НИИ космического приборостроения и ИПК работников машиностроения и приборостроения.

На семинаре отмечалось, что «тенденция к возрастанию уровня применяемости импортной электронной компонентной базы в разрабатываемых образцах авиационной и космической техники создает тревожные предпосылки к появлению технологической зависимости России и нарушению важнейших принципов информационной безопасности страны». Кроме того, в силу действующих за рубежом ограничений на поставку в Россию электронных компонентов, разработчикам приходится довольствоваться неполной и не соответствующей требованиям времени номенклатурой изделий. Именно поэтому применение импортной элементной базы в образцах авиационной и космической техники должно быть ограничено и контролируемо. «Неконтролируемое применение импортных комплекующих является не только вложением и без того ограниченных отечественных ресурсов в экономику других стран, но и приводит к дополнительным затратам на вынужденную разработку изделий в интересах применения в авиационной и космической технике». – М.П.

В.Мохов. «Новости космонавтики»

Главная цель миссии STS-113/11A – доставка на станцию секции левого борта P1 (Port 1) Основной сборной фермы ITS. На секции установлены элементы основной внешней системы терморегулирования американского сегмента станции EATCS, главный из которых – поворотный трехсекционный радиатор. Вместе с секцией P1 на МКС была доставлена вторая тележка СЕТА-В для перевозки грузов и членов экипажа вдоль фермы ITS. Кроме того, «Индевор» привез на МКС очередную научную аппаратуру и расходные материалы.

Секция P1

Пятый доставленный на МКС элемент Основной фермы ITS (Integrated Truss Structure) изготовлен по заказу NASA предприятием Boeing Human Space Flight & Exploration (Хантингтон-Бич, Калифорния), а главными субподрядчиками были компании Lockheed Martin, Honeywell, Allied Signal, L3 Communications, Hamilton Sundstrand и Parker Symetrics. Изготовление секции P1 началось в Хантингтон-Бич в январе 1997 г., т.е. даже раньше, чем секции S1. Затем работы с P1 были продолжены на предприятии Boeing в Хантсвилле (Алабама), где в период до июня 2000 г. она была оснащена системами и оборудованием.

В июле 2000 г. секцию перевезли из Хантсвилла в отделение Boeing Florida Operations в Космическом центре им. Дж.Кеннеди (шт.Флорида) для заключительной сборки и испытаний. В ноябре 2001 г. секция была передана заказчику. Изготовление P1 вместе с транспортной тележкой СЕТА-В обошлось (как и в случае с секцией S1) в 390 млн \$.

Секция P1 является почти точной «зеркальной» копией секции S1, доставленной в предыдущем полете «Атлантика» по программе STS-112/9A. Она имеет массу 12477 кг (для сравнения: масса секции S1 была 12572 кг). Ее габаритные размеры те же, что и у S1: длина 13818 мм, высота 4567 мм, ширина 3424 мм.

Секция P1 выполняет следующие основные функции:

- является несущим элементом конструкции фермы ITS;
- обеспечивает передачу электроэнергии и данных от других секций ITS, несет радиатор и трубопроводы внешней активной системы терморегулирования EATCS, а также элементы мобильной системы обслуживания MSS и системы связи UHF- и S-диапазона;
- позволяет устанавливать на ней служебную и научную аппаратуру, рассчитанную на работу в открытом космосе.

Секция P1 отличается от описанной в предыдущем номере S1 лишь в незначительных деталях. В частности, на P1 вместо антенны S-диапазона установлена антенна диапазона UHF (Ultra High Frequency, УВЧ). Вместе с антенной в систему UHF-связи входит блок сопряжения.

Система связи UHF-диапазона предназначена для обеспечения радиотелефонной связи, передачи команд управления и телеметрии по пяти каналам в направлении



«космос-космос». Система позволяет вести двусторонние переговоры между бортом станции и членами экипажа, совершающими выходы в открытый космос, или с приближающимся к МКС космическим аппаратом. Система UHF-диапазона совместно с системой S-диапазона обеспечивает радиотелефонную связь ЦУПа в Хьюстоне с находящимися в открытом космосе астронавтами. Она также позволяет передавать критически важные команды с шаттла на борт станции, например команду о переводе станции в инерциальную систему ориентации во время расстыковки корабля и МКС. Этот канал будет очень нужен для управления американским сегментом МКС, если станцию придется оставить в беспилотном режиме (что, вероятно, потребуется в 2003 г.). Наконец, через UHF-систему передается с МКС на шаттл критически важная телеметрия в ходе расстыковки.

Система UHF-связи состоит из системной стойки Avionics #3 (SE #6) в Лабораторном модуле Destiny (доставлена на МКС в марте 2001 г. в ходе полета STS-102/5A.1), волноводов и наружных приемопередающих антенн. Первая антенна была установлена на модуле Destiny в апреле 2001 г. в ходе полета STS-100/6A. Вторая антенна прибыла теперь на станцию в составе секции P1. Антенна находится на штанге длиной 1,2 м, ее общая масса 56 кг. Второй комплект связи UHF-диапазона позволит расширить полосу передачи и увеличить объем передаваемых данных и голосовых сообщений.

На секции P1 имеется также гнездо для антенны S-диапазона SASA (S-Band Antenna Subassembly). Сама антенна уже дважды меняла свое место расположения. Она была доставлена на орбиту в октябре 2000 г. в ходе полета STS-92/3A в составе секции Z1. Затем в декабре 2000 г. во время миссии STS-97/4A астронавты перенесли ее на интегрированную сборку оборудования IEA секции P6. Теперь антенна S-диапазона переезжает на постоянное «место прописки» – секцию P1.

С прибытием секции P1 вырастает до 40,83 м и длина станционной «железной

дороги» для перемещения мобильного сервисного центра. «Подвижной состав» теперь включает три единицы – мобильный транспортер MT и две тележки СЕТА.

В 2003 г. предполагается продолжить сборку левого «крыла» фермы ITS: присоединить к ней секции P3/P4 и P5 и переместить с Z1 на P5 уже давно входящую в состав МКС секцию P6. Затем будет продолжено строительство правого «крыла» фермы.

Другие грузы и наука

В данном полете основным «грузом» стал экипаж ЭО-6 – Кеннет Бауэрсокс, Николай Бударин и Доналд Петтит.

Как обычно, на средней палубе «Индевора» располагались грузы для доставки на станцию – элементы служебных систем МКС и расходные материалы для них, новая научная аппаратура для проведения экспериментов и исследований, новые образцы для научных установок, запчасти, фото- и телеоборудование, вещи для экипажа, продукты питания, оборудование для передачи на борт МКС воды из баков шаттла.

Среди грузов STS-113 были инструменты и оборудование для внекорабельной деятельности, скафандры и ложементы членов экипажа ЭО-6 для корабля «Союз ТМА-1», бортдокументация, сменные блоки для стоек системы исследования человеческого организма и наблюдения за здоровьем экипажа HRF и CHeCS, новые диски для них, три новые панели для установки полезной нагрузки PMP, элементы портативной компьютерной системы PCS, укладка PCG-STES 10 для продолжения экспериментов в инкубаторе-морозильнике PCG, новая укладка с образцами цеолитов для выращивания в печи ZCG и аппаратура для эксперимента FOOT (исследование связи между физической нагрузкой и изменениями в скелетно-мышечной системе).

На станцию была доставлена аппаратура CSLM для проведения эксперимента по изучению поведения малых и крупных твердых частиц в жидкостях. С помощью этой установки будет изучаться влияние посторонних частиц на прочность металли-

ческих и керамических лопаток газотурбинных систем. Это будет третий американский эксперимент, проводимый в европейском перчаточном боксе MSG. Четвертым же станет эксперимент InSPACE по изучению поведения магнитореологических жидкостей в невесомости – это новый класс «умных» материалов, которые могут применяться в гидравлических системах различного назначения.

С МКС на «Индеворе» возвращаются старые скафандры, ложементы, блоки системы «Курс» с приходивших в ходе ЭО-5 российских кораблей, диски с данными HRF и SHeCS, биопроектор PGVA, аппаратура CGVA вместе с данными по ее работе, укладки с результатами экспериментов PCG-STES 07, ZCG, SUBSA (по плавлению и отверждению в невесомости кристаллов антимонида индия при отсутствии конвекции) и MEPS (по усовершенствованию процессов использования в космосе жидкостей в микроампулах), включая ампулы с лекарствами.

В число возвращаемых российских грузов входят аппаратура COSMIC и GCF-B, образцы воздуха и микробного загрязнения поверхностей, цифровые видеокассеты DVCAM, кассеты Betacam, предохранитель ВП1-1 системы «Воздух».

На орбите – два новых Picosat'a

Второстепенной полезной нагрузкой «Индевора» считается модуль MEPSI (MEMS-based Picosat Inspector) для запуска сверхмалых КА, состоящий из пусковой установки и двух пикоспутников Picosat.

Изготовили установку MEPSI корпорация Aeraspace Corp. и Лаборатория реактивного движения NASA (JPL). Финансирование создания аппаратуры MEPSI вело Управление перспективных исследований (DARPA) МО США, а разработку концепции – Информационное управление Исследовательской лаборатории Военно-воздушных сил (AFRL), расположенной в г.Рома (шт. Нью-Йорк). Оно же отвечает за управление полетом Picosat.

Аппаратура MEPSI находится на кронштейне APC в грузовом отсеке шаттла. Полная ее масса, включая раму для крепления к APC, пусковую установку и два КА, составила около 8 кг. Пусковая установка включала два бокса для хранения КА с пружинными механизмами для выталкивания пикоспутников.

Каждый Picosat имеет размеры 102×102×127 мм и массу около 1 кг. Между собой они будут соединены тонким фалом длиной 500 футов (152.4 м). Трос служит для улучшения условий радиовидимости: в него вживлена специальная золотая жила, которая повышает уровень отраженного от связки радиолокационного сигнала и облегчает обнаружение и сопровождение пикоспутников станциями контроля космического пространства (ККП). После отправки пикоспутников в свободный полет их электропитание обеспечивают бортовые аккумуляторные батареи, заряда которых хватит для работы систем аппаратов в течение нескольких суток. Задача-минимум для пикосатов – трехдневный полет.

В ходе эксперимента решаются следующие задачи:

- демонстрация «новой» пусковой установки с 4-дюймовыми (102 мм) квадратными ячейками для размещения КА. Этот размер был одобрен для использования в грузовом отсеке шаттла;
- установление связи и обмен данными между двумя аппаратами и наземной станцией приема;
- проверка работы инерциальной системы измерений, входящей в состав перспективной бортовой микроэлектромеханической системы MEMS;
- управление с помощью системы MEMS приемопередатчиком, обеспечивающим критический канал связи;
- увеличение мощности радиопередатчика.

Испытания микроэлектромеханической системы MEMS будут проходить в рамках комплексной программы отработки связи между обоими КА и Землей. Команды на включение различных устройств системы MEMS, а также на установление связи между спутниками и сброс получаемых данных будут передаваться с Земли.

По мнению создателей пикоспутников, в ходе этого полета должно быть выполнено «самое большое количество научных экспериментов в пределах довольно небольшого бюджетного финансирования». Кроме того, AFRL рассматривает Picosat как удобную и дешевую платформу для отработки перспективных микро- и нанотехнологий, которые потом можно будет использовать в различных космических системах. В настоящее время Агентство перспективных исследований МО США (DARPA) проводит интенсивную разработку самых разнообразных механизмов этого класса: переключателей, клапанов, рычагов, шестерней и других компонентов современных устройств, едва видимых невооруженным глазом. Предполагается, что в самом ближайшем будущем сборка блоков систем типа MEMS будет вестись аналогично изготовлению компьютерных микрочипов.

По информации NASA, JSC, KSC, Boeing, Lockheed Martin, а также по материалам Дж.Мак-Дауэлла (Jonathan McDowell, caim <http://hea-www.harvard.edu/QEDT/jcm/jsr.html>) и Стивена Пьетробона (Steven Pietrobon, caim <http://sworld.com.au/steven/space>)

Запуск с «Индевора» стал третьим в рамках программы Picosat испытанием специальных микроэлектромеханических систем MEMS.

27 января 2000 г. с коммерческого стартового комплекса CLF (он же SLC-7) авиабазы Ванденберг был осуществлен испытательный пуск PH Minotaur с 11 малыми КА. Среди них были два КА DARPA Picosat, созданных в рамках программы STP (проект P97-1). Спутники имели размеры 102×76×25 мм и массу 0.5 кг каждый. Их соединял трос длиной 30.5 м.

30 сентября 2001 г. с космодрома на о-ве Кодьяк (шт.Аляска) был произведен пуск PH Athena 1 с четырьмя полезными грузами, одним из которых был КА Picosat. Он был построен компанией SSTL по заказу ВВС США в рамках того же проекта P97-1. Масса КА составляла 67 кг. Хотя сам КА никак нельзя было отнести к классу пикоспутников (массой до 1 кг), на нем также отработывались технологии MEMS.

Сообщения

⇨ В конце ноября 2002 г. Росавиакосмос и РКК «Энергия» утвердили план запусков кораблей на МКС на 2003 г. В следующем году предполагается выполнить пять запусков: «Прогресс М-47» (№247) – февраль; «Союз ТМА-2» (№212) – апрель; «Прогресс М1-10» (№259) – июнь; «Союз ТМА-3» (№213) – октябрь; «Прогресс М1-11» (№260) – ноябрь. В настоящее время завершаются испытания «Прогресса М-47» в КИСе, и во второй половине декабря 2002 г. корабль будет отправлен на Байконур. Предполагается, что в середине декабря в КИС поступит «Союз ТМА-2». – С.Ш.

⇨ «Россия готова к широкому взаимовыгодному сотрудничеству с Китаем по различным направлениям изучения и освоения космоса в мирных целях», – заявил генеральный директор Росавиакосмоса Юрий Коптев при открытии 3 ноября в Чжухае (КНР) 4-го международного аэрокосмического салона AirShow China-2002. Хотя масштабы двустороннего сотрудничества в космической области пока невелики, считает Ю.Коптев, оно постоянно развивается и нацелено на углубление практического взаимодействия сторон. По словам главы Росавиакосмоса, обе страны налаживают практическое взаимодействие по целому ряду приоритетных направлений сотрудничества, включая разработку и создание различных приборов, узлов, агрегатов, необходимых для спутников связи, наблюдения Земли из космоса, исследования Луны, Солнца и изучения космического пространства. – К.Л.

⇨ 1 ноября Московский научно-исследовательский институт радиосвязи (МНИИРС) отметил свое 75-летие. За этот период небольшой завод по производству громкоговорителей вырос в предприятие, успешно работающее на международном рынке космической связи. Институту, в частности, были созданы бортовые комплексы «Восход» для связи с космонавтами в открытом космосе, «Рассвет» – для грузовых кораблей. А с началом эксплуатации МКС аппаратура «Восход-М» стала надежным средством связи между российскими и американскими модулями. Кроме того, институт принимал участие в создании космической системы спасания «КОСПАС-САРАТ», разработав для нее два типа радиобуев: морской – для определения местонахождения судов и носимый, предназначенный для поиска. – К.Л.

⇨ 19 ноября Федеральная комиссия связи США FCC (Federal Communications Commission) решила восстановить лицензию компании Echostar Satellite на эксплуатацию канала связи диапазона Ка, отмененную в июле 2002 г. после того, как оператор показал, что не сможет в ближайшее время построить и запустить еще один спутник. Сейчас руководство FCC сообщает, что учло «не представленную заранее» информацию о «гибридном» спутнике Echostar 9 (известен также как Telstar 13), предназначенном для работы в диапазонах С/Ка, который создает Space Systems/Loral для запуска в точку стояния 121°з.д. геостационарной орбиты. По требованиям лицензии, производство этого спутника началось до января 2002 г., а запуск планируется выполнить 15 января 2003 г. с помощью РН «Зенит-3SL» комплекса «Морской старт». Другая лицензия, для работы в диапазоне Ка из точки 83°з.д., очевидно не была восстановлена. Компании Echostar все еще принадлежит точка 113°з.д. для работы в диапазоне Ка, полученная вместе с лицензией на КА Visionstar. – И.Б.

«Союз» останется ключевым элементом МКС до 2010 года



Ю. Журавин. «Новости космонавтики»

26 ноября Росавиакосмос заверил американских партнеров, что Россия выполнит в 2003 г. свои обязательства по программе МКС и обеспечит ее кораблями «Союз» и «Прогресс». На следующий день на брифинге в NASA официальный представитель агентства Дебра Ран (Debra Rahn) сообщила, что, по заверениям российского космического ведомства, в указанный период будут построены два пилотируемых корабля «Союз» и три транспортных корабля «Прогресс», которые используются для доставки на МКС экипажей и полезных грузов, в т.ч. топлива.

В последнее время NASA опасалось, что российская сторона не сумеет выполнить свои обязательства по проекту МКС. Причиной тому стало письмо руководителя программы МКС в РКК «Энергия» им. С.П.Королева Валерия Рюмина, отправленное на имя менеджера программы МКС в NASA Билла Герстенмайера (Bill Gerstenmaier) в конце сентября, где сообщалось, что Корпорация не имеет финансовых средств на строительство кораблей «Союз» и «Прогресс». В 1998 г. Россия обязалась ежегодно запускать шесть грузовых «Прогрессов» и два пилотируемых «Союза». В 2001 г. «грузовиков» было пять, в 2002 г. – уже только три, а на 2003 г. «Энергия» пока способна изготовить лишь два корабля. Правда, по последним американским планам, до 2006 г. Россия должна обеспечивать запуск только четырех кораблей: именно такая цифра фигурировала в проектах нового графика до 2008 г. (НК №11, 2002). Но, как следовало из письма, и этот темп запусков выдержать уже не удастся.

Что же касается «Союзов», то до сих пор удавалось выводить по два корабля

ежегодно. В настоящее время на «Энергии» в производстве находится лишь один «Союз ТМА-2» (№212), запуск которого пока намечен на 28 апреля 2003 г. (миссия ISS-6S). На «Союз ТМА-3» (№213), старт которого планируется на 18 октября 2003 г. (миссия ISS-7S), у Корпорации денег нет. Уже в конце октября 2003 г. готовых кораблей может не оказаться, и встанет вопрос о временной приостановке эксплуатации станции в пилотируемом режиме и переходе на режим посещения на шаттлах. По данным РКК «Энергия», технологический цикл изготовления «Союза ТМА» составляет 2 года, т.е. сейчас уже надо начинать производство 213-го.

По существовавшему на конец сентября финансовому плану, Росавиакосмос должен был передать «Энергии» 1.2 млрд руб бюджетных средств на 2003 г. При этом долгов у Корпорации скопилось на 1 млрд руб. Уже достаточно давно строительство КК велось частично с помощью банковских кредитов. Однако банки больше кредиты не выдают, требуя погасить задолженность по предыдущим. С учетом набравших процентов, запланированных на 2003 г. бюджетных денег не хватит и на это. По мнению В.Рюмина, на 2003 г. РКК «Энергия» требуется как минимум 4.2 млрд руб.

В этом письме можно видеть способ выживания дополнительных финансов, когда в Федеральном Собрании РФ рассматривается проект бюджета на следующий год. К тому же незадолго до этого Россия лишилась ожидаемых 20 млн \$ за полет американского космического туриста. Однако столь отчаянный шаг вряд ли был продиктован только этим – ведь даже при самом лучшем раскладе в следующем году удастся получить из внебюджетных источников около 2 млрд руб, предположив, что в 2003 г.

можно на каждом из двух «Союзов» отправить на МКС по одному представителю ЕКА (в прессе фигурирует стоимость одного такого полета в 12 млн \$) и одному космическому туристу (при оплате в 20 млн \$ за полет).

Реакция на письмо В.В.Рюмина последовала уже через несколько дней. В конце сентября зам. директора NASA по программам МКС и Space Shuttle Майкл Костелник (Mike Kostelnik) направил письмо начальнику управления пилотируемых программ Росавиакосмоса Михаилу Синельникову. В нем NASA попросило Росавиакосмос предоставить гарантии выполнения в 2003 г. своих обязательств по программе МКС и обеспечению станции ТК «Союз» и ТКГ «Прогресс».

По данным интернет-издания Space News, Росавиакосмос подверг В.В.Рюмина критике за то, что тот обратился к NASA напрямую в обход российского агентства. Действительно, после объявления NASA о сокращении финансирования программы, для России складывалось исключительно удачная ситуация: Росавиакосмос мог получить ряд существенных льгот в программе (вплоть до перераспределения имеющихся прав на ресурсы станции) на фоне невыполнения США взятых ранее на себя обязательств. Однако в такой решительный момент после письма Рюмина Россия опять оказалась в роли «слабого звена». Правда, в свое оправдание, по данным Space News, Валерий Рюмин заявил, что неоднократно просил Росавиакосмос о выделении дополнительных средств, но ему отвечали, что у агентства сейчас нет денег на программу станции.

В связи с таким положением вещей NASA было вынуждено приступить к разработке режима «посещаемой» шаттлами станции, в котором дальнейшая сборка орбитального комплекса существенно замед-

«Союз» полетит из Куру в 2005 г.

И.Черный. «Новости космонавтики»

18 ноября премьер-министр Франции Жан-Пьер Раффарэн (Jean-Pierre Raffarin) сообщил о завершении подготовки к подписанию российско-европейского соглашения по строительству стартового комплекса для запуска РН «Союз» в Куру (Французская Гвиана). Французское правительство «с оптимизмом» оценивает возможность изыскания необходимого финансирования в 250–300 млн евро (по другим данным, 260–300 млн \$). В случае утверждения проекта на совете ЕКА в декабре 2002 г. и его одобрения на особом совещании европейских «космических» министров по космической транспортной системе в феврале 2003 г., наземные работы в Малманори (Malmanoury), в 10 км от стартовых столов РН Ariane, могли бы начаться в середине 2003 г., с тем чтобы выйти на первый запуск «Союза» с европейского космодрома к концу 2005 г.



20 ноября в беседе с корреспондентом ИТАР-ТАСС представитель Росавиакосмоса сообщил, что пуски РН «Союз» с космодрома Куру принесут выгоду и Европе, и России: «Европейцам не стоит опасаться, что «Союз» станет конкурентом их Ariane 5, поскольку это носители разных классов (европейский – тяжелого, российский – среднего)». По его мнению, российская ракета «займет на рынке свойственную ей нишу».

Россия предполагает запускать с Куру «Союзы» нового поколения – с цифровой системой управления. Ракета, модернизированная совместным российско-французским предприятием Starsem, созданным Росавиакосмосом и самарским ГНП РКЦ «ЦСКБ-Прогресс» в сотрудничестве с европейскими компаниями Aerospatiale-Matra и Arianespace, способна выводить на геопереходную орбиту до 3 т полезного груза. «Российская сторона не рассматривает космодром Куру как альтернативу Байконуру», – подчеркнул представитель Росавиакосмоса.

Однако 1 декабря региональный совет Французской Гвианы отказался вложить в проект 60 млн евро, составляющих 20% бюджета строительства стартового комплекса для «Союза», под предлогом того, что для поддержки инфраструктуры этого заморского департамента Французская Республика на 2000–2006 гг. выделяет слишком мало средств – 1.14 млрд евро вместо запрашиваемых 3.2 млрд евро...

По сообщениям новостного сайта www.launch-space.com и ИТАР-ТАСС

лялась, а научные исследования почти полностью сворачивались.

К очередному совещанию в Хьюстоне (28 октября) Росавиакосмос, видимо, уже нашел вариант решения проблемы с финансированием программы МКС. Российская делегация заверила международных партнеров в соблюдении взятых ранее обязательств по производству космических кораблей до апреля 2006 г.

Последнее заявление Росавиакосмоса от 26 ноября вселяет серьезную надежду на то, что в 2003 г. программа МКС все-таки продолжится по плану и на станции будет находиться постоянный экипаж из трех человек. Тем не менее важные вопросы о способности российской стороны подготовить нужное количество кораблей пока еще остаются. По неофициальной информации, строительство ТК «Союз ТМА» №212 существенно отстает от графика.

Надо заметить, что одним из ключевых вопросов совещания 28 октября стало обсуждение способности России строить больше «Союзов» после 2006 г. По существующим соглашениям, до апреля 2006 г. Росавиакосмос обязан запускать по одному такому кораблю каждые 6 месяцев в качестве средства аварийного покидания станции основным экипажем. Однако партнеры ведут переговоры с Россией о продлении этого срока.

Особую обеспокоенность вызвала катастрофа РН «Союз-У» в Плесецке 15 октября, которая показала, насколько программа МКС зависит от своевременной замены ТК «Союз». Старт нового корабля неминуемо задерживался, если бы причины аварии не удалось определить сразу или они потребовали бы серьезных изменений в конструкции РН. Тогда из-за окончания гарантийного срока предыдущего ТК неизбежно последовал бы его спуск на Землю с основным экипажем и беспилотный этап полета станции. О такой возможности Герстенмайер даже предупредил экипаж Валерия Корзуна.

От подобных событий никто не застрахован до тех пор, пока не появится альтернативное средство эвакуации экипажа. Как рассказал глава Росавиакосмоса Ю.Н.Коптев (НК №12, 2002, с.24), та же проблема возникла в середине 80-х годов на первом этапе эксплуатации станции «Мир». Уже в начале полета ОС выполнить намеченный план не удалось. В результате летом 1989 г. как раз и возник перерыв в работе на станции основных экипажей: один корабль был поврежден при предстартовых проверках, а следующий был еще не готов к полету. Та же ситуация может повториться и на МКС, которая критична к полетам ТК «Союз». Задержки с запусками грузовых «Прогрессов» еще как-то можно компенсировать шаттлами – те способны доставлять на станцию грузы и корректировать ее орбиту. Заменить же «Союз» пока нечем.

На октябрьском совещании партнеры по программе обратились к России с просьбами спасти положение, продлив свои обязательства по запуску двух ТК «Союз» хотя бы до 2008 г. включительно. Формально регулярные полеты «Союзов» к МКС могли бы прекратиться с апреля 2006 г., так как по старым планам к этому моменту на

ней должен был появиться американский семиместный корабль-спасатель CRV. Однако работы по этому аппарату приостановлены на неопределенный срок. NASA уже официально объявило, что по крайней мере до 2008 г. включительно на станции будет работать экипаж из трех человек. Управление, правда, заявило в сентябре, что рассматривает возможность ускорения разработки CRV или средства для доставки экипажа, запускаемых с помощью одноразовых РН. Однако даже по наиболее оптимистическим оценкам такие средства могут быть готовы не ранее 2010 г.

Таким образом, пролонгация российских обязательств по кораблям «Союз» стала необходимой. При этом администратор NASA Шон О'Киф (Sean O'Keefe) уже официально заявил, что его агентство не сможет закупать дополнительные «Союзы». Билл Герстенмайер на совещании в Хьюстоне выразился более мягко, заявив, что «США и их партнеры пытаются найти другие варианты расчета с Россией за продление после апреля 2006 г. обязательств по запуску одного «Союза» в 6 месяцев», и пояснил, что обсуждаются некие «бартерные предложения», правда, не уточнив их деталей.

Видимо, в связи с этим 30 октября Ю.Н.Коптев объявил, что Росавиакосмос «не исключает возможности пересмотра доли своего участия в проекте строительства МКС в связи с сокращением объемов финансирования проекта со стороны США (НК №12, 2002, с.24) и предпримет последнюю попытку убедить американскую сторону в необходимости консолидации усилий по дальнейшему развитию станции на очередной встрече глав космических агентств 4–6 декабря в Токио».

Видимо, Юрий Коптев еще надеялся убедить США закупать дополнительные ТК «Союз», кроме необходимого для трехместного экипажа одного корабля. Такая закупка позволила бы увеличить экипаж станции до шести человек. По информации Валерия Рюмина, переговоры об этом, начатые еще весной 2002 г., в настоящий момент прекращены из-за жесткой позиции американской стороны, категорически отказавшейся от такого варианта. Однако в этой ситуации поддержку Росавиакосмосу может оказать ЕКА. Во всяком случае, как заявил директор пилотируемых программ европейского агентства Йорг Фейстель-Бюхль (Joerg Feustel-Buechel), «такое решение проблемы, как закупка второго «Союза», вероятно, было бы наиболее простым и всеобщим приемлемым». Европейцы хотели бы лишь снизить цену за «Союз» (ранее сообщалось, что Россия рассчитывала за каждый дополнительный корабль получать с партнеров 65 млн \$). По словам Фейстель-Бюхля, создание американской «спасательной шлюпки» потребует как минимум еще 5 лет. Вариант же с «зоной безопасности» – укрытием на станции, где три-четыре члена экипажа могли бы дожидаться прилета очередного шаттла – еще менее предпочтительен из-за слишком высокого риска.

По информации Росавиакосмоса, NASA, газеты «Труд», Интерфакс, AFP, сайтов NASA Watch, Florida Today и Space News

И. Черный. «Новости космонавтики»

13 ноября президент США Джордж У. Буш представил на рассмотрение Конгресса новую редакцию бюджета NASA на 2003 ф.г., предусматривающую ускоренное внедрение нового плана «Интегрированной космической транспортной системы» (ISTP, Integrated Space Transportation Plan). План предусматривает существенные изменения в направлениях финансирования агентства на ближайшие 5 лет, сохраняя в то же время расходы 2003 ф.г. на уровне ранее предложенного годового бюджета.

С точки зрения политики, этот ход связан с результатами выборов в Конгресс 5 ноября, на которых контроль над обеими палатами перешел в руки республиканцев. А так как бюджет NASA на 2003 ф.г. предыдущим составом Конгресса утвержден не был, самое время внести в него поправки.

С точки зрения стратегии, в нововведении можно видеть стремление NASA скоординировать работы по МКС, системе Space Shuttle и программе «Космическая пусковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative). Недавно проведенные независимые финансовые оценки и обзоры программ показали, что для скорейшего завершения создания американского сегмента МКС, соблюдения международных обязательств по этому проекту и выполнения ее экипажем качественной программы научных исследований частоту полетов к станции необходимо увеличить.

План ISTP предполагает выделение дополнительных ресурсов программе МКС с параллельным проведением работ по увеличению срока службы, повышению уровня безопасности и надежности системы Space Shuttle.

Для того чтобы шаттлы могли заниматься прежде всего выведением на орбиту тяжелых грузов, предполагается также создать многоразовый аппарат для пилотируемых полетов в космос – «Орбитальный космолан» (Orbital Space Plane).

План также говорит о необходимости финансовых «вливаний» в научные миссии и реструктурирования программы SLI, первоначальной задачей которой считалось определение технологий, которые могут быть использованы для создания многоразовых носителей следующих поколений.

«Серьезные средства, уже вложенные в программу SLI, приблизили осуществление плана ISTP... – заявил администратор NASA Шон О'Киф. – «Инициатива» задала направление нашего движения, благодаря которому новый план обеспечит скоординированный систематический подход к удовлетворению будущих потребностей NASA в космических транспортных операциях».

В данном случае «Инициатива» послужит мостиком, переброшенным между орбитальным космоланом и носителями будущего.

Определяющий компонент ISTP – космолан. Этот аппарат, базирующийся во многом на существующих технологиях, можно будет запускать с космодрома на мысе Канаверал с помощью американских РН нового поколения. Поскольку его предполагается оснастить усовершенствован-



ными бортовыми системами, на подготовку системы к старту будет уходить гораздо меньше времени, чем на запуск нынешнего «челнока». Обладая меньшими габаритами, чем шаттл, и будучи проще и дешевле в обслуживании и эксплуатации, он позволит NASA решить сразу несколько проблем, с которыми агентство столкнется в будущем с переходом от строительства МКС к ее эксплуатации и обслуживанию. Корабль сможет обеспечить гарантированный доступ экипажа на станцию даже в том случае, если весь существующий флот шаттлов вдруг «встанет на прикол». Именно поэтому (хотя бы чисто гипотетически) космолан сможет заменить российские корабли «Союз», используемые на МКС в качестве спасательных шлюпок.

Известно только, что начало летных испытаний орбитального космолана намечено на 2006–2007 гг.; пока не сообщается никаких технических характеристик аппа-

21 ноября NASA выдало двум фирмам контракты в рамках второго цикла работ по программе SLI. Задание на проведение широкого круга НИОКР в области снижения технологических рисков участника проекта получили в январе 2002 г.

Отделение Phantom Works компании Boeing (Сил-Бич, Калифорния) получило примерно 301 млн \$ (включая опцион до 2006 г.) на продолжение разработки летного демонстратора X-37 (НК №4, 2002, с.46), в т.ч. на проведение дополнительной серии «атмосферных» испытаний (до середины 2004 г.), а также на выполнение орбитального эксперимента (до середины 2006 г.). На летающей лаборатории X-37 будут проверены новейшие технологии, которые смогут найти применение в условиях выхода на орбиту, космического полета, входа в атмосферу и посадки. Они включают усовершенствованные алгоритмы и аппаратуру контроля, навигации и управления, системы высокотемпературной теплозащиты, «конформную» (т.е. повторяющую очертания корпуса ЛА) изоляцию многократного использования и т.п.

Корпорация Lockheed Martin (Денвер, Колорадо) получила примерно 53 млн \$ (включая опции до 2006 г.) на разработку полномасштабного многоразового демонстратора системы аварийного спасения (САС) на стартовом столе. Аппарат будет использоваться как испытатель-

рата, включая грузоподъемность и количество членов экипажа.

Орбитальный космолан может стать первой крупной «космической» инициативой администрации Буша, которую критикуют за ее политику в области космоса.

«Администрация Буша предлагает всесторонний стратегический подход, связывающий критически важные программы с задачами космической транспортной системы, – говорит администратор NASA Шон О'Киф. – Новая программа ISTP... позволит не только расширить научные исследования в космосе, но и обеспечит непрерывный, безопасный и надежный доступ человека на МКС».

Баталии вокруг «челноков»

Обсуждение планов создания интегрированной космической транспортной системы как части долгосрочной стратегии NASA по разработке серии многоразовых носителей, которые построит и будет экс-

ный стенд для демонстрации САС экипажа и проверки аналитических моделей, необходимых для создания будущих систем спасения. В кабине демонстратора будут находиться манекены, буквально «нашпигованные» датчиками и измерительным оборудованием, предназначенным для получения данных о внешних условиях и состоянии экипажа во время испытаний и проверка двигательных установок САС, ввода парашютной системы, изменения положения аппарата в пространстве и при посадке. В будущем на аппарате могут быть испытаны не известные пока методы аварийного спасения, улучшающие безопасность и выживаемость экипажа.

«Работа, проводимая по этим контрактам, очень важна для агентства, – говорит доктор Джерри Кридон (Jerry Creedon), ассоциативный администратор Ведомства аэрокосмической технологии NASA. – Она значительно расширит наше понимание ключевых технологий для новых транспортных систем».

Летные демонстраторы обеспечивают возможность испытания ключевых технологий в условиях, максимально приближенных к «боевым». «Многие тесты можно провести, используя наземные стенды, но есть вещи, которые должны быть проверены в полете», – говорит Деннис Смит (Dennis Smith), менеджер программы SLI в NASA.

плутировать промышленность, а космическое агентство выступит в роли заказчика, позволило несколько уменьшить накал страстей вокруг вопроса о замене или обновлении кораблей системы Space Shuttle.

Еще весной 2002 г. члены подкомитета по космосу и авиации Комитета по науке Палаты представителей пытались разобраться с тем, как можно примирить расходы на обновление шаттлов с работами по проекту SLI.

«В настоящее время мы получаем противоречивые сигналы, – сказал конгрессмен от шт. Теннесси Барт



Гордон (Bart Gordon), возглавляющий комитет. – Среди них – новая переоценка планов постепенного сокращения полетов системы Space Shuttle с 2012 г., с тем чтобы полностью отказаться от ее использования к 2020 г.». Переоценка произошла после того, как агентство вычеркнуло из своих бюджетных заявок 500 млн \$ на усовершенствования шаттлов. В ответ Консультативный комитет по аэрокосмической безопасности ASAP (Aerospace Safety Advisory Panel) усомнился в том, что оставшихся средств хватит не только на развитие, но даже и на продолжение эксплуатации системы Space Shuttle на безопасном уровне.

Комиссия по космической транспортной системе Консультативного комитета по Аэрокосмической технологии (The space transportation panel of the Aerospace Technology Advisory Committee) предупредила, что никакие исследования по программе SLI не смогут привести к замене шаттла как существующей структуры до 2012 г. Возможно, именно это заявление стало доводом в пользу решения о создании «орбитального космолана» и продолжении работ по продлению ресурса системы Space Shuttle.

Такое решение уладило бы дискуссию внутри NASA по извечному вопросу – «Что делать?». Использовать высокие технологии типа ускорителей, возвращающихся к месту старта, для увеличения срока службы нынешней системы еще на несколько десятилетий или сделать упор на многоразовые носители «второго поколения» RLV (Reusable Launch Vehicle)?

Еще в апреле Фредерик Д. Грегори, бывший астронавт и главный администратор программы Space Shuttle по безопасности, а ныне первый заместитель администратора NASA, заявил, что по его распоряжению исследуются все обновления, которые необходимо предпринять, чтобы сохранить шаттлы в действии до 2020 г., «поскольку я понимаю, что нет никакой возможности к 2012 г. выкатить аппарат, который сможет заменить «челнок»... Мы продолжаем модернизацию».

Хотя Ричард Блумберг (Richard Bloomberg), в недавнем прошлом возглавлявший ASAP, согласился с Грегори, что NASA не пойдет на снижение надежности шаттлов, он отметил: «Я никогда так не волновался о

безопасности системы Space Shuttle, как сейчас, при представленных уровнях финансирования для ее эксплуатации и обновления». Кроме того, Ф.Грегори согласен с законодателями, что без шаттла снабжение МКС невозможно.

Сэм Веннери (Sam Venneri), заместитель администратора NASA по аэрокосмической технологии, сказал, что представленный план ISTP позволит избежать «преждевременного отбора», который может привести к появлению мертворожденных систем типа демонстратора X-33*.

«Ключевое слово – конкурс, а не преждевременный отбор, – сказал С.Веннери о прогрессе проекта SLI. – Мы хотим выбрать три архитектурные концепции, обладающие достаточно высоким уровнем выполнимости, а уж потом начать распределять финансирование...»

Несмотря на заявления представителей NASA о том, что SLI – чистой воды НИОКР, именно «Инициатива» прежде всего рассматривалась как возможный источник появления многоразовых носителей RLV второго поколения. Существующая система Space Shuttle, обновление которой также считалось частью проекта SLI, при этом называлась «многоразовым кораблем первого поколения», хотя это было не совсем так. Для контраста – в конструкции носителей второго поколения не предусматривалось использование одноразовых элементов; аппараты должны быть высоконадежными, но гораздо менее дорогими, и, в отличие от X-33, этот аппарат, вероятно, будет иметь две ступени.

Требования к RLV «второго поколения» очень жесткие: цель – снижение стоимости доставки полезных грузов на орбиту в 10 раз с одновременным повышением надежности и безопасности системы. Вероятность потери экипажа оценивается как 1 к 10000, хотя по расчету сегодня она составляет 1 шанс на 387 полетов шаттла.

Что из этого выйдет – неизвестно. Возможность появления работоспособного пилотируемого аппарата до 2007–2008 гг. представляется маловероятной, даже если в его основу будут положены уже «наполовину созданные» системы типа X-38. Кроме того, следует помнить, что нынешний «орбитальный космолан» у NASA совсем не первый – подобные проекты с аналогичными целями регулярно появляются и также регулярно исчезают, иногда прихватив с собой немалые деньги, уходящие на разработки, которые ничем не кончаются...

По материалам NASA и Aviation Week & Space Technology, April 22, 2002, p.28

Сообщения

18 ноября Центр космических полетов имени Маршалла (NASA) сообщил, что собирается сменить подрядчика, поставляющего РДТТ разделения, используемые на твердотопливных ускорителях SRB кораблей системы Space Shuttle. Сегодня эти двигатели выпускаются отделением Chemical Systems корпорации United Technologies. Каждый ускоритель оснащен четырьмя РДТТ в носовом обтекателе и четырьмя – на хвостовой юбке. Каждый двигатель имеет длину ~88 см, диаметр 33 см и развивает тягу 9 тс (89 кН) в течение 1.02 сек. Новые РДТТ могут быть разработаны и сертифицированы за 26 месяцев. – И.Б.

18 ноября американская компания Lockheed Martin подписала с японским консорциумом Galex (основной подрядчик – фирма Ishikawajima-Harima Heavy Industries (IHI), индустриальные партнеры – IHI Aerospace, Mitsubishi Heavy Industries, Kokusai Soho Kakubishi, Kawasaki Heavy Industries, Japan Aviation Electronics Industry и Fuji Heavy Industries) соглашение, предусматривающее помощь в разработке и маркетинге нового японского носителя GX (Galaxy Express), известного ранее как J-1U или J-2. РН среднего класса (масса груза, выводимого на солнечно-синхронную или переходную к геостационарной орбиту, – 1000–1400 кг) будет оснащена кислородно-керосиновой первой ступенью (ракета Atlas 3 с российским двигателем РД-180), поставляемой фирмой Lockheed Martin Astronautics, и второй ступенью на топливе «жидкий кислород – сжиженный природный газ», разработанной IHI. Стоимость создания нового носителя оценивается в ~60 млрд иен; третья часть затрат готова взять на себя японское правительство. По плану, первый коммерческий запуск GX должен состояться в апреле 2006 г. – И.Б.

13 ноября руководство NASA объявило о том, что 170 сотрудников Космического центра имени Кеннеди будут отправлены в неоплачиваемые отпуска или переведены на другие должности в связи с отменой обновления компьютерной системы Центра. Та же участь ждет 167 специалистов фирмы Lockheed Martin и 50 – компании United Space Alliance. Пробный запуск системы, намеченный на 17 сентября, был отменен: финансовые проверки показали, что ее разработка шла с опозданием на 5 лет и с превышением сметы на 300 млн \$. Кроме того, по ежегодным затратам на эксплуатацию новая система на 15 млн \$ дороже нынешней, развернутой в конце 1970-х годов. – И.Б.

* Напомним, что к моменту, когда NASA вместе со своим промышленным партнером Lockheed Martin отказались от строительства суборбитального аппарата, на его разработку было потрачено около 1 млрд \$. А X-33 не успел совершить даже ни одного полета...



Фото DECLOEDY (PR)

В преддверии старта 4-й экспедиции посещения на МКС наш специальный корреспондент **А. Глушко** встретился с бортинженером экипажа подполковником бельгийских ВВС Франком Де Винном и попросил его ответить на несколько вопросов.

Наша встреча с Франком состоялась в медицинском корпусе ЦПК в день торжественного чествования экипажа 4-й основной экспедиции.

— Франк, читателям НК было бы интересно познакомиться с первым бельгийским астронавтом, отправляющимся в космос на российском космическом корабле. Кроме того, ты будешь первым гражданином Бельгии, слетавшим на МКС. Расскажи, пожалуйста, о том, когда, где и в какой семье ты родился.

— Я родился 25 апреля 1961 г. в городе Гент (Восточная Фландрия). Мой родной город известен тем, что 24 декабря 1814 г. при содействии русского правительства в нем был подписан мирный договор, прекративший англо-американскую войну 1812–1814 гг. Мой отец имел собственный магазин одежды, и финансовых проблем у нас не было. Я рос в нормальной во всех отношениях семье.

— В жизни человека бывают моменты, раз и навсегда определяющие его жизненный путь. Был ли в твоей жизни такой момент, послуживший основой при выборе профессии? Другими словами, как мальчик из благополучной семьи выбрал столь опасную профессию?

УДАЧНОГО ПОЛЕТА!

Интервью Франка Де Винна

— Когда мне было 12 лет, один мой знакомый летчик впервые прокатил меня на вертолете (вертолете). Этот полет перевернул всю мою дальнейшую жизнь. Под впечатлением от него я решил стать военным летчиком. В 15 лет я поступил в военный колледж и, окончив его в возрасте 18 лет, продолжил обучение в военном университете. Там в течение пяти лет я проходил инженерную подготовку и изучал конструкции и оборудование самолетов. Затем учился летать... По окончании университета я летал на самолете «Мираж-5», потом год в качестве инженера служил во Франции. Затем окончил школу летчиков-испытателей в Боском-Дауне (город в Великобритании. — Ред.). Через 6 лет службы в Бельгии меня назначили командиром отряда в 349-ю авиационную эскадрилью, расположенную на авиабазе Kleine Brogel в Бельгии, а в 1998 г. зачислили в ЕКА.

— Расскажи, пожалуйста, в каких испытательных полетах ты принимал участие.

— Мне повезло — я принимал участие в нескольких интересных программах. Мы занимались модернизацией самолета F-16. Испытательная база в Бельгии не позволяла развернуть работы с необходимым размахом, и нам пришлось все испытания выполнять на авиабазе Эдвардс в США... (С апреля 1995 по июль 1996 гг. Ф. Де Винн служил на авиабазе в качестве старшего летчика-испытателя European Participating Air Forces (EPAF). — Ред.) Я, например, занимался испытанием радара и поиском оптимальной траектории захода на цель, которая после ее отработки вносилась в компьютер, установленный на самолете. Мы летали в ночных условиях. К одному из самолетов прицепляли мишень («флажок»), по которой надо было попасть трассирующими пулями. Было очень трудно что-либо сделать, так как ничего не было видно. Приходилось прицеливаться при помощи радара. Когда же ты стрелял — зрелище было великолепное...

Кроме того, я принимал участие в испытании компьютера и поиске критичных высот, на которых летчик может работать по земле, пытаясь что-либо разглядеть. Потом эти данные тоже вводились в компьютер и позволяли предотвратить возможные столкновения с землей.

В Бельгии у меня был один случай: на F-16 заглох двигатель, помимо этого отказали все системы навигации. Мне повезло, что

это случилось на высоте около 10 км, и при помощи резервной системы мне удалось перезапустить двигатель на высоте около трех километров...

(Рассказывая об этом, Франк преобразился: его глаза загорелись, а в голосе звучала радость и гордость от того, что ему удалось справиться со столь сложной ситуацией. — А.Г.)

— Интересная работа... Перспективный летчик-испытатель... и вдруг — астронавт... Почему?

— Совсем не «вдруг». Я был на первом курсе военного университета, когда впервые наблюдал за стартом, а потом и посадкой «Колумбии». И тогда я подумал, что после получения инженерного и авиационного образования вполне мог бы стать астронавтом.

— Значит, все, что было до этого, можно считать лишь подготовкой к чему-то более важному, а именно, поступлению в отряд космонавтов ЕКА?

— Несомненно.

— Как ты оцениваешь в сравнении уровень подготовки астронавтов в ЕКА, NASA и ЦПК?

— Я не готовился ни по одной из программ NASA. Свою первую подготовку я прошел здесь, в ЦПК. Уровень же, судя по рассказам моих товарищей из ЕКА, одинаковый, но разный, конечно, есть...

— Были ли во время подготовки в ЦПК интересные ситуации, потребовавшие от тебя проявления каких-либо особых человеческих качеств?

— Сначала было трудно потому, что я не говорил по-русски и не мог общаться с окружающими меня людьми, но сейчас с этим уже лучше. Еще было очень трудно во время тренировок на выживание — в сентябре на море и зимой здесь... Тем более что я очень быстро мерзну зимой. Но мне везло, рядом всегда оказывались опытные космонавты, которые мне много помогли. Я им очень благодарен. Все же остальное: тренажеры, медицинские обследования и теоретические занятия подобны тем, которые были во время моей летной практики. Только выживание там было иным: в истребительной авиации нет экипажа, и летчики «выживают» в одиночестве...

— Значит, что такое «лапник» ты уже знаешь?

— Да (смеется)...

— Какие надежды ты связываешь со своим первым полетом?

— Надеюсь на надежность российской техники и верю в успех самого полета. У нас очень много научных экспериментов — 23. Я думаю, что программу мы выполним полностью...

— Франк, благодарю тебя за интервью, желаю тебе удачного полета и благополучного возвращения на Землю, и — до встречи после посадки.

— Спасибо — и до встречи.



Казахстан создает отряд космонавтов

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

9 ноября 2002 г. в Астане под председательством министра энергетики и минеральных ресурсов Казахстана Владимира Школьника состоялось заседание Межведомственной комиссии при правительстве Казахстана по предварительному отбору кандидатов в космонавты. В заседании также участвовали первый заместитель начальника РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина Василий Циблиев, главный врач ЦПК, заместитель председателя Главной медицинской комиссии (ГМК) РФ Валерий Моргун, космонавт Талгат Мусабаев.

Межведомственная комиссия приняла решение ходатайствовать перед правительством Республики о создании отряда космонавтов Казахстана и в предварительном порядке отобрала четырех человек в качестве кандидатов в космонавты. Вот их имена:

Аимбетов Айдын Аканович, 1972 г.р., военный летчик, майор;

Аймаханов Мухтар Работович, 1967 г.р., бывший военный летчик;

Мухамедрахимов Руслан Рухманович, 1973 г.р., летчик гражданской авиации;

Шайдуллин Ермек Бекенович, 1980 г.р., военный летчик, лейтенант.

Кроме того, Межведомственная комиссия поручила Аэрокосмическому комитету Министерства транспорта и коммуникаций Казахстана проработать совместно с Росавиакосмосом вопрос об организации подготовки казахстанских кандидатов в космонавты в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина.

Итак, Казахстан создает собственный отряд космонавтов. Следует отметить, что решение об этом было принято еще в апреле 1999 г. Президентом Казахстана Нурсултаном Назарбаевым после его поездки в Москву и встречи с руководителями космической отрасли России. 7 января 2000 г. постановлением правительства Казахстана была образована Межведомственная правительственная комиссия и определен порядок отбора кандидатов в космонавты Республики.

Первичный медицинский отбор кандидатов проводился Центральной военно-врачебной комиссией и летным отделением Центрального военно-клинического госпиталя Министерства обороны Казахстана. Затем все, кто прошел первичную медицинскую комиссию, направлялись в российский ГНЦ ИМБП для углубленного медицинского освидетельствования, проводимого при стационарном обследовании.

Отбор кандидатов в космонавты проводился в течение 3 лет – в 2000–2002 гг.

За это время заявления о приеме в космонавты подали свыше 2000 граждан Казахстана. Первичную медкомиссию проходили более 600 человек. Семь человек успешно прошли заключительное клинико-физиологическое обследование в ГНЦ ИМБП и получили положительные заключения Врачебно-экспертной комиссии (ВЭК) ИМБП о годности к спецтренировкам.

И вот из семи претендентов отобраны четыре кандидата в космонавты. При этом Межведомственная комиссия решила направить на утверждение Главной медицинской комиссией РФ двух кандидатов – А.Аимбетова и М.Аймаханова. Ожидается, что заседание ГМК состоится в декабре 2002 г. После этого оба будут зачислены в отряд космонавтов Казахстана и в 2003 г. приступят к ОКП в РГНИИ ЦПК. Два других кандидата (Р.Мухамедрахимов и Е.Шайдуллин) проходили медкомиссию в ИМБП более года назад, поэтому выданные им заключения ВЭК уже утратили свою силу. В связи с этим Межведомственная комиссия приняла решение направить их на переосвидетельствование в ИМБП, после чего они будут зачислены в резерв казахстанского отряда космонавтов.

По информации Аэрокосмического комитета Казахстана и РГНИИ ЦПК

Новые астронавты-менеджеры NASA



Кент Роминджер – новый командир отряда

С.Шамсутдинов. «Новости космонавтики»

С момента образования в июле 2002 г. категории астронавтов-менеджеров NASA (НК №9, 2002) у некоторых из них изменились должности. В период с августа по октябрь на новые должности были переведены три астронавта-менеджера.

Майкл Бейкер был назначен на должность ведущего астронавта по делам зарубежным партнеров в Космическом центре Джонсона.

Нэнси Карри стала техническим помощником руководителя Отделения роботизированных систем технического директората; руководителем технического проекта по исследованию воздействия факторов космического полета на человека; инструктором-астронавтом Отдела астронавтов Центра Джонсона.

Линда Гудвин теперь работает в должности руководителя Отделения операторов связи Отдела астронавтов Центра Джонсона.

В ноябре 2002 г. в NASA вернулся бывший астронавт Джон Каспер, который был назначен на должность первого заместителя директора Директората космической науки, медицины и биологии Центра Джонсона. Дж.Каспер стал 38-м астронавтом-менеджером NASA.

В ноябре еще три астронавта-менеджера получили новые назначения.

Стивен Хаули, являвшийся директором операций летных экипажей в Центре Джонсона, был переведен на должность заместителя директора Директората космической науки, медицины и биологии (по исследованиям в области космических материалов) Центра Джонсона.

Вместо С.Хаули директором операций летных экипажей стал Роберт Кабана, который до этого являлся представителем NASA по программе МКС в России.

Начальник Отдела астронавтов Чарлз Прекурт (он занимал эту должность с февраля 1999 г.) был назначен первым заместителем менеджера программы МКС в Центре Джонсона.

Эти новые должностные назначения вступили в силу с 25 ноября 2002 г.

По сообщению американского эксперта Дэвида Фаулера, 6 декабря 2002 г. NASA назначило нового начальника Отдела астронавтов. Им стал Кент Роминджер (до этого он являлся первым заместителем директора операций летных экипажей).

Награды NASA

российским космонавтам

5 ноября в Росавиакосмосе состоялось вручение награды NASA российским космонавтам. Медалей NASA «За выдающиеся общественные заслуги» удостоены члены первых трех длительных экспедиций на МКС: Сергей Крикалев, Юрий Гидзенко, Юрий Усачев, Владимир Дежуров и Михаил Тюрин. Медали и сертификаты к ним космонавтам вручал заместитель директора NASA по программе МКС Майкл Костельник. Гидзенко, Усачев, Дежуров и Тюрин поблагодарили руководство NASA за высокую оценку их трудового вклада в строительство МКС.

Награда Сергея Крикалева осталась неврученной, так как легендарный космонавт в настоящее время находится в США. – И.М.

Наша справка. Ведомственная медаль NASA «За выдающиеся общественные заслуги» (Distinguished Public Service Medal) присуждается генеральным директором Агентства лицам, не состоящим на государственной службе США, но способствовавшим выполнению задач NASA. Эта медаль является высшей наградой NASA для иностранных граждан.



Фото И.Маринина

Гардероб для КОСМОНАВТОВ

М.Побединская. «Новости космонавтики»

Когда речь заходит о костюмах для космонавтов, большинство читателей наверняка сразу представляют себе скафандр. Как правило, на парадных и официальных снимках участники космических полетов позируют именно в них. Даже есть такая расхожая шуточка: «Ты космонавт? А почему тогда ходишь без скафандра?»

На заре пилотируемой космонавтики во время краткосрочных полетов первопродолжцы Вселенной действительно все время от старта до посадки были одеты в скафандры. В эпоху же длительных полетов космонавты носят скафандры только во время динамических операций (выведение, посадка, стыковка) на КК «Союз» – для этого используется скафандр «Сокол», и во время внекорабельной деятельности – в этом случае для выхода с орбитальной станции российскими космонавтами используется скафандр «Орлан» (разрабатывается предприятием «Звезда», подробности см. в НК №11, 2001, с.16). Львиную же долю времени на борту космических станций (как в недавнем прошлом на «Мире», так и ныне на МКС) участники космических экспедиций носят привычную для землян одежду (кстати, и под скафандром на них надето вполне земное белье). На фотографиях, представленных в разделе «Хроника полета МКС»

мический гардероб на российском предприятии.

О том, какую одежду изготавливают для космонавтов, мы попросили рассказать руководителя «Кентавр-Наука» Александра Сергеевича Ярова. Он пояснил, что разработка изделий для космических полетов идет в двух основных направлениях:

- одежда, белье и обувь;
- средства защиты человека от неблагоприятных факторов космического полета, прежде всего от невесомости.

Задача разработчиков гардероба – предоставить космонавтам возможность быть одетыми на орбите не только удобно, но и красиво; максимально напомнить им о Земле – при выборе предметов гардероба учитываются личные вкусы космонавтов, можно выбирать цвет изделий или, например, форму горловины, длину рукавов и т.д.

В ходе подготовки к полету участникам экспедиций, как российским, так и американским, предлагается заполнить «опросный лист оператора», в котором они указывают, сколько, чего и какого цвета из предметов белья, одежды и средств профилактики, разработанных в России, они хотели бы иметь на борту. Например, Майкл Фул, участник предстоящей 8-й экспедиции на МКС, заказал себе для полета белье у российской фирмы. «Я был в длительной экспедиции на «Мире», у меня осталось самое хорошее впечатление от российских изделий, и в полете на МКС я тоже хочу носить такое белье», – прокомментировал свой выбор Майкл.

В «опросном листе» на полет предлагается несколько комплектов белья, из расчета один комплект на 3 суток. В каждый из них входят футболка, трусы либо кальсоны и носки. Комплекты различаются видом отделки, длиной рукавов. Все изделия шьются



Комбинезон оператора

Он используется для повседневной носки и меняется по мере необходимости. Майка или лиф из комплекта могут использоваться совместно с бельем однодневным. Комплект конфекции поставляется в виде упаковок по 4 комплекта в каждой. Для принятия водных процедур дамам предлагается миленький купальник, выполненный из эластичного трикотажного полотна. Высокую оценку российскому белью поставила Клоди Эньере, представительница Франции, страны, в которой чувство особого шарма и изыска присуще каждой женщине. Участница полетов на «Мир» и МКС сказала: «В таком белье я не ходила даже на Елисейских полях!»

В «опросном листе» предлагается также «комбинезон сменный» (два на полет), выполненный «из плащевой ткани с центральной застежкой-молнией, отрезным по линии талии, с кулиской для пояса, с отложным воротником». «Комбинезон сменный» обеспечивает допустимое тепловое состояние космонавтов на станции при температуре окружающего воздуха 20–30°C; рациональное размещение и удобное пользование предметами (инструментами, приборами, средствами личной гигиены и др.); защиту от легких механических повреждений при работе в узких, труднодоступных местах.

Как указывалось выше, участники полетов могут заказывать себе изделия любого цвета, в соответствии с личными вкусами (как в земном ателье), и, пожалуй, самый



Комплекты «космического» белья на любой вкус, в том числе и для женщин



нашего журнала космонавты и астронавты запечатлены одетыми в рубашки, футболки, шорты и комбинезоны разнообразных фасонов и расцветок.

Одежда для россиян-небожителей разрабатывается в ООО «Кентавр-Наука». У американцев же с космическим гардеробом дела обстоят совсем незатейливо – участникам экспедиций просто предлагаются стандартные покупные изделия разных фирм. И многие американские астронавты предпочитают заказывать свой кос-

из 100%-го хлопка. Имеется также «комплект белья однодневного». Специально для дам предлагается «комплект конфекции». Цитируем: «Комплект конфекции состоит из майки или лифа и трусиков, выполненных из 100%-го хлопчатобумажного трикотажного полотна.



Богатый гардероб в различных цветовых решениях

экстравагантный комбинезон заказал себе Джеймс Восс (участник МКС-2) – ярко-желтый. «Я хочу быть как Солнце!» (не больше и не меньше!), – мотивировал выбор цвета для своего комбинезона Джеймс.

Космонавтам также предлагаются «комбинезон оператора» (один на полет), выполненный из эластичного трикотажного полотна со спандексом без рукавов и воротника и предназначенный для обеспечения допустимого теплового состояния в период пребывания операторов на объекте при температуре окружающего воздуха 20–30°C, и «комбинезон-утеплитель» (один на полет), выполненный из объемного трикотажного полотна с длинными рукавами, воротником-стойкой и предназначенный для обеспечения операторам допу-



Лэнс Басс демонстрирует свой костюм космонавта, в котором, правда, ему так и не удалось слетать

стимого теплового состояния при температуре окружающего воздуха 15–20°C. Кроме того, в перечень входит «гарнитур облегченный» (один на 14 дней), состоящий из двух рубашек-поло и шорт, и отдельной строчки – шорты тренировочные.

Многие космонавты заказывают себе на борт средства для сна – повязку, предназначенную для защиты глаз от света, и систему притяга «Морфей». Эта система обеспечивает фиксацию тела космонавта во время сна в условиях невесомости без дискомфорта ощущений, достаточную



Пережимные манжеты «Браслет» служат для нормализации кровообращения космонавта

для имитации физиологического эффекта земной гравитации. Система притяга «Морфей» включает грудной, бедренный и голенный фиксаторы, выполненные в виде поясов специальной конструкции, состоящих из эластичных и неэластичных элементов с регулировкой длины.

Для противодействия влиянию т.н. «безопорного пространства», с которым сталкиваются работающие на борту космической станции земляне, предлагается изделие «Опора». Это комплект, состоящий из пояса и притягов различной длины (короткого и длинного), который используется для фиксации космонавта в рабочей зоне при выполнении той или иной деятельности. В общем при разработке различных средств, обеспечивающих более комфортные условия пребывания человека на борту космического аппарата, исповедуется парадоксальный, на первый взгляд, принцип: максимально «вернуть» космонавта на Землю.

При реальном же возвращении на Землю после полета для защиты космонавтов от перегрузок, возникающих на этапе спуска, совместно со скафандром применяется изделие «Кентавр» (его также используют для повышения ортостатической устойчивости в послеполетный период реадaptации). «Кентавр» состоит из шорт и гетров, выполненных из упругого трикотажного полотна со спандексом.

В острый период адаптации к условиям невесомости и в ходе всего полета для профилактики детренированности сердечно-сосудистой системы применяется профилактическое средство «Браслет». Оно состоит из пары пережимных манжет, предназначенных для создания компрессии в верхней части ног с целью искусственного депонирования крови в ноги. «Браслет» подбирается для каждого участника экспедиции индивидуально в ходе предполетных испытаний, во время которых космонавт находится в перевернутом положении – головой вниз.

Для выполнения регламентных и монтажных работ на борту используется «комплект монтажника» и «пояс инструментальный».

«Комплект монтажника» включает:

- ▲ фартук;
- ▲ бедренные кассетники (правый и левый);
- ▲ ручной кассетник;
- ▲ нарукавник на правую руку;
- ▲ запястник на правую руку.

В зависимости от вида выполняемых работ космонавт может использовать отдельные составные части комплекта в лю-



Джеймс Восс: «Я хочу быть как Солнце!»

бой комбинации. Фартук, бедренные и ручной кассетники предназначены для размещения разнообразного инструмента, крепежа деталей и т.п. Нарукавник служит для защиты рук от механических повреждений при выполнении работ в труднодоступных местах, а нарукавник в комплекте с запястником – для профилактики перенапряжения мышц рук.



Инструментальный пояс космонавта

«Пояс инструментальный» включает:

- ▲ пояс;
- ▲ манжету бедренную;
- ▲ держатель для гаечных ключей;
- ▲ держатель для разводного ключа;
- ▲ держатель для ножа;
- ▲ держатель для инструмента;
- ▲ две сумки большие;
- ▲ две сумки малые;
- ▲ сумку для мелких ферромагнитных деталей;
- ▲ укладочное средство.

Отдельные части пояса можно использовать в различной комплектации.

Что касается обуви, то на борту космонавты ее почти не носят, а используют носки, так как по станции им приходится летать, а не ходить. Так что на весь полет им, как правило, хватает одной пары спортивной обуви, используемой для тренировок.

Перед отправкой на борт каждое изделие из гардероба космонавтов стерилизуется и заворачивается в отдельный пакет. И поскольку стирка одежды и белья в космосе не предусмотрена, то использованные предметы гардероба пакуются в специальные пакеты и укладываются в грузовой корабль, а после его отстыковки от станции сгорают в атмосфере вместе с «грузовиком».

О необходимости сертификации уровня подготовки космонавтов

С.А.Чернявский, В.И.Никуличев, В.Н.Трофимов, М.В.Щербаков
специально для «Новостей космонавтики»

Вопрос сертификации пилотируемого космического корабля «Союз-ТМ» с унифицированной андрогинной периферийной системой стыковки (АПСС) (изделие 11Ф732 серии, начинающейся с №101), который может быть использован при выполнении международных программ, был рассмотрен в 1992 г. Центром сертификации ракетно-космической техники (ЦСКТ). В результате был сделан вывод о том, что проведение сертификации корабля «Союз-ТМ» возможно после завершения с положительными результатами летных испытаний корабля 11Ф732 №101, корректировки ТТЗ на корабль, подтверждения достаточности отработки режима причаливания с использованием ручных средств и предоставления сертификационной методики подготовки и оценки готовности экипажей к выполнению этого режима.

Необходимость сертификации уровня готовности космонавтов к выполнению профессиональной деятельности (далее – сертификации профессиональной деятельности) в настоящее время не вызывает сомнений. Это отмечается в ряде руководящих документов:

- ⇒ «Обучение и тренировка экипажа МКС»;
- ⇒ «Тренажно-стендовая база для подготовки космонавтов и персонала управления полетом» (27 СПЭ.0000А-ОП31, часть1);
- ⇒ «Подготовка к ВКД в России по МКС»;
- ⇒ «Сертификация готовности к полету CoFR»;
- ⇒ «Совместные российско-американские требования к подготовке экипажей ROP-17» и др.

Созрела необходимость выбора одного из двух альтернативных подходов к выполнению сертификации профессиональной деятельности космонавтов:

- ⇒ по аналогии с аттестацией специалистов широкого профиля путем привлечения очередной комиссии;
- ⇒ по правилам Федеральной службы сертификации космической техники (ФСС КТ). Каждое из отмеченных решений имеет свои преимущества и недостатки.

Достоинством сертификации по аналогии с аттестацией является более привычный, на первый взгляд, подход на основе привлечения для этих целей очередной комиссии. Однако следует принять во внимание существенные различия аттестации и сертификации.

Аттестация специалистов широкого профиля, закрепляя полученную квалификацию, не гарантирует готовность к оперативному выполнению конкретных задач при переходе к практической деятельности. Аттестованному (дипломированному) специалисту для того, чтобы выполнить возложенные на него функциональные обязанности, необходимо определенное время для вхождения в круг обязанностей и должностных

функций. В то же время сертификация уровня готовности космонавта к профессиональной деятельности предназначена для обеспечения гарантии того, что космонавт находится в постоянной готовности к выполнению своих специфических (связанных с опасностью) функциональных обязанностей. Таким образом, если для организации аттестации специалистов широкого профиля вполне достаточно использовать решение коллективного органа – аттестационной комиссии, то для сертификации уровня готовности космонавтов такой подход неприемлем. Это объясняется следующим.

В соответствии с Законом о космической деятельности (ст. 11, п. 4) (а сертификацию профессиональной деятельности можно рассматривать как частный случай космической деятельности) ответственность за все виды космической деятельности, независимо от выводов комиссии, ложится на орган исполнительной власти в лице Росавиакосмоса. Однако с учетом того, что Росавиакосмос является заказчиком и потребителем пилотируемых комплексов, возложение на него функции сертификации профессиональной деятельности космонавтов не соответствует установленным правилам ФСС КТ, поскольку сертификация – деятельность третьей стороны, независимой от изготовителя и потребителя продукции и услуг, по подтверждению их соответствия установленным требованиям.

Преимуществом сертификации профессиональной деятельности космонавтов по установленному ФСС КТ порядку является приведение ее в соответствие международным нормам. В этом случае ответственность за сертификацию будет нести Орган сертификации ФСС КТ. Однако никакие усовершенствования не могут выполняться без дополнительных затрат. Для выполнения сертификации профессиональной деятельности космонавтов, а также технических средств их подготовки (ТСПК) необходимо будет создавать Центр сертификации профессиональной деятельности и ТСПК (на базе организации, отвечающей за подготовку космонавтов). Следует отметить, что необходимый для этих целей штат сотрудников, с учетом привлечения экспертов ФСС КТ, невелик. В этом случае затраты будут оправданы по сравнению с теми недостатками, которые могут быть вызваны принятием альтернативного решения.

В заключение отметим следующее. В настоящее время произошло смешение двух понятий: сертификат и аттестат. Их различие заключается в следующем. Принадлежность рассматриваемых документов следует из того, кем и на основании чего они выдаются. Если документ выдается государственным исполнительным органом по рекомендации комиссии – документ относится к классу аттестатов. Если документ выдается органом сертификации, входящим в систему сертификации, – документ относится к классу сертификатов.

Для решения вопроса сертификации по правилам ФСС КТ, РГНИИ ЦПК им. Ю.А.Гагарина и ЦСКТ разработали проекты необходимой документации по созданию и функционированию системы сертификации профессиональной деятельности и технических средств подготовки космонавтов.

Сообщения

⇒ В ноябре 2002 г. Альфа-Банк начал выпуск коллекционной серии пластиковых карт Visa Electron и Cirrus Maestro с изображением картин летчика-космонавта СССР Алексея Леонова. Карты будут выпущены ограниченным тиражом – по 10000 экземпляров. На них изображены репродукции картин А.Леонова: «Восток» возвращается домой» (1961) и «Солнечная корона» (2001). Альфа-Банк первым из российских банков выпустил серию пластиковых карт, имеющих коллекционную ценность. – С.Ш. по сообщению сайта www.m3m.ru.

⇒ 7 ноября 2002 г. в столице Казахстана Астане состоялась пресс-конференция, на которой был представлен только что вышедший в свет фотоальбом «Сын земли казахской», посвященный Талгату Мусабеву. Новую книгу можно назвать подробной биографией в фотографиях. Сам космонавт охарактеризовал новое издание кратко и просто: «В альбоме сказано все о моей жизни». – С.Ш.

⇒ 12 ноября 2002 г. агентство ИТАР-ТАСС сообщило, что Первый канал российского телевидения перевел на счет Росавиакосмоса около 2 млн долларов в соответствии с договором от 8 октября 2002 г. (НК №12, 2002, с.27). Эти средства поступили в рамках подготовки к съемкам первого в мире космического телешоу, участниками которого будут тренироваться в Звездном городке, а победитель в октябре 2003 г. полетит на МКС. В настоящее время эксперты Росавиакосмоса и «Первого канала» готовят документы и текст генерального соглашения, которое планируется подписать в конце 2002 г. – С.Ш.

⇒ 22 ноября 2002 г. международная комиссия МСОР утвердила дублирующий экипаж 10-й основной экспедиции на МКС в следующем составе: командир экипажа Джеффри Уильямс, бортинженер Константин Козеев, научный сотрудник Сунита Уильямс. Дж.Уильямс и К.Козеев имеют в своем активе по одному космическому полету, а С.Уильямс в космос еще не летала (она новичок 1998 года набора). – С.Ш.

⇒ 25 ноября 2002 г. в РГНИИ ЦПК началась подготовка группы «МКС-ЭП5». Пока в ней только два космонавта (Г.Падалка и П.Виноградов), которые начали подготовку по программе командира экипажа. Дело в том, что недавно РКК «Энергия» предложила, чтобы командирами российских экспедиций посещения поочередно летали космонавты ЦПК и «Энергии». В течение ноября этот вопрос находился на рассмотрении в Росавиакосмосе, но процесс утверждения экипажей МКС-ЭП5 затянулся. Ожидается, что экипажи МКС-ЭП5 будут утверждены в декабре. Поэтому, чтобы не терять время, в ЦПК решили готовить в качестве командиров экипажей и Г.Падалку, и П.Виноградова. Сейчас известно только то, что бортинженером-1 основного экипажа будет европейский космонавт Педро Дуке. Третье место в МКС-ЭП5 тоже пока свободно. РКК «Энергия» ведет переговоры с потенциальными космотористами, но ни с кем из них договора на полет еще нет. – С.Ш.

Борис Дорофеев – главный конструктор Н1-Л3

А.Лоскутов

специально для «Новостей космонавтики»

Конец ноября 2002 г. отмечен двумя знаменательными датами в истории отечественной ракетно-космической техники. 24 ноября исполняется 30 лет со дня последнего, четвертого запуска тяжелой лунной суперракеты Н-1. А 25 ноября – день 75-летия Бориса Аркадьевича Дорофеева (1927–1999), главного конструктора ракеты и одного из негибаемых и стойких борцов за продолжение работ по теме Н1-Л3.

Основы ракетно-космического комплекса Н1-Л3 для осуществления пилотируемой лунной экспедиции заложил С.П.Королев. После смерти Королева его преемник В.П.Мишин поручил Б.А.Дорофееву техническое руководство экспериментальной отработкой комплекса. Таким образом Борис Аркадьевич, назначенный главным конструктором изделия 11А52 (Н-1), стал как бы «третьим капитаном» этого «большого корабля» – к тому времени самого сложно и дорогого объекта советской ракетно-космической техники.

Масштабность темы была грандиозной – она выводила наше Отечество на совершенно иной уровень подхода к техническим задачам. Однако руководство страны требовало от создателей комплекса не просто решения проблемы, но и политических результатов – безусловной победы над США в гонке работ по высадке человека на лунную поверхность.

Для осуществления поставленной задачи было привлечено около двух тысяч смежных предприятий, возведены гигантские сооружения на Байконуре, среди которых выделялись два мощных стартовых комплекса и фантастических размеров монтажно-испытательные корпуса для сборки ракеты и испытаний головного блока...

Первый пуск Н-1 (изделие 11А52 №3Л), состоявшийся 21 февраля 1969 г., закончился аварией на участке работы первой ступени (69-я сек полета).

Преждевременное отключение двигателей первой ступени в первые секунды второго пуска (3 июля 1969 г., изделие №5Л) привело к падению и взрыву ракеты с разрушением правого стартового стола.

Третий пуск (27 июня 1971 г., изделие №6Л) закончился аварией на 50-й сек полета из-за нерасчетной загрузки ракеты.

В четвертом пуске (24 ноября 1972 г., изделие №7Л) первая ступень «не дотянула» всего 7 сек до запуска двигателей второй ступени: взрыв в хвостовом отсеке ракеты привел к разрушению носителя в воздухе.

Четыре экспериментальных пуска Н-1 оказались недостаточными для комплексной отработки сложнейших бортовых систем в их взаимодействии. Для достижения необходимой надежности нужно было провести еще несколько пусков, и тогда ракета «залетала» бы!

В 1973 г. на Байконуре уже начались работы по подготовке к летно-конструкторским испытаниям очередного изделия 11А52 №8Л. Материальная часть ракет №9Л и №10Л находилась в различной стадии готовности.

Серия неудач, преследующих Н-1, привела к снижению интереса руководства страны к носителю и к лунной программе. Усилия сторонников продолжения работ не смогли предотвратить закрытие темы Н1-Л3.

Одной из причин закрытия темы стал приход на фирму (разработчика комплекса Н1-Л3) нового руководителя – академика Валентина Петровича Глушко, который, приступив к исполнению обязанностей генерального конструктора НПО «Энергия», вызвал Дорофеева и поручил ему подготовить приказ о закрытии темы Н1-Л3 и прекращении всех работ. Б.Дорофеев отказался исполнять такое поручение. Тогда В.П.Глушко сам, своей рукой написал приказ.

Прекращение работ по теме Н1-Л3 стало для Дорофеева личной трагедией. Он считал, что при жизни Королева подобного не могло бы случиться. Но даже когда «корабль» Н-1 «уходил на дно», «третий капитан» оставался на своей позиции и «мостик» не покинул.

Невольно возникает вопрос: лежит ли на Б.Дорофееве как главном конструкторе Н-1 вина за закрытие темы?

Вот как оценил деятельность Б.А.Дорофеева и его позицию известный государственный и политический деятель, ветеран ракетно-космической отрасли промышленности Олег Дмитриевич Бакланов, в течение 5 лет возглавлявший Министерство общего машиностроения СССР:

– Ни по форме, ни по содержанию никакой вины Бориса Аркадьевича как главного конструктора и как гражданина в том, что тему Н1-Л3 закрыли, нет и не может быть. Это была его личная беда... Он ведь был самым ярым ее сторонником... Как мне помнится, и после принятия решения уже на уровне ЦК партии и Совмина СССР он продолжал бороться за продление работ по этой теме... Хотя апеллировать уже было не к кому.

Б.А.Дорофеев был одержим работой – в любое время суток, днем и ночью, в процессе испытаний изделия на Байконуре он был всегда доступен специалисту любого уровня для решения того или иного вопроса.

Автор этих строк помнит, когда в 1972 г. на Байконуре готовился четвертый пуск Н-1, поздно ночью потребовалось срочно утвердить один документ, касающийся системы телеметрических измерений лунного орбитального корабля ЛОК (изделие 11Ф93), входящего в состав головного блока Л3. Я позвонил Борису Аркадьевичу в гостиницу и попросил принять меня. Вопрос был решен без всяких проволочек...

Творческая биография Б.А.Дорофеева с момента окончания МАИ связана с предприятиями ракетно-космической отрасли. С мая 1953 г. по октябрь 1959 г. он занимался стендовыми испытаниями ракетных двигателей в филиале №2 НИИ-88 Министерства оборонной промышленности (ныне – ЦНИИ-маш Росавиакосмоса), как представитель этой организации участвовал в подготовке и запуске первой межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 и первого в мире ИСЗ.

По инициативе С.П.Королева талантливый специалист Б.Дорофеев 31 октября 1959 г. был переведен в ОКБ-1 и назначен на должность помощника Главного конструктора по испытаниям. Он принимал деятельное участие в осуществлении первого в мире полета человека в космос.

В период с 1961 по 1965 гг. Борис Аркадьевич осуществлял техническое руководство проектированием, строительством, отработкой и вводом в эксплуатацию объектов специальной назначения для запуска баллистических ракет Р9 (изделие 8К75) в двух вариантах старта: наземном (тема «Долина») и из шахтных пусковых установок (тема «Десна»). Последний вариант Р-9 был принят на вооружение и стоял на боевом дежурстве.

Из воспоминаний Зинаиды Федоровны Дорофеевой, вдовы Бориса Аркадьевича: «По указанию С.Королева муж исколесил всю страну. Где только ни побывал: на Крайнем Севере и юге, в Сибири – во всех уголках страны. Ездил много лет подряд. И в каждую поездку Сергей Павлович выделял ему свой транспорт – черную «Волгу» для оперативности в решении вопросов на объектах и «для солидности», как он говорил в шутку...»

С 1978 по 1986 гг. Б.Дорофеев возглавлял в Головному конструкторском бюро НПО «Энергия» отделение 10 – коллектив испытателей, обеспечивавший экспериментальную отработку, выпуск документации, подготовку и запуск практически всех основных изделий предприятия того периода.

Ученая степень кандидата технических наук Борису Аркадьевичу была присуждена в 1973 г. по совокупности выполненных научно-исследовательских и конструкторских работ в области специальной и криогенной техники. Он является автором более 100 научных работ и двух изобретений по ракетно-космической тематике.

Родина высоко оценила труд Б.А.Дорофеева, отметив его орденами Ленина, Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета» и Государственной премией СССР.

Мы, современники Бориса Аркадьевича, помним о многогранной деятельности талантливого руководителя. Светлую память о замечательном человеке, первопроходце космоса и в XXI веке сохраняют его последователи.



И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

20 ноября в 17:39 EDT (21:39 UTC, 21 ноября в 00:39 ДМВ) с космического стартового комплекса SLC-37В станции ВВС «Мыс Канаверал», Флорида, силами пусковой команды компании Boeing осуществлен первый пуск РН семейства Delta IV, которая доставила коммерческий спутник связи W5, принадлежащий компании Eutelsat S.A., на геопереходную орбиту со следующими параметрами (в скобках – расчетные):

- *наклонение орбиты* – 13.45° (13.5±0.117°);
- *минимальная высота* – 541 км (537.6);
- *максимальная высота* – 35771 км (35966.1±292);
- *период обращения* – 635.1 мин.

После отделения от последней ступени РН спутник получил в каталоге Стратегического командования США номер **27554** и международное регистрационное обозначение **2002-051A**.

Новейшая «Дельта»

Семейство многоцелевых РН Delta IV, включающее пять вариантов (см. таблицу на с.47), разработано подразделением одnorазовых носителей отделения Boeing Integrated Defense Systems в рамках программы «развитой одnorазовой ракеты-носителя» EELV (Evolved Expendable Launch Vehicle; подробнее см. *НК* №2, 2001, с.52; №1, 2002, с.41; №2, 2002, с.46 и №5, 2002, с.54-55). Основным заказчиком выступали ВВС США.

Для первого запуска был использован вариант Medium+ (4,2) высотой 62.5 м, характеризующийся наличием криогенного «Единого центрального блока» СВС (Common Booster Core), двух навесных стартовых твердотопливных ускорителей (СТУ), криогенной верхней ступени, а также четырехметрового головного обтекателя (ГО), выполненного из композитных материалов. Практически все элементы носителя новые и созданы специально для РН данного семейства.

Блок СВС высотой 40.9 м, диаметром 4.88 м и «сухой» массой около 24.5 т включает бак жидкого кислорода (окислитель) в верхней части, бак жидкого водорода (горючее) в средней и двигательный отсек с маршевым ЖРД RS-68 (создан отделением Rocketdyne фирмы Boeing, см. *НК* №1, 2001, с.37; №8, 2001, с.41) в хвостовой части. Баки соединены межбаковым отсеком. В нижней части ступени закреплены СТУ GEM-60 фирмы Alliant Techsystems – РДТТ с композитным корпусом диаметром 1.55 м. Это увеличенный вариант ускорителей GEM-48, применявшихся на РН Delta III. Первая ступень управляется качанием RS-68 в подвесе, отклонением сопел ускорителей, а также специальными соплами крена, через которые сбрасывается газогенераторный газ, отработанный на ТНА маршевого двигателя.

Вторая ступень, оснащенная криогенным двигателем RL10B-2 с раздвижным соплом, также имеет раздельные баки горючего (жидкий водород) и окислителя (жидкий кислород); они соединены ферменными конструкциями. Изделие (правда, с баками меньшей емкости) прошло летные испытания в составе РН Delta III.



Первый полет ракеты Delta IV

Из всех новейших РН, созданных за последние 10 лет, Delta IV – единственный носитель с маршевым кислородно-водородным ЖРД на первой ступени, способный взлетать самостоятельно, без СТУ (это предусмотрено штатным вариантом Delta 4М). Такого не могут ни европейская Ariane 5, ни японская H-2А. Кроме того, теоретические расчеты показывают, что «Дельта» может выходить на низкую околоземную орбиту даже без использования второй ступени – правда, ПГ при этом будет невелик...

Криогенные компоненты на обеих ступенях также очень «благоговорно» действуют на такие важные характеристики ракеты, как зависимость массы ПГ от высоты орбиты – с увеличением последней грузоподъемность носителя падает не так сильно, как у других РН (см. таблицу на с.47). Вообще, об особенностях этого очень интересного и необычного «изделия» мы как-нибудь еще поговорим.

Первая Delta IV начала свой полет с исторического стартового комплекса SLC-37В (*НК* №3 (с.57), №10 (с.63), 2001), построенного 40 лет назад в рамках программы Apollo. Отсюда взлетали Saturn 1 и -1В, проложившие дорогу в небо лунному гиганту Saturn 5. В период 1964–68 гг. с комплекса проведено восемь пусков, включая первый полет беспилотного лунного модуля LM.

К югу от SLC-37В расположен 34-й комплекс, где в 1967 г. при пожаре погибли астронавты Apollo 1; севернее – 40-й комплекс, с которого запускались «Титаны».

Новый «дом» для «Дельты» с башнями обслуживания (стационарной и мобильной), зданием горизонтальной интеграции HIF (Horizontal Integration Facility) площадью 9300 м² и вспомогательными сооружениями построен на участке площадью 0.5 км². Здесь есть даже место для второго стартового стола, если тот когда-нибудь понадобится.

Ступени РН привозят морем с завода в Декейтере, Алабама, и собирают горизонтально в здании HIF. После этого ракета выкатывается на стартовый стол, гигантский установщик поворачивает ее в вертикальное положение, после чего сверху на нее «надевают» ГО с расположенным внутри спутником.

Подготовка

Кампания, предшествующая первому запуску РН Delta 4, началась фактически с момента завершения изготовления летных образцов первой и второй ступеней ракеты и отправки их на мыс Канаверал. Здесь в здании HIF 23 января 2002 г. ступени были сопряжены. 30 апреля носитель установили на стартовый стол, а 22 мая по бокам его

первой ступени навесили два СТУ, после чего начались многочисленные проверки систем ракеты и наземного оборудования на совместимость.

4 октября представители фирмы Boeing успешно закончили испытание по заправке ступеней летного образца РН компонентами топлива – шестое по счету, показавшее, что все проверенные элементы (включая системы и блоки носителя, программное обеспечение, аппаратуру связи и телеметрии, интерфейсы между оборудованием полигона и изделия и пр.) работают безупречно и графики времени запуска удаются соблюсти.

«Команда проделала превосходную работу, и я очень доволен ее результатами, – сказал Марк Уилкинс (Mark Wilkins), главный инженер проекта Delta IV на фирме Boeing. – Мы взяли [за основу] хорошо отлаженный процесс подготовки к запуску ракеты Delta II и добавили автоматизацию, увеличив стабильность работы и надежность... Теперь можно двигаться вперед с еще большей верой в успех».

14 октября был выполнен критически важный пункт программы – кратковременное включение двигателя RS-68 первой ступени в составе РН на стартовом столе.

«Мы собираемся запустить ракету нового семейства, эксплуатация которого окажет долгосрочное воздействие не только на индустрию связи и космических запусков, но и на всю оборонную промышленность в целом... – сказал Дэн Коллинс (Dan Collins), вице-президент и менеджер программы Delta на фирме Boeing. – Огневое испытание [на стартовом столе] приближает нас к заветной цели – обеспечить американских правительственных и коммерческих заказчиков наилучшим носителем для запуска спутников... Все запланированные тесты выполнены. Теперь пришло время идти на запуск».

Во время генеральной репетиции запуска RS-68 был включен в момент T-3.5 сек, затем плавно вышел на полную тягу, развивая мощность, эквивалентную 17 млн л.с.*, и выключился, как и планировалось, в T=0.

Несмотря на оптимистичные заявления представителей «Боинга», с момента прибытия первой ступени РН на мыс Канаверал назначенная дата старта новой «Дельты» по разным причинам постоянно смещалась «вправо».

5 ноября, в ходе стандартных проверок наземного образца двигателя RL10B-2 верхней ступени РН Delta 4M в лопатках ТНА были обнаружены микротрещины. Boeing объявил, что старт состоится 16 ноября «после снятия всех вопросов, связан-

ных с ЖРД верхней ступени». Реакцию как коммерческого заказчика, так и самой головной фирмы в таком случае предсказать нетрудно: последовало углубленное изучение сопроводительной документации на RL10B-2, предоставленной фирмой-изготовителем – Pratt & Whitney. Все помнили, что дефекты в аналогичном двигателе были причиной второго аварийного и третьего «не совсем удачного» пусков ракеты предыдущего семейства Delta III.

Явно успокаивая заказчика, Boeing в тот же день сообщил об успешном окончании установки спутника Eutelsat W5 на ракете: «Интеграция КА с носителем во многом опережает статус готовности РН к старту...»

Однако даже во время «спаривания» спутника с ракетой вопрос о RL10B-2 еще не был решен.

RL10B-2 был изготовлен в 2002 г., а двигатель, который установлен на второй ступени «Дельты», предназначенной для полета, – в 1998 г., то и беспокоиться особо нечего». На то, что аварии с РН Delta III начались как раз после 1998 г., закрыли глаза...

19 ноября предстартовый отсчет несколько раз останавливался из-за проблем с откидной площадкой башни обслуживания, с системой связи первой ступени РН, а также из-за того, что скорость приземного ветра превысила допустимый порог (30 км/ч). Всего за 2 мин 22 сек до момента зажигания, примерно на 54-й мин «пускового окна», длящегося 70 мин, поступила команда «Отбой» – заправочный клапан жидкого кислорода бака окислителя первой ступени не закрылся полностью и ступень не была загерметизирована...

Вновь – детальный «разбор полетов» и перенос попытки запуска на сутки. Любая дальнейшая задержка была крайне нежелательна – на 23 ноября намечался старт шаттла «Индевор», который неминуемо привел бы к отсрочке пуска «Дельты» по крайней мере до 25 ноября.

Подъем на орбиту

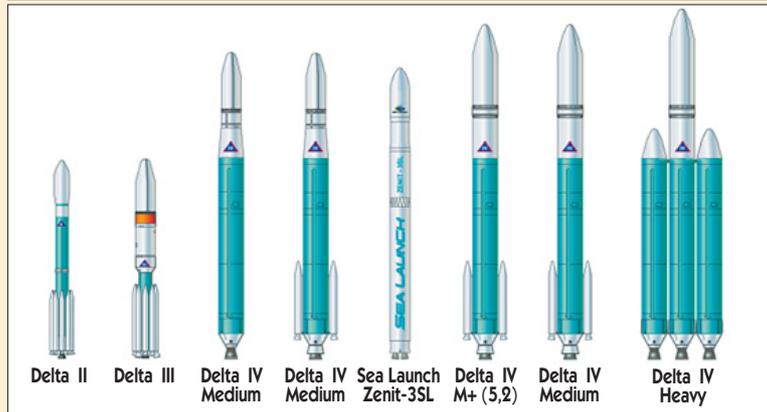
Обратный отсчет возобновился утром в среду. Пусковая команда вновь начала заправку криогенными компонентами топлива. Примерно через 4 часа процесс завершился – на поверхностях обшивки «Дельты», не покрытых пенопластовой теплоизоляцией характерного ржавого цвета, образовался толстый слой инея. Вопреки традициям, новая ракета не была окрашена в голубой цвет, как это делалось в большинстве предыдущих пусков носителей семейства Delta II, хотя символическая узкая полоска под баком окислителя первой ступени все же осталась...

Вооружившись оптимизмом, метеорологи BBC следили за небесами – легкие тучки время от времени угрожали дождем.

По мере того, как обратный отсчет приближался к нулю, росла и толпа зрителей, собравшихся вокруг стартового комплекса, чтобы понаблюдать предзакатный запуск. На гостевых трибунах станции BBC «Мыс Канаверал» расположились более тысячи VIP-персон, среди которых были замечены представители промышленных партнеров «Боинга», нынешние и потенциальные заказчики запусков, а также высшие чиновники из правительства и BBC.

Заключительные события предпусковой циклограммы начались в T-5 мин и включали финальную дозаправку (доливку) топлива, надув баков и активизацию всех пиромеханизмов. За 9.5 сек до T=0 наземный компьютер дал команду на включение «пирозажигалок», обеспечивающих дожигание газообразного водорода, кото-

Характеристики	Семейство РН Delta IV				
	Вариант				
	Medium	Medium+ (4,2)	Medium+ (5,2)	Medium+ (5,4)	Heavy
Наличие ускорителей	–	2 СТУ	2 СТУ	4 СТУ	2 ЖСУ
Переходник	Medium 4 м		Medium 5 м		
Модификация верхней ступени	II ступень ракеты Delta III с удлиненными баками		Модифицированная II ступень ракеты Delta III		
Головной обтекатель	Композитный ГО ракеты Delta III диаметром 4 м		Алюминиевый ГО ракеты Titan IV диаметром 5 м		
Максимальная масса ПФ:					
– на геопереходной орбите, кг	4173	5760	4853	6668	13200
– на низкой околоземной орбите, кг	6760	9070	7850	10300	20500



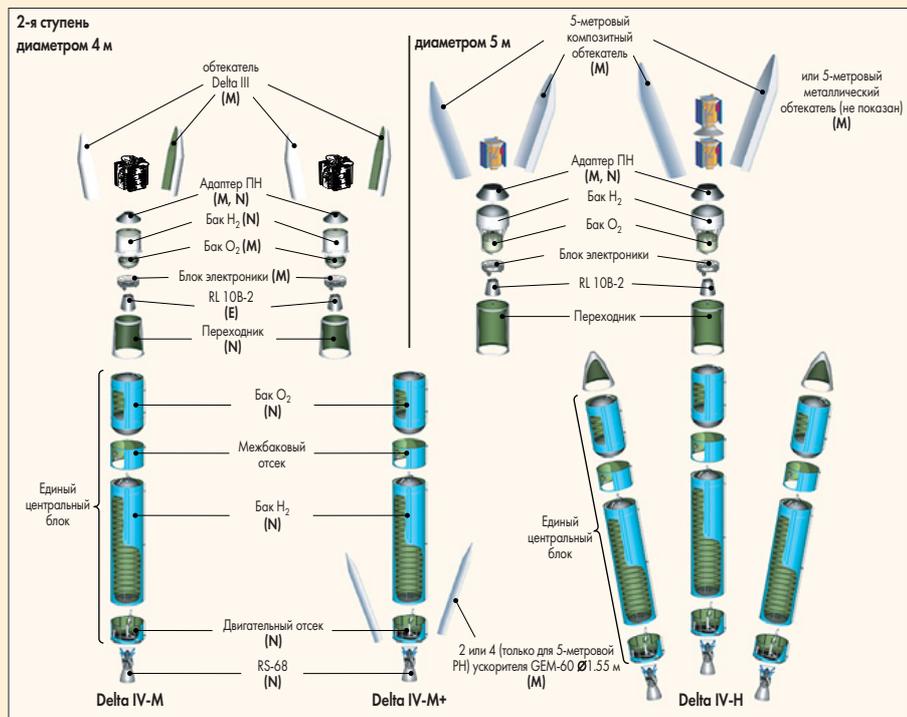
Семейство РН компании Boeing. Очень странно видеть среди ракет этой линейки РН «Зенит-3SL»

На пресс-конференции в Коко-Бич, Флорида, состоявшейся 15 ноября с участием представителей фирм Boeing, Pratt & Whitney, Eutelsat, Alcatel Space и американских BBC, было объявлено о переносе даты запуска на 19 ноября.

«Рассмотрев новые данные поздно вечером в четверг [14 ноября], инженеры «Боинга» не смогли закончить их оценку, чтобы выдержать «окно запуска» к субботе [16 ноября], – сказал Коллинс. – Пусковая команда будет работать весь уик-энд, чтобы снять оставшиеся вопросы и использовать в своих интересах следующее «окно» во вторник [19 ноября]».

18 ноября был представлен «Обзор готовности к запуску» LRR (Launch Readiness Review), подтвердивший статус готовности первой ракеты семейства Delta IV к старту, намеченному на 19 ноября. Обзор закрыл все нерешенные проблемы, в т.ч. и с использованием данных по ЖРД верхней ступени, полученных от Pratt & Whitney. В конце концов было принято воистину Соломоново решение: «Поскольку «проблемный»

* Превосходит мощностью две Саяно-Шушенские ГЭС.



Конфигурация РН серии Delta IV. Обозначения: Е – заимствовано, М – модифицировано, N – новое

рый истекает из сопла RS-68 при захолаживании механизмов двигателя.

Затем, в Т-5.5 сек языки ярко-оранжевого пламени из газоотводного лотка стартового комплекса возвестили о зажигании ЖРД. Проанализировав процесс выхода его на режим полной тяги, бортовой компьютер, сверясь с наземным собратом, включил пару твердотопливных ускорителей по бакам первой ступени. Это произошло всего за 20 миллисекунд до старта. В Т=0 фиксаторы стартового стола освободили хвостовую часть ракеты – и Delta 4 ушла в небо. Азимут запуска составлял 95°. Ускорение росло с каждым мгновением – RS-68 поглощала почти тонну топлива в секунду!

Через 47 сек полета носитель превысил скорость звука, а менее чем минуту спустя отделились отработавшие СТУ; они упадут в Атлантический океан.

Далее все шло по циклограмме (см. таблицу): почти через 4 мин после старта началось дросселирование тяги, и еще через 10 сек ЖРД отключился. 11 сек ракета летела по инерции, затем первая ступень отделилась. Через 14 сек после этого включился двигатель второй ступени, а спустя 10 сек отделился ГО.

Как и в любом запуске с применением кислородно-водородной верхней ступени, активный участок работы RL10B-2 растянулся почти на 10 мин – ракета уже ушла из зоны видимости средств слежения мыса Канаверал, когда в момент Т+13 мин 06 сек поступила команда на отсечку первого включения второй ступени. В этот момент носитель вышел на орбиту высотой 185.2x595.1 км и наклоном 27.3°.

Пассивный* участок полета длился более 10 мин. Повторный запуск RL10B состоялся в Т+1406.4 сек, в зоне видимости наземной станции управления; при втором включении ЖРД верхней ступени отработал почти 5 мин и вывел ПГ на геопереходную орбиту. Отделение КА произошло через 9 мин 10 сек после команды на отсечку, в зоне видимости наземных станций в Хартбеестхуке (Hartebeesthoek, ЮАР) и Диего-Гарсия.

Спутник

А.Копик. «Новости космонавтики»

Несмотря на то что основное назначение РН семейства Delta IV – запуск правительственных аппаратов, не менее важны для «Боинга» коммерческие клиенты. В первом полете новой ракеты на орбиту был выведен спутник связи, построенный для оператора Eutelsat компанией Alcatel Space на основе платформы Spacebus 3000B2. Спут-

ник оснащен 24 ретрансляторами Ку-диапазона (10.95–11.70 ГГц, 12.50–12.75 ГГц), имеющими полосу пропускания 72 МГц. Мощность бортовой системы энергопитания – 6 кВт. Масса аппарата в момент старта – 3170 кг, расчетный срок работы на орбите не менее 12 лет.

Изначально называвшийся Eutelsat W1, этот спутник пострадал в 1998 г. от пожара на заводе-изготовителе, и заказчик отказался от аппарата. После того, как спутник починили, переконфигурировали и испытали, он находился на хранении до февраля 2002 г., а затем вновь был приобретен Eutelsat и получил наименование W5. Четыре месяца спустя его доставили на мыс Канаверал.

Аппарат должен пополнить спутниковую группировку компании Eutelsat, включающую 23 КА в 15 точках стояния, охватывающую весь земной шар и обеспечивающую более 102 млн клиентов в Европе, Северной Африке и на Ближнем Востоке услугами связи, телевидения и Интернета.

W5 «зависнет» над Индийским океаном в точке 70.5°в.д. и станет ключевым элементом в стратегии компании по географическому расширению зоны предоставляе-



мых ею услуг в сторону динамично развивающегося европейско-азиатского направления, вплоть до Тихоокеанского региона.

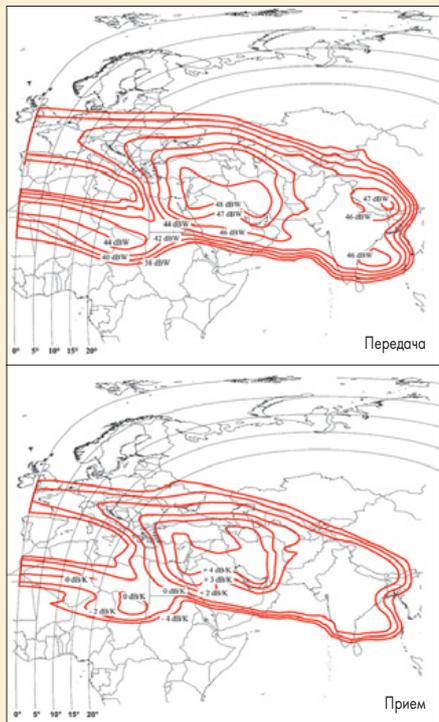
ПГ аппарата будет формировать один широкий фиксированный луч, покрывающий регион от Западной Европы через Ближний Восток и Центральную Азию к Южной Азии. Это покрытие даст клиентам возможность широко пользоваться в этом регионе услугами непосредственного спутникового телевидения (VSAT). Кроме того, ПГ сформирует два мощных луча, направленных на территорию Китая и Монголии, захватывающих Корею, юг Японии, регион Южной Азии и территорию Северной Австралии. Выходя на Австралию, компания впервые будет распространять свои услуги в Тихоокеанском регионе.

Официальные представители Eutelsat не сообщили, сколько они потратили на КА и запуск, но подтвердили, что миссия была полностью застрахована. Должностные лица «Боинга» также не комментировали затраты, кроме признания, что заказчик получил значительные скидки на первую миссию семейства Delta IV. Как известно, риск – благородное дело; вообще, Eutelsat в этом году очень рисковал, ставя на новые носители: именно его КА Hot Bird 6 полетел 21 августа на первом «Атласе-5», и вот теперь – W5, на этот раз – на «Дельте-4».

«Boeing восхищен тем, что компания Eutelsat решила запустить спутник W5 в

Расчетная циклограмма запуска	
Время после запуска, мин:с	Событие
00:00.00	Взлет
00:47.57	Достижение скорости, соответствующей M=1.05
01:02.36	Максимальное динамическое давление
01:34.11	Окончание работы СТУ
01:40.00	Отделение пустых корпусов СТУ
03:23.34	Максимальная температура в скачке уплотнения перед ГО
03:23.64	Максимальная температура обшивки ГО
03:53.53	Начало дросселирования маршевого двигателя
03:58.53	Дроссель – 58%
04:04.77	Отсечка маршевого двигателя
04:15.77	Разделение ступеней
04:29.27	Сигнал зажигания двигателя 2-й ступени
04:39.00	Сброс ГО
12:52.72	Выход из зоны сопровождения
13:06.42	Первое выключение двигателя 2-й ступени
13:17.42	Отключение приемника команд управления
23:26.42	Повторное включение двигателя 2-й ступени
23:32.42	Начало разворота 2-й ступени по тангажу
28:25.55	Конец разворота 2-й ступени по тангажу
28:25.66	Второе выключение двигателя 2-й ступени
28:55.66	Начало маневра по подготовке к отделению КА
30:20.66	Конец маневра подготовки к отделению КА
37:11.16	Начало закрутки
37:35.66	Отделение КА
34:29.51	Прохождение первого апогея переходной орбиты

* Впрочем, он был не совсем пассивным – на всем его протяжении ракету «вели» два гидравлических ЖРД управления.



Зоны покрытия фиксированными лучами KA WS

первом полете нашей PH Delta IV, – говорит Уилл Трафтон (Will Trafton), президент Boeing Launch Services, компании, отвечающей за маркетинг семейства ракет Delta. – Успех миссии отмечает начало новой эры космических транспортных систем всего мира и демонстрирует то, как Boeing ценит всех своих клиентов...»

Первая реакция

И.Афанасьев.

Успешное окончание миссии было встречено приветственными возгласами и аплодисментами зрителей, а также представителей компаний – подрядчиков и субподрядчиков, которые 7 лет ждали рождения системы, явившейся их вкладом в программу EELV.

«...Я думаю, что Boeing доказал сегодня вечером, что Delta IV надолго собирается занять центральное место [на рынке запусков]», – сказал Уилл Трафтон.

Очевидно, безупречный (с точки зрения ракетчиков) запуск знаменует «твердую поступь» компании после бедственного дебюта семейства Delta III и означает то, что теперь Boeing имеет лучшие шансы в конкурентной борьбе за рынок коммерческих запусков.

Триумф «Дельты-4», объединенный с августовским успехом носителя Atlas 5 фирмы Lockheed Martin, дает американским военным целых две независимые системы, позволяющие выводить ПГ на орбиту в ответ на запрос Пентагона иметь «уверенный доступ в космос».

«Как нам кажется, наличие двух поставщиков [пусковых услуг] – очень важная часть этого процесса», – говорит Роберт Дикман (Robert Dickman), заместитель директора Национального разведывательного управления NRO (National Reconnaissance Office), который занимается закупками оборонного космоса».

По мнению военного руководства США, в то время, когда системы космического базирования более чем когда бы то ни было зависят от наземной инфраструктуры, которая может пострадать в ходе борьбы с терроризмом, наличие двух различных РН аналогичного назначения значительно увеличивает надежность национальных систем связи, навигации, метеорологии и разведки.

И Boeing, и Lockheed Martin получили от ВВС по 500 млн \$ каждый в качестве помощи при разработке своих вариантов EELV. Обе компании, как полагают, потратили по крайней мере вдвое больше того, что получили, чтобы создать РН Delta IV и Atlas V. Предполагается, что создаваемые ракеты будут дешевле и надежнее сегодняшних вариантов РН Titan, Atlas и Delta. ВВС заказали 22 запуска ракеты Delta 4.

Инвестиции «Боинга» пошли на ремонт и восстановление пусковых комплексов на обоих побережьях, постройку завода в Декейтере, Алабама, и разработку RS-68 – первого мощного ЖРД, созданного в Соединенных Штатах с момента дебюта маршевого двигателя шаттла SSME в 1981 г.

Кроме доставки военных ПГ, семейство Delta IV призвано участвовать в конкурентной борьбе за рынок коммерческих запусков с европейским носителем Ariane 5, американским Atlas 5 компании Lockheed Martin и российскими ракетами «Протон» и «Зенит 3SL» компании «Морской старт». Нынешняя обстановка на этом рынке, где предложения по ракетам явно превышают спрос по запускам, фактически не позволяла «Дельте» «споткнуться» уже при первом запуске.

Следующий запуск

На 2 февраля 2003 г. намечен второй полет РН семейства Delta IV. В этот раз ракета в конфигурации 4М (без СТУ) должна вывести на геостационарную орбиту KA DSCS-3-A3 военной спутниковой системы связи (Defense Satellite Communications System). Аппарат «Третьей серии» (DSCS III), успешно эксплуатируемой американскими ВВС уже 20 лет*, обладает значительно улучшенными характеристиками и является третьим из четырех спутников сверхвысокочастотной (СВЧ) связи, созданных в рамках «Программы увеличения срока службы» SLEP (Service Life Enhancement Program). Он предназначен для обеспечения засекреченной голосовой связи и высокоскоростной передачи данных для пользователей Министерства обороны США на всем земном шаре.

Спутник будет работать вместе с 12 другими КА этой серии, находящимися в настоящее время на орбите. Последний DSCS III, обозначенный как В6, будет запущен в середине 2003 г. Построенный также в рамках программы SLEP, он обладает каналами связи улучшенной пропускной способностью.

На 2003 г. намечено пять запусков РН Delta IV, включая первый полет тяжелого

* DSCS-3-A1 был запущен с мыса Канаверал 30 октября 1982 г. на РН Titan 34D. Несмотря на то что расчетный срок эксплуатации аппаратов данной серии составляет 10 лет, несколько спутников DSCS сегодня все еще работают.

14 ноября в докладе Министерства обороны США указывалось, что увеличение массы американских военных спутников приведет к росту стоимости программы EELV на 529 млн \$. Для выведения тяжелых ПГ предполагается использовать новые варианты носителей данного семейства, оснащенные навесными СТУ разработки ATK (для ракеты Delta 4M+ компании Boeing) и Gencorp Aerojet (для РН Atlas 5 корпорации Lockheed Martin), в связи с чем возможен пересмотр существующих контрактов на запуск. Базовые варианты ракет (Delta 4M и Atlas 5/401) создавались в рамках прежней спецификации EELV; их коммерческие версии, имеющие несколько большую грузоподъемность, позже были оснащены навесными СТУ. Ожидается, что при росте массы и размеров ПГ американские военные могут поддержать выполнение дополнительной программы оптимизации характеристик EELV по новой спецификации.

Подтверждением важности роли ускорителей в проекте EELV является программа огневых стендовых испытаний, проводимая фирмами Alliant Techsystems и Gencorp Aerojet. Так, в частности, 30 октября последняя провела успешный прогон полноразмерного РДТТ для носителя Atlas V т.н. «500-й серии» на своем горизонтальном стенде близ Сакраменто, Калифорния. Сорокатонный двигатель длиной 20.5 м, являющийся, по-видимому, самым крупным в мире РДТТ с монолитным топливным зарядом, работал в течение 92 сек, развивая тягу от 130 до 177 тс (285–390 тыс фунтов).

«Мы очень довольны результатами вчерашнего успешного испытания, – говорит Джон Кэрас (John Karas), вице-президент и заместитель руководителя программы EELV/Atlas V на фирме Lockheed Martin Space Systems. – Это значительная веха для нашей программы, которая позволит нам выполнить первый запуск «Атласа» с РДТТ в начале следующего года».

СТУ фирмы Aerojet создан с учетом обширного опыта компании, производящей РДТТ для таких известных ракет, как Minuteman и Peacekeeper, а также ступеней для ракет Athena и Taurus. В 2003 г. при запуске РН Atlas V «500-й серии» с пускового комплекса №41 (LC 41) на мысе Канаверал будут использованы два СТУ. При операциях по «примерке» ракеты к стартовому комплексу в начале 2002 г. применялись макеты ускорителей. Это второе сертификационное испытание СТУ; первое (неудачное) было проведено 15 марта, а третье намечено на декабрь 2002 г.

носителя Delta 4H с двумя блоками СВС, используемыми как навесные жидкостные стартовые ускорители (ЖСУ), а также первый пуск с комплекса SLC-6 на авиабазе ВВС Ванденберг, Калифорния. Предполагается также, что в 2004 г. состоится пять пусков, в 2005 г. – шесть. Согласно последним оценкам фирмы Boeing, в 2006 и 2007 гг. могут запускаться по пять ракет в год. Из всех плановых запусков – 22 правительственные и лишь четыре – коммерческие. Однако представители Boeing Launch Services уверены, что после успешного дебюта Delta IV новые коммерческие клиенты не заставят себя долго ждать...

По материалам компаний Boeing, Lockheed Martin, Eutelsat, Alcatel Space, а также сайтов www.space-launcher.com, www.spacepatches.info и Spaceflight Now

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

26 ноября в 02:04:23.013 ДМВ (23:04:23 UTC 25 ноября, 05:04:23 по местному времени) с 23-й пусковой установки 81-й стартовой площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур боевыми расчетами Космических войск РФ выполнен пуск РН 8К82К «Протон-К» серии 40802 с РБ ДМЗ №24Л.

Целью пуска был вывод на переходную к геостационарной орбиту телекоммуникационного спутника Astra 1K, принадлежащего европейской компании Societe Europeenne des Satellites (SES) (Люксембург). Поставщиком пусковых услуг выступало российско-американское совместное предприятие International Launch Services (ILS). Запуск завершился неудачей: из-за преждевременного отключения двигателя разгонного блока ДМЗ спутник остался на нерасчетной низкой орбите.

Расчет параметров орбиты, на которой оказался КА после отделения от РБ, по орбитальным элементам Стратегического командования США дал следующие значения (высоты приведены над сферой):

- наклонение – 51.573°;
- высота перигея – 176.1 км;
- высота апогея – 179.3 км;
- период обращения – 87.981 мин.

Расчетная целевая высокоэллиптическая орбита имела параметры: $i=26.27^\circ \pm 0.3^\circ$; $R_p=3343 \pm 100$ км; $R_a=35786 \pm 150$ км; $P=11$ час 33 мин 04.5 сек \pm 8 сек.

Согласно сообщению Секции оперативного управления Центра космических полетов имени Годдарда NASA, КА Astra 1K было присвоено международное регистрационное обозначение **2002-053A**. Он также получил номер **27557** в каталоге Стратегического командования США.

Запуск на пределе возможного, завершившийся аварией

Начало программы запусков КА семейства Astra на «Протонах» было положено 10 декабря 1993 г., когда состоялось подписание контракта между компаниями Lockheed-Khrunichev-Energia (предшественник ILS) и SES. В нем были оговорены один твердый запуск (Astra 1F) и резервирование еще четырех пусков «Протона-К». 29 сентября 1995 г. уже ILS заключило субконтракт с ГКНПЦ им. М.В.Хруничева о поставке пяти РН под запуски КА Astra. В период 1996–2001 гг. с помощью РН «Протон-К» на орбиты были успешно выведены

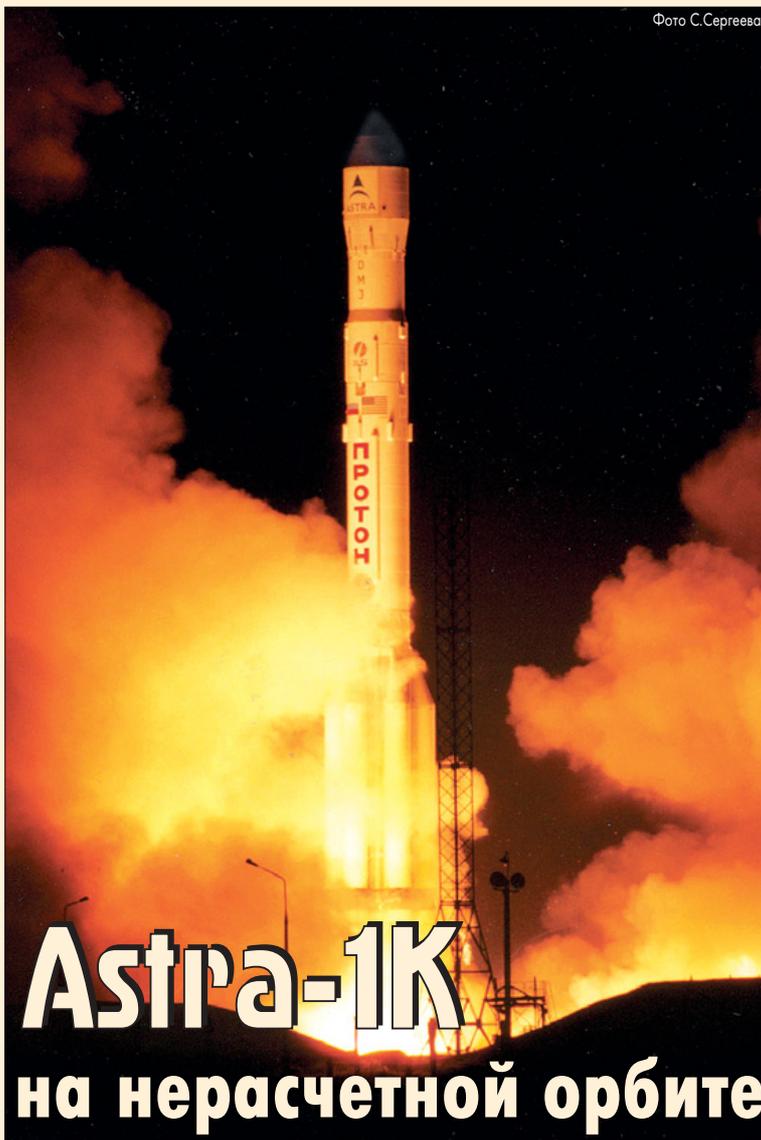


Фото С.Сергеева

Astra-1K на нерасчетной орбите

КА Astra 1F, Astra 1G, Astra 2A, Astra 1H, Astra 2C.

Правда, запуск КА Astra 2C оказался внеплановым, на него заключался отдельный контракт. Последним же аппаратом, который предполагалось вывести на орбиту в рамках того первого опциона, был спутник Astra 1K. По состоянию на начало 1998 г. SES предполагало заказать его у традиционного тогда изготовителя спутников Astra – компании Hughes. После победы компании Alcatel Space в тендере на изготовление Astra 1K возникли определенные проблемы. Прежде всего, ГКНПЦ им. М.В.Хруничева до тех пор никогда не запускал на РН «Протон-К» спутники производства этой фирмы. Это требовало определенных изменений в интерфейсах носителя. Кроме того, спутник должен был иметь стартовую массу около 5000 кг (позже она выросла до 5250 кг). Таких тяжелых полезных нагрузок «Протон» с РБ ДМЗ никогда не выводил. В октябре 1998 г. запуск планировался на сентябрь 2000 г., и времени на доработки оставалось не так уж много.

Однако уже на следующий год Центр Хруничева провел модернизацию РН «Протон-К», которая коснулась главным образом разработки нового матобеспечения и подтверждения надежности блока ДМ при трехим-

пульсной схеме выведения. Это позволило увеличить массу полезной нагрузки носителя с 4350 до 4950 кг при выводе на оптимизированную геопереходную орбиту с параметрами $i=25^\circ$, $R_p=5500$ км и $R_a=35786$ км. Для КА Astra 1K за счет понижения перигея на 1607 км и увеличения угла наклона целевой орбиты на 1.27° удалось выиграть еще 300 кг.

Надо заметить, что в то же время в Центре Хруничева завершались работы по созданию новой модификации РН под названием «Протон-М», которая в своем составе использовала новый РБ «Бриз-М». Ее расчетная грузоподъемность при первом пуске должна была составить 5020 кг с перспективой доведения ее до 5500 кг. Однако к моменту заключения контракта «Протон-М» ни разу не летал, а потому SES не решилась ставить свой самый крупный спутник на носитель, не прошедший летно-конструкторских испытаний.

После неоднократных переносов даты запуска в конце октября 2002 г. КА Astra 1K прибыл на Байконур. К этому моменту на космодром уже были доставлены РН и РБ. Подготовка к пуску прошла без существенных замечаний, хотя присутствовавшая на Байконуре экспедиция Центра Хруничева

и была сокращена до минимума из-за тяжелого финансового положения предприятия. По тем же причинам транспортировку носителя на космодром и командировки сотрудников оплачивал на Центр, а совместное предприятие ILS.

Вечером 21 ноября прошло заседание технического руководства по вывозу РН на стартовый комплекс. Прошедшее вслед за ним заседание Государственной комиссии утвердило решение о вывозе и назначило старт РН «Протона-К» с КА Astra 1K на 26 ноября в 02:04:23 (здесь и далее – ДМВ). Резервная стартовая возможность была 27 ноября в то же время. Транспортировка РН на стартовый комплекс прошла 22 ноября с 04:30 по 06:05. За следующие 2 часа носитель был установлен на пусковую установку. Все предусмотренные предстартовой циклограммой операции были выполнены своевременно. Заправка РН окислителем началась 25 ноября в 20:04 и продолжалась до 21:44, заправка РБ окислителем – в 20:34–21:34, заправка РН горючим – 21:44–22:54. Старт прошел точно в установленное время.

Три ступени «Протона» отработали штатно, и первое включение РБ ДМЗ также прошло нормально. Через 1022.001 сек после старта головной блок вышел на опорную орбиту с параметрами:

Расчетная циклограмма выведения КА Astra 1K

Событие	Время от КП
Команда на зажигание ДУ 1-й ступени	- 00:00:02.5
Выход на 40% тяги ДУ 1-й ступени	- 00:00:01.6
Команда на перевод ДУ	
1-й ступени на 107% тяги	- 00:00:00.9
Контакт подьема	00:00:00.000
Максимальный скоростной напор	00:01:05.000
Отделение 1-й ступени, выключение	
ДУ 1-й ступени	00:02:03.488
Отделение 2-й ступени	00:05:31.343
Сброс ГО	00:05:42.500
Наддув СОЗ	00:06:09.000
Раскрытие антенн РТК	00:06:10.000
Выключение ДУ 3-й ступени (предварительная команда)	00:09:32.866
Выключение ДУ 3-й ступени (главная команда)	00:09:42.949
Отделение КГЧ (РБ с КА)	00:09:50.223
Сброс среднего переходника	00:10:39.0
1-е включение СОЗ РБ	00:10:46.0
1-е включение РБ	00:15:45.0
Выключение СОЗ РБ	00:15:46.0
Выключение ДУ РБ	00:17:02.2
2-е включение СОЗ РБ	01:08:23.0
2-е включение РБ	01:13:22.0
Выключение СОЗ РБ	01:13:23.0
Выключение ДУ РБ	01:20:36.0
3-е включение СОЗ РБ	06:09:11.0
3-е включение РБ	06:14:10.0
Выключение СОЗ РБ	06:14:11.0
Выключение ДУ РБ	06:15:37.3
Отделение КА	06:35:37.0

Расчетные параметры промежуточных орбит

Орбита	Параметры			
	i	H _p , км	H _a , км	P, мин:сек
Баллистическая траектория	51.61°±0.025°	-744.51±12.5	182.78±2.0	-
Опорная орбита	51.60°	175.26	175.46	87:59:51
Первая промежуточная	51.6°	181.9	35911.8	633:09
Целевая	26.27°	3343	35786	693:04.5

- > наклонение – 51°33'58";
- > высота перигея – 173.39 км;
- > высота апогея – 177.00 км;
- > период обращения – 87.988 мин.

Однако, по данным телеметрической информации, через 1 сек после второго включения маршевого двигателя РБ ДМЗ он был аварийно выключен автоматикой. Вслед за этим, по заложенной в РБ логике работы в нештатной ситуации, прошло отделение КА и слив оставшихся компонентов топлива.

Самый-самый

Прежде чем продолжить разбор событий, последовавших за аварией, необходимо объяснить, чем уникален спутник Astra 1K.

Контракт на создание КА Astra 1K был подписан Societe Europeenne des Satellites (SES) и Alcatel Space Industries в декабре 1997 г. Окончательная сборка спутника велась на заводе Alcatel в Канне (Франция). Astra 1K – не только самый большой КА, когда-либо построенный Alcatel, но и самый большой гражданский телекоммуникационный спутник. До сих пор пальма первенства принадлежала КА Thuraya, запущенному 21 октября 2000 г. с помощью РН «Зенит-3SL». Его масса составляла 5110 кг. Astra 1K превысила этот рекорд на 140 кг.

Astra 1K должна была обеспечить необходимую SES эксплуатационную гибкость орбитальных средств. Предполагалось, что спутник значительно превзойдет по быстродействию конкурирующие КА в области непосредственного телевидения, а также открывает новые диапазоны для спутниковых применений мультисредств.

Основные задачи Astra 1K:

– Один этот КА должен был заменить в Ku-диапазоне (14/11 ГГц) три находящихся на орбите КА (Astra 1B, -1C и -1D) и стать

дублером для еще четырех спутников (Astra 1E, -1F, -1G и -1H). Полезная нагрузка Astra 1K эквивалентна полезным нагрузкам двух обычных 3-тонных спутников связи. Этот спутник должен был использовать все частотные каналы, которые способна вместить полоса от 10.7 до 11.7 ГГц диапазона Ku. При работе в этой области спектра – для обеспечения сервиса фиксированной спутниковой связи FSS на европейскую зону вещания – планировалось использовать 46 из 64 частотных полос аппарата.

– Планировалось, что КА расширит географическую область охвата SES, пользуясь преимуществом многократного использования частоты в двух лучах. Один из этих лучей способен охватить континентальную Европу (включая Центральную и Восточную Европу и европейскую часть СНГ), а другой – Пиренейский полуостров. Каждый луч может одновременно поддерживать до 24 транспондеров. С помощью Astra 1K компания SES была намерена выйти на новые рынки в Восточной Европе и СНГ, учитывая достаточно привлекательную орбитальную позицию для Европы – 19.2°в.д. С введением в строй Astra 1K пропауская способность этой точки должна была вырасти со 120 до 144 транспондеров.

– Третья задача Astra 1K – расширение возможностей создаваемой SES системы ARCS (Astra Return Channel System) диапазона Ka (20–40 ГГц). Это второй спутник после Astra 1H, предназначенный для работы в этом сравнительно новом для космической связи диапазоне. Astra 1K мог бы расширить охват системы ARCS пользователей в Централь-

ной и Восточной Европе и европейской части СНГ. Кроме того, гибкое частотное регулирование канала «Земля–борт» позволяет регулировать ширину полосы частот каждого луча Ka-диапазона от 0 до 480 МГц ступеньками по 40 МГц. Предполагалось, что это даст возможность приспособить КА к изменяющимся требованиям рынка.

Alcatel Space начала делать спутник на основе своей базовой платформы Spacebus-3000B3. Она входит в семейство платформ типа Spacebus-3000, используемых компанией с 1994 г. Отличительной особенностью КА Astra 1K стало изменение положения спутника под обтекателем РН на боковое, благодаря которому появилась возможность устанавливать на КА больше антенн и существенно больших размеров, чем у других базовых платформ. Эта платформа пользовалась хорошим спросом во всем мире: за 8 лет, прошедших с начала ее производства, заключены контракты на 30 КА, 19 из которых уже запущены (см. таблицу на с.52).

Однако технические требования SES к Astra 1K привели к тому, что Alcatel пришлось провести модернизацию базовой платформы, в результате чего на свет явилась модель Spacebus-3000B3S. Astra 1K

Astra 1K в сравнении с типовыми телекоммуникационными спутниками

Характеристики	Типовой КА	Astra 1K
Стартовая масса, кг	3500–4100	5250
Мощность системы электропитания, кВт	6–9	13
Максимальный стартовый габарит КА, м	5.2	7.6
Гарантийный срок эксплуатации, лет	10–15	от 13 до 19
Масса полезной нагрузки, кг	<500	680
Количество ламп бегущей волны (с мощностью излучения 110 Вт)	максимум 40	58 (Ku-диапазон)
Пропускная способность, число каналов	около 60	112
Число бортовых радиоволноводов	400–600	>1000
Количество бортовых антенн	3–4	10

С 1 января 1990 г. по 26 ноября 2002 г. включительно было выполнено 113 пусков ракет-носителей «Протон-К», и восемь из них завершились неудачно.

Четыре раза оказывалась одна из трех ступеней ракеты 8K82K, в результате погибли четыре российских КА связи: 9 августа 1990 г. – «Экран» №14, 27 мая 1993 г. – «Горизонт» №39, 5 июля 1999 г. – «Грань» и 27 октября 1999 г. – «Экспресс-А» №1.

В 4 из 103 случаях фактического использования разгонного блока семейства «Блок Д» не произошло второе включение. Так, 19 февраля 1996 г. на нерасчетной орбите оказался военный КА связи «Грань». 16 ноября того же года не была выведена на траекторию полета к Марсу и сгорела в атмосфере Земли АМС «Марс-96». 25 декабря 1997 г. на нерасчетной орбите оказался КА Asiasat-3, который удалось перевести на геостационар в результате уникальной баллистической операции, включавшей два облета Луны. Авария 26 ноября 2002 г. стала четвертой за семь лет.

Следует отметить, что 14 августа 1997 г. из-за некорректного ввода в систему управления ракетой программы полета на нерасчетную орбиту был выведен КА «Космос-2345», и лишь за счет собственного запаса топлива аппарат удалось довести до заданной орбиты. Такие пуски сейчас принято называть частично успешными.

Надежность РН «Протон-К» с РБ семейства «Блок Д» за этот период составила 93.33%, причем надежность самой РН составила 96.46%, а надежность РБ – 96.08%.

Статистические данные о пусках РН «Протон»

Вариант РН	Всего	Успешно	Аварийно	АОП	По вине РН	По вине РБ и СУ КА
8K82 «Протон»	4	3	1	-	1	-
8K82K «Протон-К»	30	27	3	-	3	-
8K82K «Протон-К» с РБ семейства «Блок Д»	259	227	20	12	18	14
8K82K «Протон-К» с РБ «Бриз-М»	2	1	1	-	1	-
8K82KM «Протон-М» с РБ «Бриз-М»	1	1	-	-	-	-
Всего	296	259	25	12	23	14

Примечания.

1. Аварийным орбитальным (АОП) называется пуск с выходом на орбиту ИСЗ с параметрами, значительно отличающимися от расчетных и делающими невозможным использование КА по целевому назначению.
2. Пуски 4-ступенчатых РН с выводением КА на орбиту, отличающиеся от расчетных, но не препятствующие использованию КА по целевому назначению, отнесены к успешным.
3. Один пуск 3-ступенчатой РН 8K82K был преднамеренно выполнен по суборбитальной траектории и отнесен к успешным.

была первым и единственным спутником, построенным Alcatel на базе этой платформы. По конструкции она представляла собой фактически следующее поколение «каннских платформ» – Spacebus-4000, однако основная часть бортовых систем на ней была от платформы Spacebus-3000B3. На платформе были модернизированы системы ориентации и коррекции орбиты, благодаря чему удалось повысить как точность положения КА, так и точность наведения полезной нагрузки. Так, новый датчик ориентации позволял определять положение КА с точностью 0.08° вместо прежних 0.12°. Были увеличены габариты и ресурсы

дью 96 м². Были также выполнены требования по повышению жесткости и силовой конструкции КА: при максимальном габарите конструкции модуля полезной нагрузки 7.6 м его максимальные искривления при расчетных нагрузках не превысят 0.2°. Аппарат использовал апогейный ЖРД Astrium S400. В качестве корректирующей ДУ, обеспечивающей удержание КА в своей точке стояния, был использован стационарный плазменный двигатель СПД-100 производства российского ОКБ «Факел». Двигатель работал на ксеноне, длительность включений могла достигать 1600 сек, среднее энергопотребление 1350 Вт. Ряд подсистем для корректирующей ДУ произвела компания Snesta по заданию CNES в рамках программы создания КА Stentor, а управляющий системой коррекции компьютер – подразделение Alcatel ETCA. В ходе реализации той же программы Stentor были созданы сверхлегкие углепластиковые отражатели антенн, которые использовались и на Astra 1K. Один тип антенн имел диаметр 3.5 м, другой – 2.2 м. Спутник Astra 1K был оснащен 52 ретрансляторами Ku-диапазона и двумя ретрансляторами Ka-диапазона. На нем были установлены 10 антенных рефлекторов различных типов. Вырос и гарантийный срок службы спутника до 13 лет с перспективой продления до 19 лет. Такими характеристиками обладала следующая в модельном ряду Alcatel платформа Spacebus-4000.

После заключения контракта Alcatel Space разработала и предложила SES на выбор три различные конфигурации спутника. На базе одной из них началась разработка рабочей документации КА. Специально для сборки КА семейства Spacebus большой размерности Alcatel построила к апрелю 2001 г.



Astra 1K на заводе-изготовителе

КА семейства Spacebus-3000			
КА	Дата запуска	РН	Масса КА, кг
Spacebus-3000A			
Arabsat 2A	10.07.1996	Ariane 44L	2700
Arabsat 2B	13.11.1996	Ariane 44L	2700
Thaicom 3	16.04.1997	Ariane 44LP	2650
Sinosat 1 (бывший Intelsat APR1)	18.07.1998	CZ-3B	2600
Arabsat 3A	26.02.1999	Ariane 44L	2708
Agrani 2 (бывший Thaicom 4)	план – 2003	Ariane 5	2650
Spacebus-3000B2			
Sirius 2 (GE 1E)	12.11.1997	Ariane 44L	3100
Eutelsat W2	05.10.1998	Ariane 44L	3100
Eutelsat W3	12.04.1999	Atlas 2AS	3100
Hispasat 1C	03.02.2000	Atlas 2AS	3113
Eutelsat W4	24.05.2000	Atlas 3A	3190
Eurobird 1 (бывший Eutelsat-W1R)	08.03.2001	Ariane 5G	3050
Atlantic Bird 2	25.09.2001	Ariane 44P	3060
Hispasat 1D	18.09.2002	Atlas 2AS	3100
Eutelsat W5 (бывший Eutelsat-W1A)	20.11.2002	Delta 4M+4,2	3000
Spacebus-3000B3			
Eurasiasat 1 (Turksat 2A)	10.01.2001	Ariane 44P	3525
Stellat 5 – Atlantic Bird 3	05.07.2002	Ariane 5G	4100
Hobird 6	21.08.2002	Atlas 5	3905
Stentor	28.11.2002	Ariane 5ECA	2100
AMC 9 (бывший GE 12)	план – 01.2003	Протон-K	3500
AMC 14 (бывший GE 3E)	план – 2004	Протон-K	3500
Star One C1	план – 2004	Ariane 5	4100
Spacebus-3000B3S			
Astra 1K	26.11.2002	Протон-K	5250
Spacebus-3100B3			
AirTV 1	план – 2003	Ariane 5	3800
Syracuse 3A	план – IV кв. 2003	Ariane 5	3700
AirTV 2	план – 2004	Ariane 5	3800
AirTV 3	план – 2004	Ariane 5	3800
Syracuse 3B	план – 2004	Ariane 5	3700
AirTV 4	план – 2005	Ariane 5	3800
Syracuse 3C	план – 2005	Ariane 5	3700

платформы, что позволило нести большую по габаритам и энергетике полезную нагрузку и антенны.

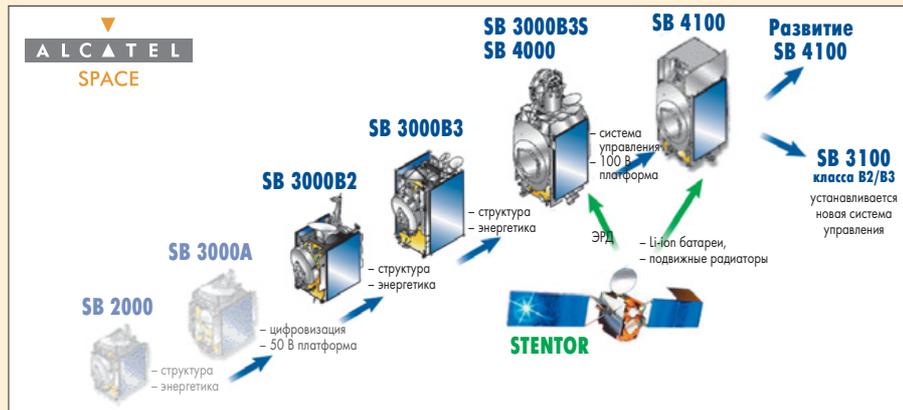
Мощность системы электропитания выросла с 9 кВт до 13 кВт. Это стало возможным за счет создания двух новых шестисекционных СБ размахом 37 м и общей площа-

на заводе в Канне обширный зал с высоким уровнем поддерживаемой чистоты.

Как бывает обычно при создании новых КА, с производством спутника возникла задержка: по отношению к первоначальной дате запуска в сентябре 2000 г. старт задержался более чем на 2 года. За это время компания SES купила ряд телекоммуникационных фирм, наиболее крупной из которых была американская фирма GE Americom, и стала называться SES Global. Европейское подразделение с прежней штаб-квартирой SES в Люксембурге, эксплуатировавшее КА семейства Astra, стало называться SES Astra. Тем временем в декабре 2001 г. завершилась сборка Astra 1K, а в ночь с 24 на 25 октября спутник был отправлен из Канна на космодром Байконур.

Что было потом

Первая официальная информация о неудаче запуска появилась утром 26 ноября. Со ссылкой на информированные источники в Космических войсках РФ агентство Интерфакс сообщило в 08:19, что «при выведении на орбиту спутника Astra 1K возникли проблемы с работой разгонного блока ДМЗ». Детали сбоя не раскрывались. Как отмечали специалисты, «все три ступени ракеты отработали нормально, однако на этапе вступления в работу разгонного блока в его программном управлении возникли неисправности». Около 10:00 о факте аварийного запуска сообщили средства массовой информации Росавиакосмос и Космические войска РФ. Представители обоих ведомств, признавая полную неудачу, тем не менее,



Развитие спутниковой платформы Spacebus компании Alcatel Space

высказывали осторожные предположения, что «еще не все потеряно». По словам сотрудника пресс-службы Росавиакосмоса Константина Крейденко, «ситуация крайне тяжелая, но специалисты прорабатывают возможность выведения КА на рабочую орбиту с помощью собственных двигателей».

Практически одновременно на неудачу отреагировала компания SES Astra. В своем официальном пресс-релизе она «с сожалением объявила об отказе РН «Протон» при запуске КА Astra 1K на расчетную орбиту». При этом SES Astra отметила, что компания имеет полную подстраховку программы Astra 1K, поэтому неудачный запуск никак не отразится на пользователях, прибегающих к услугам передачи из точки 19.2° в.д. Кроме того, КА Astra 2C, эксплуатируемый в настоящий момент в точке 19.2° в.д., обеспечивает дублирование каналов с небольшой шириной полосы и пока останется в этой позиции до специального уведомления. Пользователям Ка-диапазона предлагалось продолжить использовать для своих нужд КА Astra 1H. SES Astra заявила, что имеющиеся в ее распоряжении 13 спутников системы Astra дают 20-процентную избыточность при существующих заказах. В точке 19.2° в.д. компания располагает КА Astra 1B, Astra 1C, Astra 1E, Astra 1F, Astra 1G, Astra 1H и Astra 2C; в 28.2° в.д. – Astra 2A, Astra 2B и Astra 2D; в 23.5°/24.2° в.д. – Astra 3A и Astra 1D; в 5.2° в.д. – Astra 1A. В ближайшие месяцы SES Astra планировала переоценить свои будущие потребности и выбрать инвестиционные решения для замены утерянной Astra 1K.

Тон заявления отчетливо давал понять, что никаких попыток по спасению спутника SES Astra предпринимать не собирается. Действительно, опыт подобных аварий в прошлом однозначно говорил за то, что провайдер спутниковой связи при выведении своего КА на нерасчетную орбиту считал это страховым случаем и обращался за выплатой компенсации к страховщикам. По данным агентства Space Track, спутник Astra-1K был застрахован через страхового брокера MARSH на сумму в 217 млн евро, т.е. на полную стоимость.

Однако встал вопрос о возможном близком входе в атмосферу РБ ДМЗ и КА Astra 1K и падении их возможных обломков на Землю. Баллистические расчеты показали, что срок баллистического существования на орбите, где находились аппараты, исчислялся 50–70 часами.

Разгонный блок ДМЗ получил в каталоге Стратегического командования США название BLOCK DM-SL R/B, международное регистрационное обозначение 2002-053B и номер 27558. Следует заметить, что название блоку было дано некорректно: обозначение DM-SL имеют блоки, используемые при пусках РН «Зенит-3SL» с морского космодрома Sea Launch. После сброса остатков топлива ДМЗ оказался немного выше спутника:

- > наклонение – 51.653°;
- > высота перигея – 172.7 км;
- > высота апогея – 196.4 км;
- > период обращения – 88.123 мин.

ДМЗ, имевший после сброса топлива сухую массу 3.3 т, быстро терял высоту. По-

следние его параметры, выданные СК США, относятся к моменту 28 ноября в 12:21:16 UTC, когда блок находился на орбите высотой 111.2×127.0 км над сферой. Вхождение блока в атмосферу произошло в тот же день около 14:15 UTC над штатами Орегон и Вашингтон (расчетная точка входа – 52° с.ш., 125° з.д. над Канадой). Разрушение блока видели многие жители южных районов Канады и северо-западных районов США, поспешившие оповестить полицию и телеканалы о падении очередного крупного метеорита. Были даже показаны кадры любительской видеосъемки, запечатлевшие полет двух крупных ярких объектов и нескольких поменьше и потусклее. Предположительным местом падения возможных обломков стала территория штата Монтана. Однако никаких сообщений об их обнаружении не поступало*.

Пятитонный КА Astra 1K также представлял значительную опасность при падении.

Дела корпоративные: SES Astra и SES Global

Компания SES Astra является владельцем спутниковой системы Astra – одной из основных европейских систем аналогового и цифрового спутникового телевидения. На ноябрь 2002 г. системой Astra пользовались более 91 млн домов в Европе. Спутниковая группировка Astra включает сейчас 13 КА, передающих более чем 1100 аналоговых и цифровых теле- и радиоканалов, предоставляющих услуги доступа к Internet и мультисредствам. Основные две используемые орбитальные позиции системы Astra для пользователей во всей Европе – 19.2° и 28.2° в.д. Дополнительные услуги предлагаются из орбитальных позиций 23.5°/24.2° и 5.2° в.д.

В свою очередь SES Astra является филиалом транснациональной корпорации SES Global, орбитальный «флот» которой, помимо 13 КА Astra, включает еще 15 других спутников, а также имеет доступ еще на 13 других аппаратов. Это самое большое количество КА среди всех мировых операторов спутниковой связи. Помимо SES Astra в SES Global входит филиал SES Americom. Партнерскими компаниями корпорации также являются AsiaSat и Americom Asia-Pacific в Азии, Star One и Nahuelsat в Латинской Америке, NSAB в Европе. Спутники SES Global имеют охват примерно 95% от всех территорий, где живут люди (сюда не относится Антарктида и север Гренландии). Кроме того, SES Global

Особая угроза была связана с баками высокого давления пневмосистемы, баками хранения ксенона двигателя СПД-100, камерами самих двигателей Astrium S400 и СПД-100. Компания Alcatel Space, ответственная за управление КА до вывода на геостационарную орбиту и сдачи заказчику, решила поднять его орбиту и тем самым получить время на обдумывание дальнейших действий.

Баллистические расчеты на основании данных СК США показали, что первый маневр был выполнен 26 ноября в 22:00 UTC. С помощью апогейного двигателя спутник был переведен на орбиту с параметрами $i=51.59^\circ$; $H_p=150.4$ км; $H_a=292.8$ км; $T=88.885$ мин.

Второй маневр был выполнен 27 ноября в 13:39 UTC, и орбита КА стала следующей: $i=51.60^\circ$; $H_p=282.8$ км; $H_a=287.9$ км; $T=90.152$ мин. Теперь КА не грозил быстрый и неконтролируемый вход в атмосферу.

1 декабря началась серия малых маневров, в результате которых круговая орбита КА превращалась в эллиптическую с перигеем над Южным полушарием. 10 декабря по решению владельцев КА он был сведен с орбиты высотой 212×350 км и около 01:30 UTC затоплен в южной части Тихого океана в районе 43.4° ю.ш., 159.6° з.д.

Для выяснения причин аварийного запуска и выработки необходимых рекомендаций Росавиакосмос создал 26 ноября Межведомственную комиссию с привлечением специалистов промышленности и Министерства обороны РФ. Комиссию возглавил генеральный директор Исследовательского центра им. М.В.Келдыша академик Анатолий Сазонович Коротеев.

является акционером таких компаний, занимающихся спутниковыми технологиями, как Gilat Satellite Networks Ltd. и ND Satcom, а также акционером объединения Satlynx для предоставления двухсторонних широкополосных спутниковых услуг в Европе. Объединение создано Gilat, Alcatel Space и Skybridge (двое последних, правда, пока отложили подписание соглашения по Satlynx и ожидают одобрения своего участия в объединении своих акционеров).

Что касается ближайших запусков КА, то на 2003–04 гг. SES Astra не планировала выводить на орбиту новые КА семейства Astra. Будут выводиться на орбиту только спутники SES Americom. По планам этой компании, два запуска должны были обеспечить российские РН (в январе 2003 г. АМС-9 – на «Протон-К» и в IV квартале 2003 г. АМС-12 – на «Протон-М», оба КА изготовлены Alcatel). Еще два пуска были заявлены на РН Atlas IIAS (в начале 2004 г. АМС-10 и АМС-11, оба КА изготовлены Lockheed Martin). Еще два аппарата будут выведены на орбиты с помощью европейской РН Ariane 5 ECA (в IV квартале 2003 г. АМС-13 производства Alcatel и во второй половине 2004 г. АМС-15 производства Lockheed Martin).

По материалам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева, Росавиакосмоса, РКК «Энергия» им. С.П.Королева, Alcatel Space, SES Global, SES Astra, а также общением агентства ИТАР-ТАСС и Интерфакс, информации Дж.МакДауэлла

* В сообществе наблюдателей ИСЗ заявление представителей Космических войск о сливе топлива из блока ДМЗ, приведенное в сообщении РИА «Новости» от 27 ноября, было встречено со скепсисом. Скорость снижения орбиты ДМЗ соответствовала объекту более тяжелому, чем пустой блок, а большое количество фрагментов, наблюдавшихся над США, говорило в пользу взрыва объекта после нагрева в плотных слоях атмосферы.

А.Копик. «Новости космонавтики»

28 ноября в 09:07:06.836 ДМВ (06:07:07 UTC) с 1-й ПУ на 132-й площадке 1-го Государственного испытательного космодрома Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ был осуществлен пуск РН легкого класса «Космос-3М» (11К65М №53779802).

Пуск ракеты-носителя прошел в штатном режиме. На расчетную орбиту были выведены два спутника: российский «Можаяец» и алжирский ALSat-1. По информации командного пункта Космических войск, выведение КА на целевую солнечно-синхронную орбиту проходило в соответствии с циклограммой полета РН.

В 09:41:44 и 09:41:49 ДМВ прошло последовательное отделение обоих аппаратов от второй ступени РН «Космос-3М». Происходило это вне зоны радиовидимости с территории России. После выхода из тени с космическими аппаратами сразу же была установлена и далее поддерживалась устойчивая телеметрическая связь.

По данным ГИЦИУ КС им. Г.С.Титова, бортовые системы КА «Можаяец» функционируют нормально, в 10:42 ДМВ он был взят на управление Космическими войсками РФ. Алжирские специалисты приняли КА ALSat-1 на управление через 3 часа после запуска.

По данным пресс-службы КВ, эти спутники стали 1935-м и 1936-м по счету беспилотными КА, выведенными на орбиту с космодрома Плесецк.

Для РН «Космос-3М» этот запуск был контрольно-испытательным. Он произведен в целях продления срока эксплуатации имеющегося в Космических войсках запаса этих носителей.

На второй ступени РН «Космос-3М» был размещен неотделяемый экспериментальный измерительный блок «Рубин-3-ДСИ».

Параметры орбит спутников и 2-й ступени РН, их номера в каталоге Стратегического командования США и международные обозначения приведены в таблице.

Объект	Номер	Межд. обозначение	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	$H_p, \text{км}$	$H_a, \text{км}$	$P, \text{мин}$
«Можаяец»	27559	2002-054A	98.239	691.0	771.9	99.100
ALSat-1	27560	2002-054B	98.241	694.1	773.9	99.142
Ступень	27561	2002-054C	98.238	698.2	775.5	99.191

Оценивая произведенный с космодрома Плесецк запуск российского и зарубежного спутников, командующий КВ РФ генерал-полковник Анатолий Перминов подчеркнул, что «один из двух космических аппаратов – «Можаяец», созданный по заказу Космических войск России, является примером использования военных космических технологий в целях подготовки высококвалифицированных офицерских кадров для наших войск. Свое название космический аппарат получил в честь Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского (С.-Петербург) – ведущего военного вуза страны. Ученые и курсанты академии внесли большой вклад в создание научной аппаратуры спутника».

«Одной из основных задач «Можайца», выведенного сегодня на орбиту, будет его активное использование в обучении курсантов Военно-космической академии име-

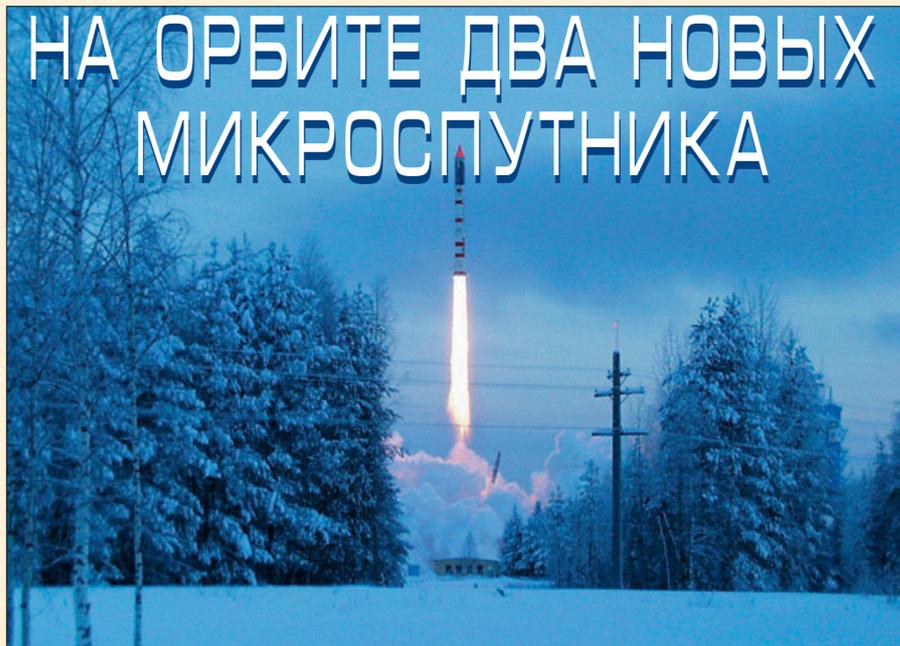


Фото А.Бобенко

ни А.Ф.Можайского и других вузов Космических войск. С его помощью курсанты будут осваивать управление космическими аппаратами и учиться анализировать поступающую с них телеметрическую информацию на штатных средствах учебного командно-измерительного комплекса (КИК) академии, также созданного силами академии и успешно действующего в ее загородном учебном центре. Кроме того, в академии создается наземный автоматизированный комплекс управления космическими аппаратами. Таким образом, работая на орбите, «Можаяец» будет выполнять вполне земные учебные задачи», – отметил генерал-полковник А.Перминов.

По имеющейся информации, подготовка РН «Космос-3М» и КА к запуску проходила точно по графику.

ALSat-1 был доставлен на космодром, где уже находился российский аппарат «Можаяец», спецавиарейсом из московского аэропорта Шереметьево при содействии ФГУП «Рособоронэкспорт» 18 ноября в 15:30 ДМВ. По прибытии аппарата начались работы по его подготовке к запуску.

Ракета-носитель в собранном виде находилась в Монтажно-испытательном корпусе космодрома «в режиме хранения».

27 ноября РН с уже установленными спутниками была транспортирована из МИ-Ка на 132-ю стартовую площадку. Установка на стартовое устройство №1 ракеты-носителя была завершена в 12:00 ДМВ. Далее боевые расчеты космодрома приступили к предстартовой подготовке ракеты-носителя и космических аппаратов (автономные испытания бортовых систем и систем стартового комплекса).

«Можаяец»

КА «Можаяец» разработан и изготовлен Научно-производственным объединением прикладной механики им. академика М.Ф.Решетнева (г.Железногорск Красноярского края), на базе конверсионного аппарата «Стрела-1М» (заводской номер 7942577204). Работы по спутнику выполня-

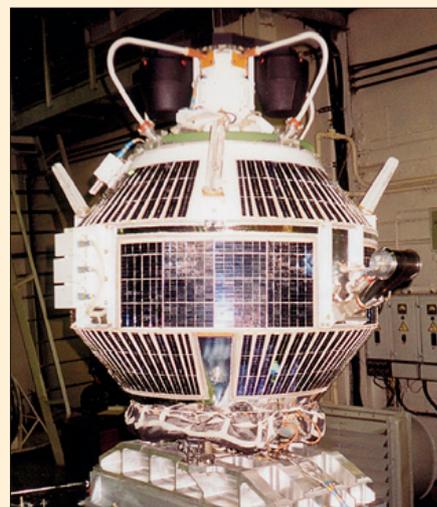
лись при общественной поддержке Ассоциации космонавтики России и РОСТО. Запуск спутника обеспечен омским ПО «Полет».

В проектировании и изготовлении экспериментально-макетного образца аппарата принимали участие многие офицеры и курсанты академии; ученые и педагоги считают, что полученные при этом курсантами знания и навыки имеют большое значение.

Спутник, помимо учебных целей, имеет и научные задачи, а также обеспечит связь российских и иностранных радиолюбителей.

Научная аппаратура, разработанная специально для этого спутника, позволяет изучать воздействие космической радиации на бортовые радиоэлектронные приборы, измерять напряженность электрического поля вокруг спутника. Сейчас в курсантских конструкторских бюро академии разрабатываются малые космические аппараты для других задач; например, магнитометрический спутник, предназначенный для наблюдения за состоянием магнитного поля Земли с целью предсказания землетрясений.

По словам ведущего конструктора НПО ПМ Сергея Галочкина, реализованное в спутнике «Можаяец» оптимальное сочетание проверенных в космосе конструктор-



ских решений и новых разработок позволит ему успешно выполнить все возложенные на него функции.

В задачи спутника входят:

- ▼ отработка технологии использования навигационной аппаратуры потребителей космической навигационной системы ГЛО-НАСС для космических систем;
- ▼ оценка влияния радиационных потоков в космическом пространстве на ресурсы электронных приборов;
- ▼ определение электрических полей и их флуктуаций в зоне КА;
- ▼ ознакомление студентов старших курсов вузов с законами движения КА, методами управления, анализа телеметрической и траекторной информации;
- ▼ оценка точностных характеристик траекторных измерений;
- ▼ изучение процессов гравитационной и магнитной ориентации КА;
- ▼ испытания в области любительской спутниковой радиосвязи.

Масса спутника «Можжец» – 69 кг. Его форма близка к сферической, около 800 мм в диаметре. Основная бортовая аппаратура размещена в гермоконтейнере. Система ориентации аппарата – гравитационная.

На спутнике установлены:

- ▲ аппаратура навигационных определений (НАП) московского КБ «Компас»;
- ▲ аппаратура радиационных исследований «Призма», созданная Санкт-Петербургским институтом «Электронстандарт» и слушателями академии им. А.Ф.Можайского;
- ▲ датчик электрического поля ДЭП-АД Новосибирского государственного университета;
- ▲ аппаратура траекторных измерений и телесигнализации;
- ▲ система гравитационной ориентации со штангой, магнитным успокоителем и электромагнитным устройством;
- ▲ система электропитания, датчики температуры, давления, освещения, отражений Земли, оценки состояния бортовой аппаратуры;
- ▲ система командно-телеметрического управления и бортовой автоматики, созданная НИЛАКТ РОСТО (г.Москва и г.Калуга);
- ▲ маяк любительской спутниковой радиосвязи с позывным RS-20.

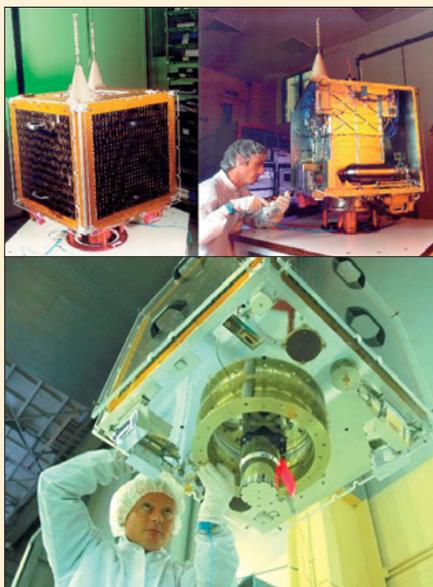
Управление спутником осуществляется наземными комплексами в г.Краснознаменске Московской области и г.Калуге.

Сигналы спутника можно принимать на частотах 435.319 МГц или 145.828 МГц (радиолюбительские диапазоны 70 см и 2 м соответственно).

AlSat-1 и система DMC

Первый алжирский спутник AlSat-1 является частью международной спутниковой системы мониторинга чрезвычайных ситуаций (Disaster Monitoring Constellation, DMC; см. *НК* №9, 2002, с.33). Идея системы была выдвинута британской компанией SSTL (Surrey Satellite Technology Limited) на конгрессе Международной астронавтической федерации в Пекине в 1996 г.

Спутниковая группировка первого этапа из пяти аппаратов создается силами специалистов Алжира, Британии, Нигерии и Турции под руководством компании SSTL, а



специалистами Таиланда – самостоятельно. Организации – участники проекта являются владельцами своих аппаратов и управляют ими. Но членство в этом «клубе» взаимовыгодно – каждый участник получает возможность принимать информацию со всех спутников, а не только со своего аппарата.

AlSat-1 был построен и испытан специалистами SSTL и Национального центра космической техники Алжира (Centre National des Techniques Spatiales; расположен в г.Арзев вблизи Орана) в течение всего лишь 15 месяцев. Во время разработки и изготовления КА 11 алжирских специалистов прошли специальный курс обучения.

«Это будет 21-й спутник, созданный SSTL, но первый в международной спутниковой группировке по мониторингу чрезвычайных ситуаций, – сказал перед запуском директор SSTL сэра Мартин Свитинг (Martin Sweeting). – Вместе с алжирскими клиентами и коллегами из России мы надеемся на успешный запуск, чтобы открыть новую эру больших возможностей по высокопериодичному наблюдению Земли, появившихся благодаря малым спутникам».

Запуск был организован при посредничестве Рособоронэкспорта и состоялся в присутствии сэра Мартина Свитинга и директора CNTS д-ра Аззедина Усседика (Azzedine Oussedik).

КА массой около 90 кг выведен на орбиту с целью мониторинга быстротекающих явлений, связанных с естественными и техногенными чрезвычайными ситуациями, проблемами сельского хозяйства и окружающей среды.

В этом году Мартин Свитинг за заслуги перед Великобританией в области космических разработок Королевой Великобритании был произведен в рыцари. Заслуги этого человека перед своей страной неоспоримы. Начав работу с горсткой радиолюбителей, Свитинг создал практически «на пустом месте» в Суррейском университете первый английский радиолюбительский спутник, а затем и компанию, которая в настоящее время владеет почти половиной мирового рынка малых аппаратов.

Основной задачей КА AlSat-1 является получение мультиспектрального изображения (в ближнем инфракрасном, красном и зеленом спектральных диапазонах) с высокой разрешающей способностью до 32 м на земной поверхности. Широкая полоса захвата (600 км) обеспечивает повторный проход единственного спутника над экваториальными районами через 4 суток (и чаще на более высоких широтах).

На борту КА находится твердотельное запоминающее устройство емкостью 1 Гбайт для хранения изображений. Передача целевой информации осуществляется через передатчик S-диапазона.

В середине 2003 г. предполагается запустить еще четыре спутника системы – турецкий Bilsat-1, британский UK-DMC, нигерийский NigeriaSat-1 и тайландский ThaiPaht-2. Это позволит проводить наблюдения за любым местом на поверхности Земли с интервалом не более 24 часов, что очень важно при быстроменяющейся обстановке, например при стихийных бедствиях или производственных авариях. Получаемые с аппаратов изображения будут передаваться для анализа специалистам по стихийным бедствиям и катастрофам; соглашение допускает и их использование в национальных и коммерческих интересах.

По замыслу создателей системы DMC, ей на смену уже начиная с середины 2004 г. будут запускаться аппараты системы второго поколения DMC-2 с более высокой разрешающей способностью – 2,5 м для черно-белого изображения и 5 м для мультиспектрального. Британский аппарат второго поколения уже находится в производстве в SSTL, а остальные будут созданы в сотрудничестве с Вьетнамом, Китаем и Таиландом.

Запуск КА AlSat-1 силами Космических войск РФ был санкционирован распоряжением Правительства РФ №1551-р от 10 ноября 2002 г. Документ также предписывал ГК России производить таможенное оформление КА и вспомогательного оборудования, временно ввозимых на территорию РФ, с полным освобождением от таможенных пошлин и налогов.

«Рубин-3-ДСИ»

Не отделяемый от второй ступени РН экспериментальный блок «Рубин-3-ДСИ» предназначен для отработки принципов передачи телеметрической информации с РН вне зоны радиовидимости с территории России через систему спутниковой связи Orbcomm.

Блок «Рубин-3-ДСИ» разработан и изготовлен ПО «Полет» с применением комплектующих элементов, поставляемых германской компанией OHV-System (г.Бремен). Вес блока около 45 кг.

По мнению специалистов Космических войск РФ, проведение эксперимента с блоком «Рубин» позволяет накапливать и анализировать телеметрическую информацию, характеризующую параметры работы основных бортовых систем РН в процессе ее полета.

При подготовке материала использовалась информация Пресс-службы Космических войск РФ, Калужской лаборатории авиационно-космической техники, НПО ПМ, компании SSTL

Работы по модернизации НК-33

Мы уже не раз подробно рассказывали о планах* применения уникальных двигателей НК-33/43 на отечественных и зарубежных ракетах. Предлагаем вниманию читателей сокращенный вариант статьи генерального конструктора ОАО СНТК им. Н.Д.Кузнецова д.т.н. **Е.А.Гриценко**, генерального директора ОАО «Моторостроитель» д.т.н. **И.Л.Шитарева** и главного конструктора ОАО СНТК им. Н.Д.Кузнецова, почетного доктора СГАУ **В.С.Анисимова** о работах, проводимых самарскими предприятиями по повышению энергетических и эксплуатационных характеристик этих двигателей.

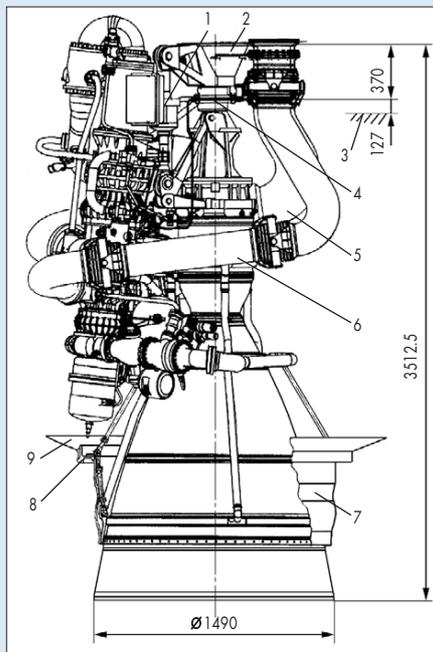
Двигатели НК-31, НК-33, НК-39 и НК-43 были разработаны в рамках лунной программы Н1-Л3 и до 1974 г. серийно выпускались Куйбышевским моторостроительным заводом им. Фрунзе (ныне самарское ОАО «Моторостроитель») с участием ОАО «Металлист-Самара» и др.

В связи с востребованностью этих ЖРД для установки на ряд российских и зарубежных РН, ОАО «Моторостроитель» выработало технико-экономическое предложение восстановить ранее действовавшее производство по серийному выпуску указанных двигателей. Благодаря высокой технологичности и низкой, по сравнению с другими существующими ЖРД, стоимости, серийный выпуск НК-31/43 позволит обеспечить потребности рынка, а также дальнейшее улучшение энергетических характеристик двигателей.

Испытания двигателя — прототипа НК-33 на форсированных режимах

№	Производственный номер двигателя/номер сборки	Продолжительность испытания, с	Типовая программа испытания	Полученное значение тяги R_{max} (тс)
1	СА-01/2	204	1	185
2	СА-01/3	197	1	184
3	СА-02	205	1	183
4	СА-03	205	3	184
5	СА-04	211	2	175
6	СА-04/2	206	1	188
7	СА-05	205	1	190
8	СА-05/2	206	3	192
9	СА-05/3	211	1	180
10	СА-06	205	1	186
11	СА-08	205	1	189
12	СА-08/3	173	2	185
13	СА-09	206	2	181
14	СА-10	206	1	190
15	СА-11	168	3	190
16	СА-11/2	220	3	190
17	СА-12	206	3	190
18	СА-12/2	206	3	185
19	СА-14	206	3	190
20	СА-15	169	3	189
21	СА-16/2	206	2	175
22	СА-18	205	3	190
23	СА-19	206	2	178
24	СА-24	220	3	189
25	СА-24/2	220	1	195

В настоящее время двигатели НК-33 востребованы для разрабатываемых РН «Аврора»/«Онега», а НК-43 – для авиационно-ракетного комплекса «Воздушный старт». Заложенные в конструкции этих ЖРД авиационно-ракетные принципы, умеренная внутренняя напряженность и уникальная статистическая база проведенных огневых испытаний могут служить основой для повышения эффективности использо-



НК-33 с узлом качания: 1 – рулевая машина, 2 – опорный конус, 3 – плоскость Р двигателя НК-33, 4 – узел качания, 5 – гибкий трубопровода, 6 – гибкий трубопровод подвода горючего, 7 – эластичная тепловая защита, 8 – силовое кольцо, 9 – тарелка тепловой защиты

вания двигателей в качестве маршевых ДУ указанных носителей.

В рамках программы модернизации с использованием технически апробированных решений намечено:

- форсировать НК-33 по тяге до 185 тс;
- обеспечить качание двигателей для управления вектором тяги;

- улучшить высотные характеристики НК-33 путем использования выдвигного насадка сопла.

Отличительной особенностью программы является возможность проведения модернизации на существующем заделе хранящихся двигателей без их разборки и вмешательства в отработанный рабочий процесс.

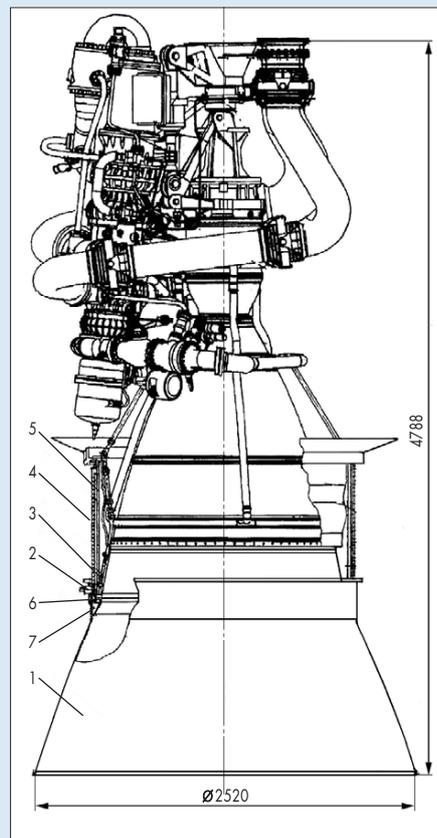
С целью сокращения сроков и средств представляется целесообразным выполнить модернизацию в два этапа:

- на первом – поставляются двигатели, форсированные по тяге и оснащенные узлом качания;

- на втором – НК-33 дополнительно оснащается выдвигным насадком сопла (после завершения отработки).

Форсированный прототип НК-33 был разработан с таким расчетом, чтобы получить тягу 175 тс на номинальном режиме, 185 тс – на максимальном и возможность выхода на режим 195 тс при проверках работоспособности ЖРД.

Чтобы обеспечить работоспособность двигателя на форсированных режимах относительно исходного изделия 11Д51, были внедрены мероприятия по необходимому увеличению прочности, жесткости, герметичности деталей, узлов и разъемных соединений; по улучшению охлаждения горячих эле-



НК-33-1: 1 – сопловой насадок, 2 – привод, 3 – подвеска, направляющая рейка, 5 – стойка силовая, 6 – уплотнение, 7 – неподвижная часть соплового насадка

ментов конструкции; по увеличению устойчивости рабочих процессов и работоспособности роторных деталей, подшипников, уплотнений ТНА и других элементов конструкции.

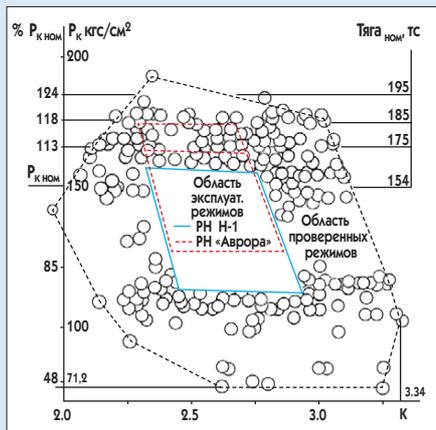
В процессе отработки форсированного варианта широко использовалась технология повторных переборок. Двигатели повторныхборок проходили испытания на тех же режимах и с той же продолжительностью, что и вновь изготовленные. Длительность испытания каждого составляла порядка 200 сек и определялась емкостью стендовых баков. Для проверки работоспособности широко использовались типовые программы испытаний, включающие длительную работу на номинальном и форсированных режимах.

В общей сложности по программе отработки форсированного НК-33 проведено более 40 длительных испытаний с суммарной наработкой около 8000 сек.

Статистика ресурсных испытаний по указанным типовым программам вновь изготовленных и отремонтированных ЖРД с указанием максимальных значений тяги и продолжительности работы приведена в таблице.

* См. НК №8 (с.31-33), №9 (с.33-35), №10 (с.31), №13 (с.25), №15/16 (с.49-51) 1998; №3 (с.43-43), №6 (с.41, 46-48, 60-61), №7 (с.54-55), №8 (с.56-57), 2000; №8 (с.36-38), 2001; №1 (с.42, 48), №6 (с.44-45), №8 (с.55-57), 2002.

Благодаря полной преемственности с конструкцией форсированного прототипа, на этапе завершающих работ НК-33 успешно выдержал специальные перегрузочные испытания на режимах тяги 175 тс. Отсутст-



Подтвержденные запасы по давлению в камере $P_{кc}$ и соотношению компонентов K

вие дефектов на деталях разобранных двигателей и результаты многократных прожигов НК-33, собранных повторно после перегрузочных испытаний, подтвердили, что модернизация проведена без снижения на следственных запасов форсированного прототипа. Успешные демонстрационные испытания в 1995–1998 гг. с длительной работой на режиме 175 тс показали, что

НК-33 хранящегося задела имеют достаточные запасы работоспособности.

Двигатель имеет узел качания, гибкие топливные трубопроводы и элементы донной защиты. Крепление ЖРД к опорному конусу осуществляется с помощью двух рулевых машин и узла качания, устанавливаемого сверху камеры на конусе вместо жесткой рамы. Узел качания представляет собой сферический шарнир и заимствуется с серийного двигателя 11Д122*.

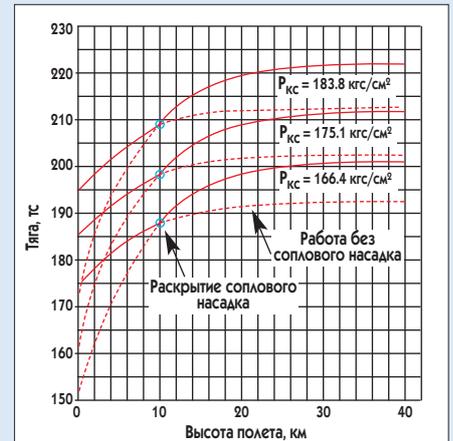
Конструкция подвески позволяет осуществлять ее сборку и разборку на собранном двигателе, без демонтажа основных узлов: камеры, узла подачи.

В существующем варианте маршевого двигателя центрального блока РН «Аврора», работающего с земли и до высоты более 40 км, используется НК-33 (или НК-33-1) с давлением на срезе сопла, оптимизированным для полета в качестве первой ступени носителя. Применение «высотного» сопла с большей, чем в НК-33 степенью расширения приведет не только к увеличению габаритных размеров двигателя на старте, но и к значительным потерям тяги и удельного импульса на высотах до 10 км. Поэтому одним из путей повышения энергетических характеристик РН «Аврора» при указанных огра-

* РД-0120 разработки КБХА; установлен на центральном блоке универсальной ракетно-космической транспортной системы «Энергия-Буран».

ничениях является использование раздвижного (двухпозиционного) сопла.

Так, на двигателе НК-33-1 предлагается увеличить геометрическую степень расширения сопла с $Fa = 27.6$ до $Fa = 79.5$ с помо-



Высотные характеристики НК-33-1 (для различных $P_{кc}$)

щью выдвигного соплового насадка. В этом случае на участке полета РН до 10 км будет работать «земное» сопло, а с высоты примерно $H = 10$ км – «земное» сопло с выдвигным сопловым насадком, обеспечивающим вышеуказанное расширение. При этом удельный импульс тяги ЖРД с выдвигным сопловым насадком в пустоте возрастает на ~14 кгс/кг, а тяга соответственно на ~8 тс.

Испытания предкамеры двигателя RS-83

И. Черный. «Новости космонавтики»

20 сентября специалисты Космического центра имени Стенниса (округ Ханкок, шт. Миссисипи) закончили подготовку к огневым испытаниям первого крупномасштабного компонента RS-83* – кислородно-водородного ЖРД, который отделение двигателя Rocketdyne Propulsion and Power компании Boeing (Каног-Парк, Калифорния) разрабатывает в рамках программы «Космическая пусковая инициатива» SLI (Space Launch Initiative; НК №8, 2002, с.54-57).

На стендах комплекса Е Центра Стенниса будет испытываться почти полноразмерная предкамера (газогенератор), которая питает оба турбонасоса двигателя RS-83 и сама по себе способна развивать тягу почти в 29.5 тс.

«В начале октября планируется начать серию из 15 огневых испытаний компонентов предкамеры RS-83, – говорит Дейв Либерто (Dave Liberto), руководитель проекта RS-83 в Центре Стенниса. – Есть возможность расширить программу, включив в нее дополнительные прожиги предкамеры. Этими тестами мы начинаем испытания компонентов и ЖРД различных проектов в рамках SLI, ко-

* Кроме RS-83, для работ по программе SLI отобраны кислородно-керосиновые RS-84 (Boeing) и TR-107 (TRW Space and Electronics) класса тяги 1 млн фунтов (454 тс) и кислородно-водородный COBRA (совместная разработка Pratt & Whitney и Aerojet) класса тяги 600 тыс фунтов (272 тс).

торые будут выполняться почти безостановочно до 2005 г.»

Двигатель RS-83 работает по замкнутому циклу т.н. «ступенчатого сгорания» (stage combustion) на обогащенной горючим смеси жидкого кислорода и жидкого водорода. При его создании учтены уроки разработки и



Подготовка масштабной модели предкамеры двигателя RS-83 к испытаниям

эксплуатации ЖРД многократного использования первого поколения – маршевого двигателя SSME корабля системы Space Shuttle, который также был произведен фирмой Rocketdyne. Однако RS-83 будет проще в изготовлении и обслуживании и должен превзойти SSME с точки зрения регулируемости параметров и надежности.

Либерто рассказал о планах испытаний компонентов для RS-83 и RS-84. Тестирова-

ние малоразмерной предкамеры и основной форсуночной головки (ФГ) RS-84 начнется весной 2003 г. «Центр Стенниса выполнит серию из 12 испытаний на малоразмерной предкамере перед ее объединением в блок с основной ФГ для проведения серии из 26 испытаний, которые начнутся в апреле 2003 г.», – сказал он.

В ближайшие два года стендовый комплекс Е будет модифицирован, для того чтобы на нем могли испытываться близкие по характеристикам полноразмерные компоненты для изделий TR107 и RS-84. В 2004 г. на стенде E-1 планируется испытать предкамеру RS-84 в масштабе, близком к реальному.

«Двигательные установки – основной упор программы SLI, – говорит Гарри Лайлз (Gary Lyles), менеджер проекта SLI в Центре космических полетов имени Маршалла, Хантсвилл, Алабама. – Данные, полученные в программе испытаний полноразмерных компонентов в Центре Стенниса, позволяют NASA принять решения о соответствии каждого из четырех конкурирующих проектов целям программы SLI».

Комплекс Е Центра Стенниса – государственное предприятие для стендовых испытаний компонентов ракетных двигателей, которое участвует в программе создания ЖРД следующих поколений. Благодаря трем позициям комплекс гибок в использовании, а семь рабочих мест позволяют проводить автономные испытания ракетных двигателей или другие тесты, в т.ч. с использованием газов крайне высокого давления и криогенных жидкостей со сверхнизкими температурами.

По материалам программы SLI

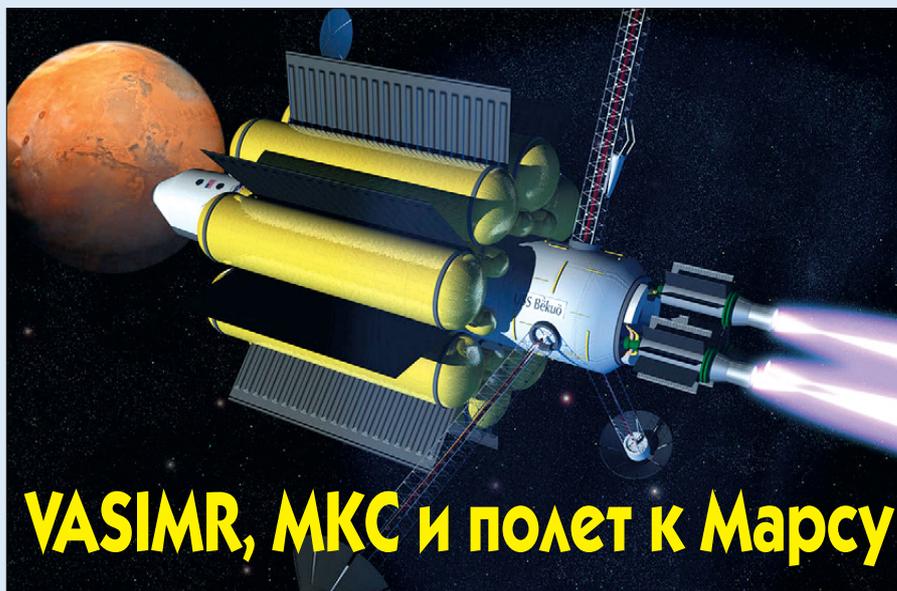
А.Копик. «Новости космонавтики»

По расчетам ученых, пилотируемая экспедиция к Марсу с применением современных термохимических ЖРД займет около трех лет в тяжелых условиях ограниченного внутреннего объема небольшого корабля, причем очень уязвимого к факторам полета. Основную массу системы составит топливо, которое будет потрачено на ограниченное число разгонов и торможений.

Чтобы быть безопасным, межпланетный пилотируемый полет должен быть быстрым, надежным и иметь возможность возврата в случае аварии. Двигательная установка (ДУ) должна широко использоваться не только при разгоне или торможении, но и при маневрах как у нашей, так и около других планет. Химические ДУ можно продолжать использовать при выведении грузов на орбиту, но для пилотируемых межпланетных полетов требуются новые технологии. Одной из них являются плазменные двигатели. Используя ионизированный газ, разгоняемый электрическими и магнитными полями, они расширяют область своего применения далеко за пределы того, чего могут достичь классические термохимические ЖРД.

С начала 1980-х годов группа под руководством американского астронавта Франклина Чанг-Диаса ведет разработку магнитно-плазменного двигателя с переменным импульсом тяги (Variable Specific Impulse Magnetoplasma Rocket, VASIMR). (О принципах работы двигателя см. статью И.Черного «Новая технология сократит время перелета к Марсу», *НК* №8, 2000, с.51.) В настоящее время разработчики планируют провести испытания прототипа-демонстратора VASIMR в условиях космического полета. Подобный двигатель планируется установить и на МКС, где он будет компенсировать аэродинамическое сопротивление атмосферы. Недавно полученные экспериментальные данные и стремительный прогресс в миниатюризации радиоэлектронной аппаратуры внушают большую надежду на скорое проведение таких космических экспериментов.

На внешней поверхности МКС на фермах S3 или P3 планируется расположить экспериментальный модуль массой 1128 кг с двигателем мощностью 24 кВт. Сейчас прототип



двигателя проходит отработку в Лаборатории перспективных космических ДУ (Advanced Space Propulsion Laboratory, ASPL) Центра Джонсона.

Эксперимент должен продемонстрировать саму возможность использования подобной ДУ в космосе; он также позволит ученым изучить ее работу и влияние на окружающую среду. МКС послужит испытательным стендом для нового двигателя, так как создать на Земле реальные условия космоса для полноценного испытания VASIMR невозможно.

При полной потребляемой мощности 24 кВт ДУ должна развивать тягу в 0.5 Н при низком значении удельного импульса (4500 сек) и 0.2 Н – при высоком (10000 сек). Во время работы ДУ можно будет изменять в указанных диапазонах уровень тяги и величину удельного импульса, а также работать в режиме наиболее низкого уровня энергопотребления и максимальной эффективности.

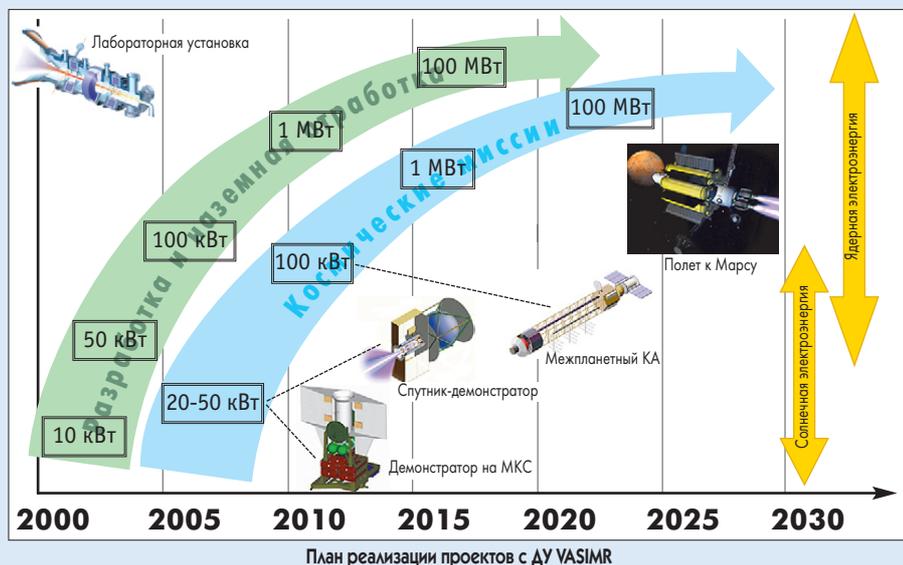
Разработчики эксперимента хотят, как минимум, добиться того, чтобы двигатель проработал на уровне 10 кВт хотя бы в течение 10 минут, а 10 секунд – на полной мощности на уровне 24 кВт. Программа максимум – добиться работы ДУ раз в день по 10 минут в течение всей программы, которая продлится 3–4 месяца. Эксперимент разрабатывается для проведения не менее

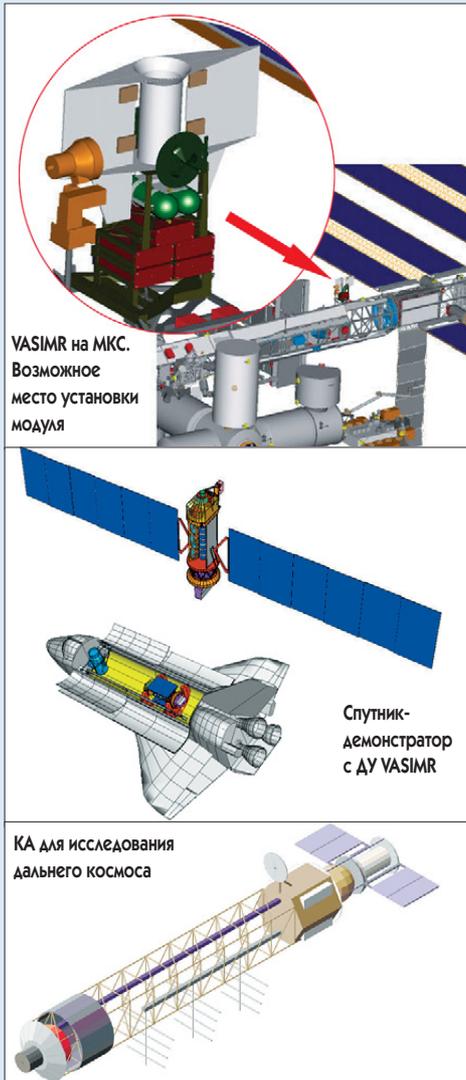
200 рабочих циклов при работе ДУ на полную мощность в 24 кВт по 10 минут.

Несмотря на то что VASIMR, работающий на нейтральном газе, мог бы потреблять водород, выбрасываемый из системы жизнеобеспечения МКС, подключение модуля к станции в этом эксперименте не предусмотрено. Два баллона диаметром по 25 см и длиной 78 см с запасом газа, достаточным для проведения эксперимента в течение всего запланированного времени, делают возможным испытание ДУ при работе с двумя разными рабочими телами (РТ). Предпочтительным является водород, но ученым также интересны гелий и дейтерий – какой-либо из этих газов может быть включен в эксперимент. РТ будет храниться в газообразном состоянии при температуре окружающей среды под давлением 250 атм в начале эксперимента.

Эксперимент будет потреблять от 1 до 3 кВт электроэнергии от СЭП станции; около 600 Вт пойдет на охлаждение магнитов до криогенных температур и на питание электрооборудования установки. Необходимая дополнительная энергия будет предварительно накапливаться в четырех блоках аккумуляторных батарей, состоящих из никель-кадмиевых элементов. Каждый блок массой 75 кг; полная масса энергоустановки с блоками, двумя зарядными устройствами и кабелями составит 540 кг. Батареи при полной зарядке смогут обеспечить потребление 24 кВт электроэнергии в течение 10 минут. Эксперимент с VASIMR будет проходить в те периоды времени, когда аккумуляторы полностью заряжены.

Разработка системы терморегулирования – наиболее важная часть в проектировании летного варианта такой ДУ. Сверхпроводящим магнитам для нормального функционирования требуются криогенные температуры. Но они располагаются в непосредственной близости от высокотемпературной плазмы, поэтому необходимо сочетание компактной теплоизоляции с пассивной и активной системами терморегулирования. Части ДУ и поверхность радиатора изготавливаются из материалов с высокой теплопроводностью. Тепло от двигателя будет отводиться на радиаторы пассивным способом. В целях уменьшения площади ра-





диатора в нем размещено вещество на парафиновой основе, которое под действием поступающего от двигателя тепла меняет свою фазу (из твердого становится жидким); когда двигатель не работает, материал постепенно выделяет накопленную энергию, возвращаясь в твердую фазу. Из зон с очень высокой температурой, таких как излучатели, тепло отводится тепловыми трубами. Блоки электроники расположены непосредственно на поверхности радиатора.

Эксперимент на станции разработчики предполагают провести в 2005–2010 гг. Чтобы перейти к технологиям, позволяющим создать «марсианский» двигатель, по мнению создателей, потребуется несколько этапов. Эксперимент на МКС – первый этап.

Следующим шагом планируется отработать двигатель на спутнике-демонстраторе. Аппарат будет выведен на низкую орбиту и развернут с помощью шаттла. Осуществляя орбитальное маневрирование, КА продемонстрирует возможности нового двигателя для беспилотных систем. В качестве источника электроэнергии спутника мощностью порядка 12 кВт планируется использовать солнечные батареи (СБ).

В планах на 2010–2015 гг. стоит проект межпланетного аппарата для исследования дальнего космоса с ядерной электросиловой установкой на 50 кВт. Такой аппарат сможет доставить научную полезную нагрузку к спутнику Юпитера Европе.

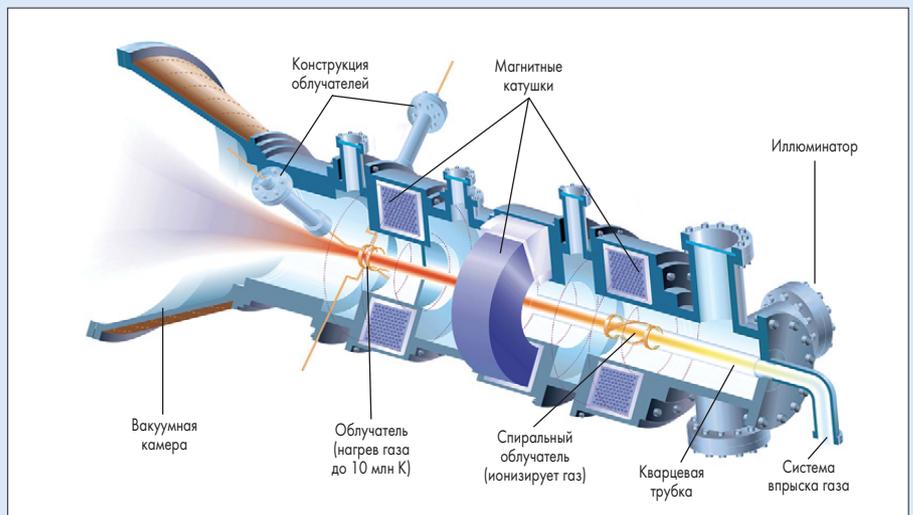
Отработку все более мощных ДУ планируется осуществлять параллельно как на Земле, так и в космосе; доводимые в «земных» условиях установки будут в порядке мощнее тех, которые в это время будут отрабатываться в полете.

Что касается пилотируемого полета к Марсу, который может состояться где-то в 2025 г., для работы VASIMR потребуется система, способная обеспечивать его около 12 МВт электроэнергии. При таком уровне мощности ДУ корабль в течение 30 дней будет по спирали поднимать орбиту, еще 85 дней ускоряться, а затем – тормозиться на пути к Марсу. Таким образом, в итоге путешествие к Марсу займет в два раза меньше времени, чем при использовании ЖРД. Посадочный марсианский модуль будет использовать химические двигатели.

Как видно, кроме создания мощного VASIMR, проблемой является и обеспечение его необходимой электроэнергией. При полетах в околоземном пространстве химические элементы и солнечные батареи обеспечивают потребности пилотируемых КА в электричестве, но при полетах к Марсу и дальше таким путем идти нельзя из-за большой массы химических реагентов и того, что солнечные батареи на больших расстояниях от Солнца неэффективны. Так, 10-мегаваттные СБ на расстоянии Марса имели бы площадь 68000 м² (квадрат 260х260 м, больше чем 16 футбольных полей!) и 760000 м² (все сравнения пасуют...) на расстоянии Юпитера. Строить такие СБ можно, но – зачем? Остается один источник – ядерный.

Некоторый опыт использования «ядерного электричества» уже есть – это радиоизотопные термоэлектрические генераторы (РИТЭГ). Они используются только на беспилотных КА, так как очень неэффективны для пилотируемых. Намного лучше в качестве источника энергии смотрится ядерный реактор – на 1 кг топлива он производит в 10 млн раз больше энергии, чем РИТЭГ. Кроме того, запуск в космос ядерных реакторов намного безопаснее, чем запуск генераторов – реактор «включается» уже на орбите, а ампулы с радиоактивным изотопом «лучат» с самого момента их установки в РИТЭГ.

По материалам ASPL



Лабораторная установка VASIMR во время испытаний (вверху) и ее функциональная схема

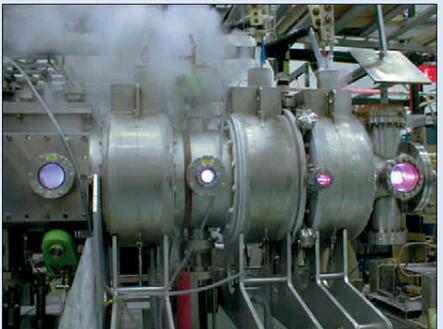
5 октября группа организаций, состоящая из промышленных компаний, государственного сектора и академических учреждений США, под руководством компании Boeing получила контракт NASA на разработку новых технологий ядерной электроэнергетики для космических миссий по исследованию дальнего космоса.

В ответ на требование директора NASA Шона О'Кифа (Sean O'Keefe) продвигаться вперед в создании «ядерной тяги» компания Boeing и группа, в которую входят Лаборатория реактивного движения JPL, Исследовательский центр им. Гленна (Glenn Research Center), компании Honeywell, Swales Aerospace, Texas A&M и Университет Оберн (Auburn University), будут разрабатывать технологии по преобразованию ядерной энергии. Эти технологии необходимы для будущих космических проектов, использующих электрореактивную тягу и ядерные реакторы.

По словам участников, эти технологии должны дать 100-кратное увеличение в энергетике КА и 30-кратное увеличение эффективности использования топлива, по сравнению с химическим преобразованием энергии в обычных ДУ. Это позволит использовать ресурс КА не на время перелета до исследуемого объекта в дальнем космосе, а на научные исследования.

Команда будет в основном фокусироваться на разработке технологий цикла преобразования энергии Брайтона (Brayton Power Conversion System, BPCS). Критические элементы этой системы уже были опробованы на реактивных самолетах и наземных электростанциях. Интегрированные эксперименты по снижению размеров системы были проведены в разных программах NASA.

Контракт включает в себя предварительное изучение для формирования концепции проекта и разработку плана развития. Результатом контракта будет снижение рисков при разработке системы и продвижение в технологиях, требуемых для создания реактора, способного работать в космосе.



Galileo

завершает свою вахту

И. Лисов. «Новости космонавтики»

5 ноября 2002 г. американская АМС Galileo выполнила первый и последний близкий пролет спутника Юпитера Амальтеи и вышла на свой 35-й, заключительный виток вокруг гигантской планеты. 21 сентября 2003 г. она войдет на огромной скорости в атмосферу Юпитера и прекратит свое существование.

КА Galileo был запущен за 2 года до рождения нашего журнала, в октябре 1989 г. (см. хронику на с.62), и вот уже 12-й год мы следим за его полетом. Станция достигла Юпитера 7 декабря 1995 г., впервые в истории приняла данные от сброшенного в атмосферу планеты зонда, вышла на орбиту спутника Юпитера и за семь лет сделала 34 витка. Программа ее работы в системе Юпитера, первоначально рассчитанная на 2 года, трижды продлевалась, и аппарат погибнет на исходе 8-го года работы на орбите спутника Юпитера и 14-го года полета.

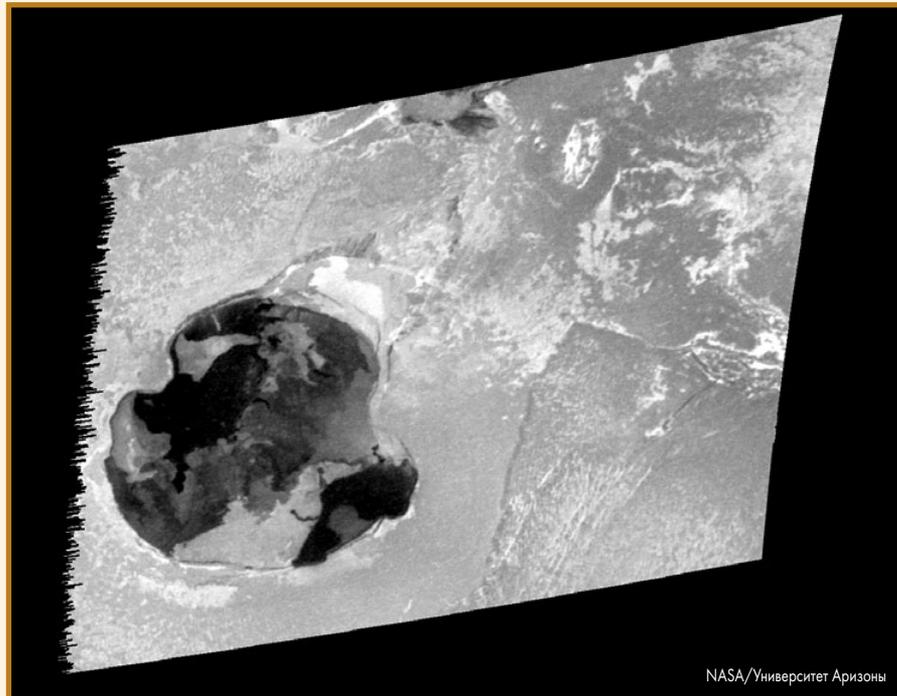
Причина решения о прекращении работы с Galileo в общем одна: аппарат очень стар. Он почти полностью исчерпал бортовой запас топлива для коррекций и для разворотов, необходимых для наведения антенны на Землю. Оставить его в работе «до упора» руководители проекта не рискнули: вдруг вышедшая из строя нестерилизованная станция спустя много лет столкнется с Европой и занесет на этот спутник – на котором подозревается наличие жизни – земные микроорганизмы? А потому геометрия движения аппарата 4–5 ноября и условия сближения с Амальтеей были рассчитаны и выдержаны так, чтобы без дополнительных коррекций, и даже в случае полного выхода из строя, станция «благополучно» упала бы на Юпитер.

Нельзя сказать, что работа КА Galileo была полностью успешной. Самая серьезная неисправность выявилась еще на этапе перелета к Юпитеру – главная остронаправленная антенна бортового радиокomплекса не раскрылась, и объем передаваемой с борта информации был резко ограничен. В наибольшей степени это коснулось приборов для съемки Юпитера и его спутников – вместо примерно 50000 снимков, предусмотренных программой, Galileo смог передать только 14000 в видимом диапазоне и около 650 – в инфракрасном.

С этой неисправностью была связана «традиция» четкого деления работы КА на каждом витке на две фазы. Несколько суток вблизи перигея орбиты станции вела по заранее заложенной программе исследования тех спутников, вблизи которых она пролетала, самого Юпитера и параметров окружающей среды (пыль, заряженные частицы и т.п.), записывая результаты на бортовое ленточное ЗУ («магнитофон»). И несколько недель, а то и месяцев после этого – медленно передавала записанные данные на Землю.

Во время работы в системе Юпитера аппарат испытывал многочисленные сбои, главным образом из-за воздействия радиацион-

ных поясов планеты. В сумме его системы получили в 4 раза большую дозу облучения, чем было предусмотрено. Два года назад, в середине 2000 г., из-за этого начала барахлить электроника камеры SSI. Были витки, на которых значительную часть программы исследований не удалось выполнить, а в отдельных случаях – передать на Землю полученные данные. И тем не менее достижения Galileo впечатляют. Аппарат обследовал галилеевы спутники Юпитера – очень подробно Ганимед, Европу, Ио и несколько менее детально – Каллисто, в течение многих лет изучал физику околоюпитерианской среды.



Ио. Овальная патера Гиш Бар (15.6°с.ш., 89.1°з.д.) простирается на 106.3 км в одном направлении и на 115.0 км в другом. В западной и юго-восточной части снимка, сделанного 16 октября 2001 г., видны свежие лавовые потоки – результаты извержений в августе 2001 г. и августе 1999 г. соответственно

Встреча с Амальтеей

Геометрия последнего «нырка» в систему Юпитера предусматривала пролет на высоте 71500 км над планетой, т.е. на высоте, равной радиусу Юпитера R_J , тесное сближение с Амальтеей и прохождение сквозь еле заметное кольцо, связанное с этим спутником.

Амальтея – третий по порядку от планеты спутник Юпитера – представляет собой неправильное тело размерами 270×170×150 км и обращается по орбите радиусом 181300 км. Galileo несколько раз снимал ее с больших расстояний, но разрешение этих снимков было очень скромным. На этот раз операторы и ученые рассчитывали прощупать гравитационное поле спутника и понять, из чего же сделана Амальтея. Учитывая высокую важность гравитационных измерений и регистрации полей и частиц, а также большой риск спуска до высоты 1 R_J , съемка Амальтеи не планировалась.

Кольца Юпитера – пылевые, а потому малозаметные. Основное, обнаруженное в марте 1979 г. на снимках с КА Voyager 1, образовано пылью из малых спутников Адрастея и Метис. Далее идут еще более слабые кольца, связанные с Амальтеей и Тебой. Интересно отметить, что в декабре 1974 г. АМС Pioneer 11 прошла через кольца Юпитера – и даже не заметила их. Станция Galileo предстояло всего лишь второе прохождение колец за 28 лет, и датчики пылевой обстановки и электромагнитного поля должны были зарегистрировать эффекты, связанные с прохождением кольца Амальтеи.

Программа измерений «амальтеевского» пролета (конец 34-го и начало 35-го витка) была запущена 2 ноября в 02:44 PST (10:44 UTC)*.

На сайте проекта Galileo, как обычно, было подробно прописано расписание работы, заложенное 27 октября в бортовой

компьютер (но не его выполнение – о нем смотри ниже). Станции было запланировано сделать следующее:

- 4 ноября начиная с 00:00 PST и с расстояния 20 R_J аппарат изучает свойства магнитосферного плазменного слоя Юпитера.
- С 06:30 система ориентации использует данные звездного датчика только по одной яркой звезде – α Центавра. Менее яркие светила перестают быть надежными ориентирами из-за помех, вызванных мощной радиацией.
- В 09:45 выполняется первая профилактическая перезагрузка детектора энергич-

* Здесь и далее приводится время приема сигнала на Земле (или время, когда он был бы принят, если бы велась передача) по данным группы управления КА. Фактически события происходили на 43–44 мин раньше, и именно эти «фактические» времена приводятся в сообщениях Лаборатории реактивного движения.

ных частиц EPD. Еще две перезагрузки в ходе пролета позволят восстановить работу прибора в случае сбоев.

- С 13:02 проводятся сеансы доплеровских измерений скорости КА для определения параметров гравитационного поля Амальтеи. По ним ученые рассчитывают определить, имеет ли Амальтея центральное ядро, сделать предположения о ее составе и происхождении.

- В 14:55 аппарат вновь входит в плазменный слой на расстоянии $10 R_J$ и в течение 45 мин записывает данные по полям и частицам (с более высоким временным разрешением, чем бортовая радиолоиния позволяет передать в реальном времени).

- В 17:49 аппаратура измерения полей и частиц переходит в режим записи параметров на бортовое ЗУ на следующие 10,5 часов.

- В 18:07 КА увеличивает мощность несущей своего сигнала. Улучшаются условия приема доплеровских данных на 70-метровой антенне под Мадридом.

- В 19:41 Galileo проходит на расстоянии 45250 км от Ио, но наблюдения не проводятся.

- В 20:12, с пересечением орбиты Ио, система ориентации Galileo прекращает использовать данные от звездного датчика и в течение 9 часов работает, основываясь на последней надежной информации об ориентации и угловых скоростях. (Ранее такой режим не длился дольше 15 мин. Интересно, что звездный датчик в эти часы использовался... как дозиметр – по уровню засветки операторы оценивали мощность дозы излучения.)

- В 23:02:28 Galileo проходит на высоте 160 км над поверхностью Амальтеи с относительной скоростью 18,4 км/с и следующие 2 часа идет в «амальтейском» пылевом кольце.

- С 23:14 до 00:13 станция находится в тени планеты.

- С 23:25 до 00:23 аппарат находится в радиотени. На выходе до 00:37 проводится радиопросвечивание атмосферы планеты.

- 5 ноября в 00:08 Galileo проходит на высоте 71400 км над видимой поверхностью облаков Юпитера. Это вдвое выше, чем при прибытии к планете 7–8 декабря 1995 г. (214600 км), но все же дальше, чем рекордная высота Pioneer 11 (43000 км). Ожидаемая радиационная доза в 100 раз превышает смертельную для человека.

- С 00:37 ведется передача записанных данных по полям и частицам из буферной памяти бортового компьютера.

- В 04:04 прекращается запись данных на борту.

- В 04:15 Galileo проходит орбиту Ио «в обратном направлении», и звездный датчик снова может уверенно опознать α Центавра.

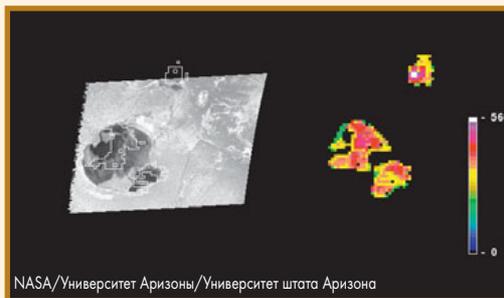
- С 18:30 радиация спадает до уровня, когда звездный датчик может уже работать в штатном режиме, по трем звездам.

- После перемотки пленки запоминающего устройства в 23:07 начинается последний цикл наблюдений плазменного слоя.

- Воспроизведение данных с ЗУ начинается вечером 7 ноября.

Выполнение этой программы в полном объеме считалось маловероятным. И действительно, ее исполнение прервалось вскоре после прохода на заданной высоте над Амальтеей. Из-за сбоя, вызванного юпитерианской радиацией, через 16 мин после пролета аппарат перешел в защитный режим работы – прекратил выполнение программы, принял стандартную ориентацию и стал ждать команд с Земли. Из четырех дорожек бортового ЗУ к моменту сбоя было записано только две. Требуемый режим двусторонней радиосвязи в период тесного сближения с Амальтеей также не был реализован.

К 6 ноября операторы наладили связь с КА и определили ее состояние. Выясни-



Ио, патера Гиш Бар. Справа – изображения ИК-спектрометра NIMS: последнее (август 2001 г.) и более старое (справа сверху). Красные области имеют температуру около 350 К.

лось, что аппарат испытал пять сбоев, каждого из которых было бы достаточно для перехода в защитный режим. Новая последовательность команд была послана на борту и возвратила аппарат в более или менее рабочее состояние; 13 ноября возобновилась даже работа магнитометра с передачей данных в реальном времени.

Однако даже к 25 ноября не удалось наладить воспроизведение данных с бортового ЗУ. Случаи «заядания» магнитной ленты уже отмечались (см. ниже), но на этот раз, судя по телеметрии, устройство «ведет себя» иначе, и специалисты подозревают радиационное повреждение светодиода или оптического транзистора в цепи управления электромотором «магнитофона». Д-р Айлин Тейлиг (Eilene Theilig), менеджер проекта Galileo в Лаборатории реактивного движения, заявила, что тестирование ленточного ЗУ и попытки восстановить его работу займут еще несколько недель. Продолжаются анализ записанных на Земле радиосигналов и попытки выделить из них информацию об изменении скорости аппарата в гравитационном поле Амальтеи.

В середине января 2003 г. работу со станцией предполагается прекратить. В апреле Galileo достигнет апоцентра высотой в $369.5 R_J$ (26,4 млн км). Это будет своеобразным рекордом – за 8 лет работы у Юпитера аппарат не удалялся от него более чем на $348.1 R_J$ (13 июня 2002 г. в ходе предыдущего витка). И – долгое падение...

...И прошедший год

В статье «Юпитер, я еще жив!» (НК №11, 2001) хроника полета Galileo была доведена до встречи с Ио на 31-м витке 6 августа 2001 г. После этого станция встретилась с Ио еще дважды – 16 октября 2001 г. и 17 января 2002 г. Вот как это было.

11 сентября 2001 г. станция выполнила коррекцию орбиты, обеспечивающую необходимые условия встречи с Ио 16 октября. Приращение скорости было самым малым за весь полет – через двигатели прошло всего 15 г топлива. К этому моменту управленцы начали экономить топливо и специально отметили, что через неделю для достижения тех же результатов потребовалось бы уже 20 г.

Передача данных об августовском пролете продолжалась до 12 октября. При этом, к сожалению, подтвердились опасения за результаты съемки камерой SSI – большинство кадров, снятых вблизи Ио, оказались дефектными из-за деградации электроники камеры под действием радиации. Чтобы избежать потери данных в будущем, 29–30 сентября на борту загрузили модифицированное ПО. Оно позволило уменьшить амплитуду обрабатываемого сигнала в радиационно-чувствительных частях электроники камеры и сняло проблему SSI.

На подлете станция сделала несколько навигационных снимков Каллисто на фоне звезд – по координатам этого яркого спутника операторы уточнили текущую траекторию КА. 11 октября с 70-метровой антенны в Робledo под Мадридом на борту положили программу съемки и измерений во время пролета. 13 октября провели еще одну коррекцию, и в тот же день на борту началась отработка программ пролета.

15 октября в 18:23 PDT (16 октября в 01:23 UTC) станция прошла над южной полярной областью Ио – до 79° ю.ш. включительно. Расчетная высота пролета была 181 км, фактическая – 184 км; ошибка по высоте составила 3,5 км, а опоздание – 0,7 сек. Помимо Ио, аппарат наблюдал Юпитер и Амальтею, а также кольцо Тебы.

19 октября в 12:50 PDT станция выполнила маневр «зачистки», который ликвидировал отклонение от расчетной траектории после встречи с Ио. Так как встреча прошла почти точно по плану, и маневр потребовался небольшой.

Измерения полей и частиц продолжались до 25 октября, т.е. целых 12 суток. В них, как всегда, участвовали пылевой детектор DDS, детектор энергичных частиц EPD, счетчик тяжелых атомов HIC, магнитометр, плазменный и плазменно-волновой комплексы. Магнитометр и пылевой детектор были оставлены в работе и на период сброса данных на Землю, а УФ-спектрометр UVS 29 октября начал измерения для определения концентрации межпланетного водорода и гелия.

30 ноября Galileo выполнил коррекцию, обеспечивающую следующую встречу с Ио, а 1 декабря в 13:30 PST (21:30 UTC) прошел апоцентр на расстоянии $160.9 R_J$ (11,5 млн км) от планеты. В середине ноября техническая неполадка ленточного ЗУ задержала передачу данных на 4 суток, и тем не менее к концу года снимки вулканов Локи и Пеле, структуры Телегонус и др. (НК №1, 2002) были приняты.

4 января 2002 г. началась регистрация данных аппаратурой исследования волн и частиц, за исключением счетчика HIC, и продолжалась до 27 января. HIC работал с 13 до 25 января вместо УФ-спектрометра.

12 января на аппарат была загружена программа для последней встречи с Ио, а 13 января станция прекратила воспроизведе-

дение данных. 14 января с 18:30 PST аппарат работал по «пролётной» программе. Кроме самого Ио, целями приборов станции были пылевой тор вдоль его орбиты, бури на Юпитере, Европа и малые спутники Теба и Амальтея.

В отличие от всех предшествующих визитов к Ио Galileo прошел над обращенным к Юпитеру полушарием – ранее его наблюдали только «Вояджеры» в 1979 г.

Пролет 17 января был самым «низким» за всю историю Galileo. До этого рекордной была встреча с Каллисто 25 мая 2001 г. на высоте 138 км. Рекорд пал 17 января в 06:43:53 PST (14:43:53 UTC), когда станция промчалась над средними широтами южного полушария Ио на высоте всего 102 км со скоростью 7.72 км/с. В таких условиях камеры работать не могли, и измерения в момент наибольшего сближения с Ио должен был провести фотополариметр-радиометр PPR.

Однако не провел – на подлете, за 28 мин до максимального сближения, бортовая система обнаружения и защиты от сбоев зарегистрировала сбой в шине невращающейся части аппарата, вероятно, под действием радиации. Это могло говорить о серьезной неисправности, а потому компьютер станции выполнил перезагрузку, и – в соответствии с заложеной логикой – перевел аппарат в защитный режим с прерыванием текущей программы.

В результате героических усилий группы управления удалось вернуть аппарат в нормальную работу 17 января с 20:00 PST (18 января в 04:00 UTC). Однако все данные по Ио были потеряны, и из четырех дорожек данных, которые планировалось записать в ходе пролета (всего около 1 Гбайт), спасти удалось только одну последнюю – с Юпитером, Европой и Амальтеей.

Станция теперь удалялась от Юпитера в солнечном направлении и вскоре вышла из магнитосферы планеты. С точки зрения баллистики пролет получился удачным (погрешность в высоте 1.5 км, опоздание 5 сек), и «зачистку» траектории, назначенную на 21 января, проводить не потребовалось. Точность выполнения пролета 17 января была достаточна для того, чтобы Galileo прошел оставшиеся два витка за 20 месяцев и закончил свои дни в атмосфере Юпитера вообще без дополнительных коррекций!

Наступило затишье. В работе после ухода от Юпитера остались магнитометр, датчик DDS и спектрометр UVS. На 1 февраля была назначена последняя калибровка ИК-спектрометра NIMS, но в этот день произошла перезагрузка компьютера подсистемы команд и обработки данных с очередным выходом в защитный режим. Причина осталась не вполне ясной: на расстоянии 180 R_J от планеты радиация не могла быть значительной. Кали-

бровку NIMS и SSI провели 18 марта – без этой процедуры невозможно было бы корректно «оцифровать» результаты недавних наблюдений. Дополнительный сброс технических данных с NIMS состоялся 1 сентября.

Данные с бортового ЗУ были полностью считаны к 12 апреля – причем и те, что были записаны 17–20 января, и октябрьские, которые из-за сбоя оказались не стерты. И вовремя: при тестировании «магнитофона» 12 апреля произошло залипание ленты на записывающей или считывающей головке.

Всю весну и лето операторы в Пасадене маялись с этим архаическим запоминающим устройством. Провели пять отдельных тестов, последний – 22 мая, для уточнения характера неисправности. 8 июня магнитную ленту рискнули дернуть посылнее – и она отлипла. 18 июня ее перемотали на начало и установили соответствующим образом счетчик ленты. В течение июля пленку маленькими шажками проматывали «взад» и «вперед» – 29 шагов на дорожку, и все четыре дорожки за 36 часов. 2 августа перешли к протяжке ленты за шесть шагов, 6 августа – за два, а с 12 августа проверяли работу ЗУ в штатных режимах.

И все-таки пленка вела себя плохо, но решила залипнуть. Было решено «тренировать» ее почти непрерывно. 16 августа была



Горы на Ио. В левой части снимка – хребет Монгибелло высотой около 7 км; правее – эскарп высотой порядка 250 м. Снимок получен в феврале 2000 г. и опубликован в октябре 2002 г.

повторена 10 раз самая медленная протяжка пленки «вперед» и «назад». 24 августа скорость увеличили в 13 раз (6 шагов на дорожку), а 2 сентября протестировали режим двух шагов на дорожку. 9 сентября – опять 10 раз туда и сюда на переменной скорости. Наконец, повторили сброс отдельных данных спектрометра NIMS за октябрь и январь. Так готовились к работе по Амальтее.

Периодически проводились различные тесты и регламенты – двигательной установки, бортовых гироскопов и т.д. 15 августа и еще раз 4–5 октября провели тест алгоритма ориентации, разработанный для пролета

Амальтеи, с 9-часовым периодом «слепого полета». По мере необходимости менялась ориентация КА, чтобы его антенна была точнее направлена на Землю, в последний раз – 11 октября.

18 июля аппарат вместе с Юпитером прошли за Солнцем, причем для земного наблюдателя Galileo находился всего в 0.05° от видимого края Солнца. Поэтому между 9 и 28 июля связи с аппаратом не было.

На 14 июня и 21 сентября 2002 г. планировались коррекции орбиты, но из опубликованных материалов не ясно, потребовались ли они. Последний маневр, намеченный на 31 октября, был отменен за ненадобностью, и навигаторы подвели итог: из 109 планировавшихся в ходе полета коррекций были признаны ненужными и отменены 21.

Спектрометр UVS проработал 9 месяцев подряд и был окончательно выключен 20 октября. В этот же день были включены приборы исследования полей и частиц. Началась самая встреча с Амальтеей, о которой мы рассказали в начале обзора.

Ио: дополнительные данные
Исследования Ио в августе 2001 – январе 2002 г. принесли несколько неожиданностей. Основной задачей при пролетах 5–6 августа и 15–16 октября была проверка существования у Ио собственного магнитного по-

Хроника полета AMC Galileo

Дата, время, UTC	Обозначение	Событие	Результат
18.10.1989, 16:54		Запуск STS-34	Успешно
18.10.1989, 23:15		Отделение КА Galileo с P5	Успешно
19.10.1989, 00:15		Выведение КА Galileo на траекторию	Успешно
09.02.1990		Пролет Венеры	Успешно
08.12.1990		1-й пролет Земли	Успешно
29.10.1991		Пролет астероида Гаспра	Успешно
08.12.1992		2-й пролет Земли	Успешно
28.08.1993		Пролет астероида Ида	Успешно
13.07.1995, 05:30		Разделение ОА и зонда	Успешно
07.12.1995, 22:04		Вход зонда в атмосферу Юпитера	Успешно
07.12.1995, 21:53		ОА в перигеуме	
08.12.1995, 00:27	J01	Выведение ОА на орбиту спутника Юпитера	Успешно
27.06.1996	G1	1-й пролет Ганимеда (1-й виток, 835 км)	С замечаниями
09.09.1996	G2	2-й пролет Ганимеда (2-й виток, 262 км)	Успешно
04.11.1996	C3	1-й пролет Каллисто (3-й виток, 1110 км)	Успешно
19.12.1996	E4	1-й пролет Европы (4-й виток, 692 км)	Данные переданы не полностью
20.01.1997	E5	2-й пролет Европы (5-й виток, 586 км)	Успешно
05.04.1997	G7	3-й пролет Ганимеда (7-й виток, 3102 км)	Успешно
07.05.1997	G8	4-й пролет Ганимеда (8-й виток, 1585 км)	Успешно
25.06.1997	C9	2-й пролет Каллисто (9-й виток, 415 км)	Успешно
17.09.1997	C10	3-й пролет Каллисто (10-й виток, 538 км)	Успешно
06.11.1997	E11	3-й пролет Европы (11-й виток, 2042 км)	Часть данных потеряна
07.12.1997		Завершение основной программы	
16.12.1997	E12	4-й пролет Европы (12-й виток, 200 км)	Успешно
10.02.1998	E13	5-й пролет Европы (13-й виток, 3552 км)	Успешно
29.03.1998	E14	6-й пролет Европы (14-й виток, 1645 км)	Данные переданы не полностью
31.05.1998	E15	7-й пролет Европы (15-й виток, 2516 км)	Успешно
21.07.1998	E16	8-й пролет Европы (16-й виток, 1829 км)	Большая часть данных потеряна
26.09.1998	E17	9-й пролет Европы (17-й виток, 3582 км)	Успешно
22.11.1998	E18	10-й пролет Европы (18-й виток, 2273 км)	Большая часть данных потеряна
01.02.1999	E19	11-й пролет Европы (19-й виток, 1439 км)	Часть данных потеряна
05.05.1999	C20	4-й пролет Каллисто (20-й виток, 1315 км)	Успешно
30.06.1999	C21	5-й пролет Каллисто (21-й виток, 1048 км)	Успешно
14.08.1999	C22	6-й пролет Каллисто (22-й виток, 2296 км)	С замечаниями
16.09.1999	C23	7-й пролет Каллисто (23-й виток, 1052 км)	Успешно
11.10.1999	I24	1-й пролет Ио (24-й виток, 611 км)	Часть данных потеряна
26.11.1999	I25	2-й пролет Ио (25-й виток, 300 км)	Часть данных потеряна
31.12.1999		Завершение 1-й дополнительной программы	
03.01.2000	I26	3-й пролет Ио (26-й виток, 351 км)	Успешно
22.02.2000	I27	4-й пролет Ио (27-й виток, 199 км)	Успешно
20.05.2000	G28	5-й пролет Ганимеда (28-й виток, 809 км)	Успешно
28.12.2000	G29	6-й пролет Ганимеда (29-й виток, 2337 км)	Успешно
25.05.2001	C30	8-й пролет Каллисто (30-й виток, 138 км)	Часть данных потеряна
06.08.2001	I31	5-й пролет Ио (31-й виток, 194 км)	С замечаниями
16.10.2001	I32	6-й пролет Ио (32-й виток, 184 км)	Успешно
17.01.2002	I33	7-й пролет Ио (33-й виток, 102 км)	Большая часть данных потеряна
05.11.2002	A34	Пролет Амальтеи (34-й виток, 160 км)	Данные еще не получены
22.09.2003		Падение ОА на Юпитер	

ля. Именно поэтому были выбраны полярные траектории – над северной полярной областью в августе и над южной в октябре. Магнитометр станции не зарегистрировал признаков собственного магнитного поля – как заявила постановщик эксперимента д-р Маргарет Кивелсон, «этот вопрос закрыт». Таким образом, «внутреннего динамо» у Ио нет и справедливой оказалась модель ядра спутника, нагреваемого не изнутри (как у Ганимеда и у Земли), а снаружи – за счет приливного трения.

Зато в тех местах, где станция пересекала подходящие к Ио линии магнитного поля Юпитера, плотность заряженных частиц была на порядок выше, чем вдали от полюсов Ио. Ее удалось оценить по интенсивности волн в плазме, «звук» которых напомнил Доналду Гарнетту работу мощного электрического генератора. Как считают ученые, частицы попадают в область магнитной трубки из слабой атмосферы Ио.

Приливное трение «ответственно» за интенсивный вулканизм Ио. Магнитные измерения, как это ни странно, также служат исследованию вулканов. Над двумя вулканическими областями были обнаружены электрические токи, текущие вдоль линий магнитного поля. Очевидно, выбрасываемые вулканами материалы создают условия проводимости на высотах 100 км и более. Соответственно обнаружение тока может свидетельствовать о наличии вулкана.

Еще интереснее оказались данные плазменного детектора Лу Фрэнка: в августовском пролете он впервые зарегистрировал вещество, выброшенное из неизвестного доселе вулкана Ио. Исследователи рассчитывали пройти сквозь «факел» вулкана Тваштар в северной полярной области спутника, обнаруженный в январе 2001 г., – однако не нашли его даже на снимках. В то же время в 600 км от Тваштара «работал» другой вулкан, извергая на высоту в 500 км «снег» из двуокиси серы – «снежинки» состояли из 15–20 молекул этого вещества. Съемка этой области камерой SSI не получилась, но существование нового вулкана удалось подтвердить, когда исследователи группы Розалии Лопес нашли горячее пятно на снимках ИК-спектрометра NIMS.

В последнем, январском пролете над Ио с помощью NIMS удалось найти 13 новых вулканов. Теперь их известно 120, причем 74 из них были обнаружены за время полета Galileo. Судя по тому, как внезапно начинаются и прекращаются извержения, в действительности на Ио могут «работать» от 200 до 300 вулканических центров.

Кстати, 13 ноября 2002 г. пресс-служба Университета Беркли сообщила о наблюдении сильнейшего извержения на Ио наземным телескопом Keck II с адаптивной оптикой, позволяющей достичь разрешения 105 км. Извержение наблюдалось 22 февраля 2001 г. в области Сурут, захватило пло-

Общеизвестно, что спутник Юпитера Европа почти полностью состоит из воды, однако она поглощает ИК-излучение не совсем так, как водяной лед. Красный оттенок поверхности и соответствующие ему особенности спектра до сих пор не получили удовлетворительного объяснения.

Совершенно нетривиальное объяснение предложил астрогеофизик Брэд Далтон (Brad Dalton), который обнаружил отличное совпадение спектра Ио со спектром земного льда, заселенного колониями бактерий – *Escherichia coli*, *Deinococcus radiodurans* и *Sulfolobus shibatae*. Не исключено, что их родственники живут в подледном океане Европы и периодически оказываются на поверхности при разломах льда и извержениях ледяных вулканов.

Некоторые планетологи считают, что красноватые пятна на поверхности Европы – это места, где из глубины поднимается более теплый лед, а похожие на трещины полосы – это «европейский» аналог земных срединно-океанических хребтов.

Щадь 1900 км² и по выделению энергии соответствовало излучению всего спутника и всех его остальных вулканов вместе взятых! Температура лавы составила 1500 К. Интересно, что в этом же районе сильное извержение произошло в 1979 г., между последовательными визитами в систему Юпитера станций Voyager 1 и -2.

По материалам JPL и группы управления КА

Новая методика поиска далеких планет

А.Копик. «Новости космонавтики»

Открыта еще одна «внесолнечная» планета с использованием нового метода, который позволит астрономам обнаруживать такие планеты, которые другими методами обнаружить не удастся. Планеты, вращающиеся вокруг других звезд, до этого обнаруживались только по воздействию, которое они оказывают на движение своих звезд, поэтому старым методом можно обнаружить лишь крупные, размером с Юпитер, планеты, вращающиеся по близким к светилам орбитам. Таким методом пока открыто немногим более 100 планет.

Новый метод основан на регистрации слоев в окружающем звезду пылевом облаке, что позволяет сделать вывод о присутствии планеты. Размер регистрируемой планеты может быть соизмерим с земным, кроме того, орбита ее может находиться достаточно далеко от звезды. Чтобы засечь подобную планету «гравитационным» методом, потребовалось бы несколько сотен лет наблюдений за изменением положения звезды.

Новая методика разработана ассистентом профессора Элис Куилин (Alice Quillen) и студентом (!) Стефаном Торндайком (Stephen Thorndike) – астрономами из Рочестерского университета (University of Rochester). Этот метод уже был использован на практике, с его помощью удалось открыть новую планету у звезды ε Эридана, расположенную от нас на расстоянии около 10 световых лет. Новая планета на дан-

ный момент является наименее массивной планетой из всех, открытых в других системах, и к тому же движется по намного более удаленной орбите, чем орбиты планет, открытых до сих пор.

Ранее у ε Эридана уже была обнаружена одна планета с массой, сравнимой с массой Юпитера и периодом обращения, равным пяти земным годам. Новая планета, получившая название ε Эридана С, имеет массу не больше одной десятой массы Юпитера и период обращения, равный 280 годам.

Существует и другой метод обнаружения небольших планет, вращающихся вокруг звезд, это метод регистрации прохождения планеты по диску светила. Слабое изменение светимости, наблюдаемое с Земли, также позволяет делать вывод о наличии у звезды спутника. Однако недостатком такого метода является то, что далеко не каждую планету можно засечь таким способом; чтобы ее «поймать», необходимо совпадение линии визирования с плоскостью орбиты.

В отличие от существующих методов, новая методика не использует прямой свет от звезды, а только отраженный от окружающего ее пылевого облака. Конечно, не все звезды окружены достаточно плотным пылевым облаком, но те, которые его имеют, как ε Эридана, могут содержать в пылевом облаке вполне четкие следы движения планеты.

Разработка новой методики началась с компьютерного моделирования влияния,

оказываемого планетой на пылевое облако, окружающее звезду. Вместо круговых орбит астроном ввела в модель параметры орбит, обладающих высоким эксцентриситетом. Выяснилось, что в отдельных случаях, например, когда период обращения планеты соотносился с периодом обращения пылевого диска как три к двум или пять к трем, пыль формировало несколько четко выделяющихся слоев, расположенных кольцами вокруг звезды. А далее целенаправленный поиск подобных образований в пылевых облаках и привел к открытию ε Эридана С.

Сами по себе кольца не дают представление о текущем местоположении планеты, поэтому ученые намерены продолжать наблюдение за изменением колец, с тем чтобы хотя бы грубо определить текущее положение планеты. Кроме того, будет исследовано изменение в светимости пылевых облаков и определено, может ли это помочь в обнаружении планеты и ее местоположения.

Интересно отметить, что данное открытие было сделано благодаря финансированию исследований Национальным научным фондом (National Science Foundation) по программе «Исследовательский опыт для студентов» (Research Experience for Undergraduates, REU). Эта программа поддерживает одаренных студентов, проводящих исследования в университете всего в течение 10 недель (!) каждое лето. Вот так, поддерживая студентов, можно получить крупное научное открытие!

По сообщению University of Rochester

Программы дистанционной съемки Земли в Китае

А.Кучейко, И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Программа военной космической разведки, осуществляемая под руководством Генштаба Народно-освободительной армии Китая (НОАК) на базе аппаратов серии «Цзянь Бин» (Jian Bing, JB), ведется под прикрытием общих работ в области ДЗЗ и является наиболее крупным направлением в этой области.

Коммерческое направление в области ДЗЗ реализуется в рамках двусторонней китайско-бразильской программы СВЕРС. Китай совместно с Бразилией разработал и запустил в 1999 г. коммерческий спутник ZY-1 (СВЕРС-1) с оптико-электронной аппаратурой. Запуск второго КА в настоящее время планируется на середину 2003 г.

Еще одно направление работ в области ДЗЗ – создание малогабаритных КА. Для получения опыта проектирования микроспутников в Китае, в 1998 г. Университет Цинхуа (Пекин) и британская компания SSTL при Суррейском университете (Гилфорд) образовали совместное китайско-британское предприятие Tsinghua-SSTL (T-SSTL). Первый микроспутник «Цинхуа-1» массой 50 кг с трехканальной многоспектральной оптико-электронной системой (ОЭС) с максимальной разрешающей способностью 35...40 м, который должен стать прототипом для оперативных малых аппаратов ДЗЗ, был изготовлен в двухлетний

Китайские КА съемки Земли					
№ п/п	Наименование КА	Дата запуска	Продолжительность полета, сут	Высота орбиты (апогей / перигей), км	Наклонение, °
Экспериментальные фоторазведывательные КА FSW-0-1 (JB-1)					
1	FSW-0-1 №1	26.11.1975	6	475 / 178	63
2	FSW-0-1 №2	07.12.1976	2	520 / 175	59.2
3	FSW-0-1 №3	26.01.1978	4	470 / 160	57.1
Оперативные фоторазведывательные КА FSW-0-2 (JB-1)					
4	FSW-0-2 №1	09.09.1982	5	390 / 175	62.9
5	FSW-0-2 №2	19.08.1983	5	390 / 175	63.3
6	FSW-0-2 №3	12.09.1984	5	402 / 176	67.9
7	FSW-0-2 №4	21.10.1985	5	403 / 172	62.9
8	FSW-0-2 №5	06.10.1986	5	397 / 176	57
9	FSW-0-2 №6	05.08.1987	5	402 / 180	63
Усовершенствованные КА FSW-1 (JB-2A) и FSW-2 (JB-2B)					
10	FSW-1 №1	09.09.1987	8	320 / 204	63
11	FSW-1 №2	05.08.1988	8	320 / 205	63
12	FSW-1 №3	05.10.1990	8	321 / 205	63
13	FSW-2 №1	09.08.1992	16	418 / 176	63.1
14	FSW-1 №4	06.10.1992	7	322 / 218	63
15	FSW-1 №5	08.10.1993	Неудачный	318 / 213	63
16	FSW-2 №2	03.07.1994	15	359-380 / 171-230	63
17	FSW-2 №3	20.10.1996	16	359-380 / 171-250	63
КА оптико-электронной разведки JB-3					
18	ZY-2A (ZY-2-1)	01.09.2000	2 года	502 / 486	97.4
19	ZY-2B (ZY-2-2)	27.10.2002 (2 года – план)		483 / 470	97.3
Коммерческие КА оптико-электронного наблюдения					
20	СВЕРС-1 (ZY-1), Китай-Бразилия	14.10.1999	2 года	780 / 772	98.5
21	Tsinghua-1	28.06.2000		707 / 682	98.2

«Экспериментальный возвращаемый ИСЗ»). Необходимость создания военной системы космической видовой разведки определялась в первую очередь потребностями развития стратегического ракетного оружия. Орбитальная отработка фоторазведывательной аппаратуры была осуществлена в 1975–1978 гг., в 1982–1987 гг. запускались оперативные спутники первого поколения, а в 1987–1996 гг. эксплуатировались усовершенствованные КА. Спутники серии FSW предназначались для решения задач в интересах разведывательного и картографического управления Генштаба НОАК, а с 1980-х годов – использовались дополнительно для съемки Земли в интересах народнохозяйственных ведомств.

Основные военные задачи:

- ★ слежение за деятельностью вооруженных сил иностранных государств;
- ★ выявление изменений в оперативном оборудовании на ТВД;
- ★ определение координат стратегических объектов, являющихся потенциальными целями для ракетных ударов;
- ★ картографическая съемка местности и др.

Спутники FSW-0 и -1 имели существенные недостатки – малый срок активного функционирования (5...7 суток) не позволял осуществлять съемку больших площадей и проводить повторный просмотр объектов разведки, которые могли быть закрыты облачностью при первом проходе. По финансовым соображениям страна не могла позволить себе постоянно поддерживать в космосе группировку таких «короткоживущих» ИСЗ, и запуски FSW-0 осуществлялись не чаще одного-двух раз в год для плановой периодической разведки стационарных стратегических целей на территории соседних государств.

В 1990-х годах началась эксплуатация фоторазведывательных КА второго поколения FSW-2 – глубокой модернизации базовой модели (в 1992–1998 гг. запущено три таких аппарата). Увеличены были габариты и масса (с 2.1 до 3.1 т), установлена дополнительная секция с двигателем коррекции орбиты, срок активного функционирования вырос с 8 до 18 суток. Это позволило при выбранных параметрах рабочей орбиты проводить многократную (трех- и четырехразовую) съемку одних и тех же районов прилегающих к КНР территорий России (Дальний Восток, Забайкалье), Тайваня и Индии.

Состав полезной нагрузки спутников FSW меняется в зависимости от полетных задач и обычно включает несколько фотоаппаратов:

- ★ камеры для съемки с высоким разрешением RC-10A и RC-10;
- ★ панорамные сканирующие камеры для планово-перспективной съемки;
- ★ панорамные камеры для плановой съемки;
- ★ щелевые широкоформатные фотокамеры для картографирования местности;
- ★ многоспектральные сканирующие ОЭС, сканеры ближнего и дальнего ИК-диапазона;
- ★ экспериментальные ОЭС.

срок и выведен на полярную орбиту 28 июня 2000 г. на российской РН «Космос-3М».

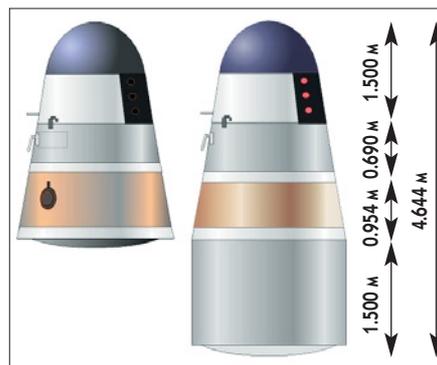
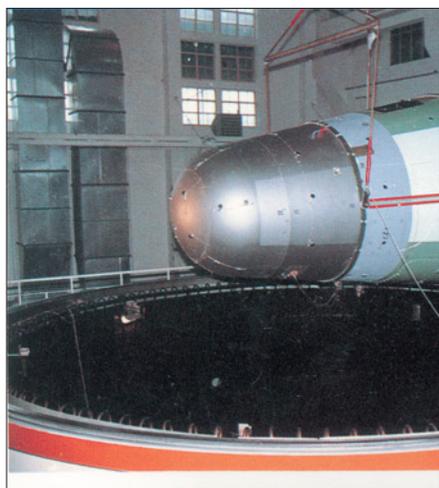
КНР также активно закупает космические снимки у зарубежных операторов спутниковых систем с высоким разрешением. Для приема информации с борта отечественных и зарубежных КА ДЗЗ (в т.ч. Landsat, SPOT, Envisat и Radarsat) был создан наземный комплекс с приемной станцией в г. Миунь (Миун, 100 км северо-восточнее Пекина; введена в строй в 1986 г., зона видимости охватывает около 85% площади Китая, территорию Кореи, Тайваня и Японии) и центром обработки данных в Пекине.

Программа военной космической разведки Китая

С середины 1970-х годов в КНР эксплуатировались фоторазведывательные спутники серии JB с возвращаемыми на Землю капсулами, схожие по концепции с первыми фоторазведчиками типа Corona (США) и «Зенит» (СССР). Всего в 1975–1996 гг. было запущено 17 таких КА. В открытой печати они получили наименование FSW (Fanhui Shi Weixing –

Китайские возвращаемые фоторазведывательные спутники FSW-1 и FSW-2 (рис. внизу) имели малый срок активного существования

Фото слева: испытания FSW-1 в вакуумной камере



В связи с тем, что короткоживущие фоторазведывательные спутники FSW-2 морально устарели и не обеспечивали непрерывную (круглогодичную) и оперативную видовую разведку, от их дальнейшей эксплуатации отказались (возможно, в резерве на Земле остались одно-два изделия). Одновременно на протяжении 1990-х годов велась интенсивная разработка более перспективных средств оптико-электронной разведки с передачей данных по радиоканалу.

Программа оптико-электронной разведки

Основное преимущество подобных спутников перед фоторазведывательными аппаратами с капсульными средствами доставки материалов – высокая оперативность при большой длительности функционирования на орбите. Опыты по установке экспериментальных ОЭС на борту спутников серии FSW осуществлялись еще в 1980–1990-х гг., но их низкая разрешающая способность не позволяла достичь существенных результатов.

Главным разработчиком КА ZY-2 является Пекинская академия космической техники CAST. В ряде источников утверждается, что прототипом этого КА массой около 1.5 т послужили платформа и аппаратура китайско-бразильского спутника проекта СВЕРС. Однако в соответствии с законами «шпионского жанра» новый аппарат ZY-2 (JB-3) так и не предстал перед публикой, и это не позволяет однозначно судить о его родстве с коммерческим собратом.

Остается загадкой и величина максимального разрешения бортовой съемочной аппаратуры. В 2000 г. эксперты сходились во мнении, что разрешение ZY-2А составляет 5...10 м. Уже через 2 года эта цифра стала недостаточной для решения задач военной разведки, так как в связи с быстрым технологическим прогрессом некоторые коммерческие КА (Ikonos, QuickBird-2, EROS-A1, SPOT-5) приблизились к метровому разрешению. Многие эксперты полагают, что создание ОЭС с метровым разрешением не является привилегией только супердержав и некоторые страны (в частнос-

ти, Израиль, Франция) готовы продать технологии производства таких средств. Не исключено, что необходимую помощь в разработке бортовых ОЭС оказали израильские специалисты, которые обладают опытом создания КА серии Ofeq с метровой аппаратурой.

В любом случае отсутствие открытой информации по спутнику ZY-2В еще более укрепляет версию о его оборонном предназначении. Таким образом, можно утверждать, что в 2000 г. Китай начал отработку новой системы оптико-электронной разведки с передачей информации по радиоканалу на базе КА серии ZY-2 (JB-3).

Создание системы глобальной оперативной видовой разведки позволяет Китаю непрерывно оперативно следить за изменением обстановки в зарубежных странах, а также отражает стремление Китая играть более активную роль в мире.

По материалам сайтов www.spacedaily.com, www.space-launcher.com и эхо-конференции FPSpace

Основные направления развития Космических войск в 2003 г. определены

С.Деревяшкин, пресс-служба КВ РФ



21 ноября состоялось расширенное заседание Военного совета Космических войск (КВ) РФ, на котором было обсуждено качество выполнения поставленных задач в 2002 г. и определены направления деятельности органов военного управления и войск в 2003 г.

Командующий КВ РФ А.Перминов сделал главный вывод: «2002 год проведен достаточно результативно, требуемый уровень боеготовности и качественные показатели в войсках удержаны. Дежурными сменами и боевыми расчетами космодромов задачи применения Космических войск выполнены в требуемом объеме. Практически все запуски КА и пуски МБР (в интересах РВСН) проведены в установленные сроки, срывов по вине личного состава не было».

В 2002 г. войсками произведено 12 и обеспечено проведение Росавиакосмосом 7 запусков ракет космического назначения, на орбиту выведен 21 КА, успешно выполнены два пуска МБР и пуск противоракеты.

Наращивание военной орбитальной группировки происходит с 2001 г., вместе с количественными показателями возрастает и качество этих аппаратов, их потенциальные возможности, как по срокам, так и по объему выполняемых задач, что, по мнению командования КВ РФ, является главным.

Дежурными сменами ГИЦИУ имени Г.С.Титова, как было отмечено на Военном совете, выполнено около 180 тыс сеансов связи, обеспечено проведение 19 запусков РН, а задачи управления КА, в т.ч. и по обслуживанию МКС, выполнены с требуемой степенью надежности. «По результатам де-

ятельности соединений РКО по пускам МБР (РН) и запускам КА срывов выполнения задач, а также случаев выдачи ложной информации предупреждения по вине личного состава допущено не было».

Военный совет в качестве главной в 2003 учебном году определил задачу: поддержание необходимого уровня готовности войск, приведение соединений и воинских частей к установленным требованиям, наращивание боевых возможностей войск путем модернизации существующих и создания перспективных систем и средств предупреждения о ракетном нападении, противоракетной обороны, космических комплексов и систем.

Кроме того, среди приоритетных задач 2003 г. выделены:

- поддержание и развитие военно-космической деятельности, технических средств войск на уровне, обеспечивающем оборону и безопасность государства (в частности, продолжение проведения летно-конструкторских испытаний (ЛКИ) РН «Рокот» (космодром Плесецк); начало запусков по программе ЛКИ РН «Стрела» с космодрома Свободный; продолжение работ по реконструкции пусковой установки для осуществления запусков РН «Союз-2» и работы по созданию ракетно-космического комплекса «Ангара» на космодроме Плесецк; постановка на боевое дежурство оптико-электронного комплекса «Окно» в Таджикистане);

- обеспечение тесного взаимодействия органов военного управления с силами и средствами военных округов, органами ФСБ и МВД по недопущению террористических актов на объектах КВ; отработка совместных действий с подразделениями МЧС по ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах с учетом развития военно-политической обстановки;

- повышение качества планирования применения КВ РФ;

- совершенствование механизма выполнения должностных обязанностей командирами на всех уровнях;

- целенаправленная работа по укреплению воинской дисциплины, обеспечению высокого морально-психологического климата;
- работа с кадрами по вопросам подбора, расстановки, обучения и др.

По итогам 2002 г. Военный совет наградил переходящими вымпелами командующего:

- государственный испытательный космодром Байконур (начальник – генерал-лейтенант Л.Баранов) – «*Лучшему космодрому*»;
- объединение РКО (генерал-лейтенант С.Курушкин) – «*Лучшему объединению*»;
- соединение предупреждения о ракетном нападении, которым командует генерал-майор В.Байкин, – «*Лучшему соединению*»;
- войсковую часть, где командиром подполковник А.Нестечук (космодром Плесецк), – «*Лучшей испытательной части*».

Награды воинам космодрома

Министр обороны РФ Сергей Иванов в ходе поездки по войскам и силам Дальневосточного региона 5 ноября побывал на Государственном испытательном космодроме Свободный.

Министр поблагодарил военнослужащих за образцовое выполнение возложенных на них обязанностей и вручил награды некоторым офицерам.

Так, медали «За воинскую доблесть» 2-й степени были удостоены полковник Владимир Головин, подполковник Андрей Горшков, майор Юрий Дунаев и старший лейтенант Игорь Борисов. А капитану Андрею Лесникову министр обороны вручил майорские погоны, это воинское звание военнослужащий получил досрочно. – *Пресс-служба КВ РФ*

Новая выставка, новый взгляд...

М. Степанова, директор Объединенного мемориального музея Ю.А. Гагарина, специально для «Новостей космонавтики»

23 ноября в г. Гагарине Смоленской области, на родине первого космонавта, в Объединенном мемориальном музее Ю.А. Гагарина была открыта выставка «Первый полет. Мировая цивилизация и российский феномен». Она стала первым практическим шагом к созданию Музея Первого полета, разместившись в здании будущего музея, где еще ведутся работы по реконструкции помещений.

Создатели выставки попытались глобально взглянуть на это знаковое историческое событие и его причинно-следственные связи. После полета Ю.А. Гагарина

12 апреля 1961 г. волна небывалого подъема прокатилась по всему миру. Жители земного шара вдруг осознали себя единым целым, участниками всеобщего мирового прогресса. Первому полету человека в космос предшествовали тысячелетия развития человеческой мысли, науки, техники и технологий. Гагаринский подвиг увенчал тысячи открытий и достижений, усиливая десятков тысяч первопроходцев и покорителей, мечты миллионов землян.

На выставке с помощью фильма и развернутой экспозиции обращен взгляд на историю цивилизации, которая по пути к освоению космоса прошла дорогой мистических, мифологических, религиозных, философских, астрологических, фантастических и, наконец, научных представлений о космосе.

Новая выставка построена по проблемно-тематическому принципу, был отменен традиционный хронологический метод. В практике работы музея – это новый подход, новый взгляд. Заглавная идея авторов выставки – поставить вопрос «Почему первый в мире полет человека в космос, подготовленный всем ходом развития мировой цивилизации, впервые был осуществлен именно в России?» и изложить свою версию ответа. Три раздела выставки: «Российская наука», «Создание ракетно-ядерного оружия» и «Российский менталитет» отвечают на поставленный вопрос.



На открытии выставки

На выставке представлены экспонаты ведущих музеев страны: Государственного политехнического музея, Государственного музея истории космонавтики им. К.Э. Циолковского, Государственного музея Востока и Мемориального музея космонавтики г. Москвы. Надо по праву сказать слова глубокой благодарности руководителям этих музеев за сотрудничество и поддержку осуществленного проекта.

Выставка разместилась на довольно малых площадях, и в значительной мере благодаря мультимедийным и аудио-видео техническим средствам удалось раскрыть ее задуманное содержание. Общение с посетителями предполагает диалог, и на выставке функционируют интерактивные зоны. Проект практически полностью был осуществлен на средства Фонда Сороса.

9–12 марта 2003 г. в дни работы XXX Гагаринских чтений планируется презентация новой выставки и круглый стол с участниками Чтений по ее проблематике.



Конференция в Калуге

Л. Краснопольская специально для «Новостей космонавтики»

В ноябре в Калуге в Государственном музее истории космонавтики им. К.Э. Циолковского прошла конференция руководителей школьных музеев космонавтики из Новосибирска, Омска, Нижнего Тагила, Кирова, Санкт-Петербурга, Рязани, Ярославля, музеев Краснодарского края и других районов и городов России, большинство которых имеют за плечами 25–30 лет работы.

Помощь в организации ежегодных встреч работников музеев оказывают администрации регионов, руководители муниципальных управлений образования.

Заседания и практические занятия были посвящены темам «Главный конструктор, академик С.П. Королев», «Фонды музея – научное достояние России», «Массовая, научная и просветительская работа музея».

В наступающем году будет отмечаться 40-летие первого полета женщины в космос. «Женское лицо космоса» – так называлось первое тематическое заседание конференции, в котором приняли участие дублер В.В. Терешковой, кандидат технических наук В.Л. Пономарева, космонавт-испытатель Н.В. Кужельная, учительница В.В. Терешковой, руководитель школьного музея №32 г. Ярославля М.П. Нюшина.

За круглым столом участники конференции делились опытом работы в школьных музеях, рассказывали об уникальных экспонатах, переданных в



Тематическое заседание «Женское лицо космоса» вела Валентина Пономарева

фонды космическими фирмами, и о судьбах этого наследия.

Программа конференции включала посещение ее участниками Клуба юных космонавтов, Центра аэрокосмического образования, класса аэрокосмического обучения в детском доме «Бережок», а также ЦПК им. Ю.А. Гагарина.

УКРАИНСКИЙ МИКРОСПУТНИКОВЫЙ СЕМИНАР

А.Копик. «Новости космонавтики»
Фото автора

Последние пять-семь лет во многих странах мира быстрыми темпами стали развиваться микроспутниковые технологии. Уменьшается в размерах и дешевеет элементная база аппаратов, все более серьезные задачи решаются с помощью малых КА и даже их целых группировок. К участию в проектах очень широко привлекаются университеты и исследовательские институты.

Так, например, в американских вузах в настоящее время занятие микроспутниками стало обычным делом. Практически во всех технических университетах идет работа над космическими проектами, которые реально воплощаются «в металле». Тем самым вузы и отрасль стремятся решить многие образовательные проблемы: повышение интереса студентов к аэрокосмическим специальностям, который в последнее время значительно снизился, подготовка молодых специалистов с высоким уровнем знаний и уже реальным опытом работы над проектами и др.

Микроспутники – это класс аппаратов с массой от 10 до 100 кг. КА с массой от 1 до 10 кг – наноспутники; от 0.1 до 1 кг – пикоспутники.



Макет геофизического спутника ДС-У1-Г

В последние годы для многих стали очевидными преимущества использования микроаппаратов для решения тех или иных научных, народнохозяйственных и даже оборонных задач.

Однако стоит вспомнить, что своим зарождением и развитием малые аппараты обязаны непрофессиональным радиолюбительским коллективам и инициативным преподавателям-чудакам с маленькими группками студентов в университетах. Со временем они превратились в профессиональные коллективы, занимающиеся разработкой высоких космических технологий.

На космических предприятиях постсоветского пространства во многом все еще сохраняется снисходительное и даже предвзятое отношение к малым аппаратам. Помимо всего прочего, КБ и заводам, привыкшим строить многотонные спутники, подчас в силу своей масштабности трудно создать относительно дешевый микро-КА. Разрешением подобной ситуации могла бы стать пе-

редача инициативы в создании малых аппаратов на откуп университетам, конечно, при надлежащей помощи государства. Тем более что опыт создания микроспутников в России и Советском Союзе радиолюбителями и студентами уже был. Таким коллективам сначала нужно помочь получить опыт, встать на ноги, а уж потом они, без всякого сомнения, принесут огромную пользу.

С 18 по 20 ноября в Днепропетровске в Украине проходил семинар-практикум «Университетские проекты микроспутников: тенденции, технологии, реализация». Целью этого семинара как раз и стали поиск одаренной молодежи Украины, поддержка молодых ученых, практическое привлечение их к участию в космических проектах; расширение молодежных научных связей; популяризация современных космических технологий, а также пропаганда и развитие высоких технологий с участием высококвалифицированных специалистов ракетно-космической отрасли. Организаторами этого мероприятия выступили Украинское молодежное аэрокосмическое объединение «Сузір'я» и Национальный центр аэрокосмического образования молодежи Украины.

Открытие семинара-практикума проходило во Дворце студентов Днепропетровского национального университета. Были приглашены ведущие специалисты космической отрасли, преподаватели вузов, участники реализованных и разрабатываемых проектов микроспутников из Украины, России, Австралии, Италии и Таиланда. Кроме того, активное участие в семинаре принимали студенты, аспиранты и молодые специалисты. С докладами выступили специалисты КБ «Южное» им. М.К.Янгеля, а также представители украинских вузов.

Семинар-практикум охватил практически все возможные направления космических технологий, которые применяются или могут быть применены в современных подходах в процессе разработки и построения микроспутников. Следует отметить, что семинар позволил конструкторским коллективам обменяться опытом работы и наладить контакты. Этим мероприятием организаторы стремились привлечь внимание ведущих конструкторских бюро и пред-



Открытие семинара в Днепропетровске

приятий к университетским космическим проектам и их проблемам, продемонстрировать опытные образцы, схемы, другие разработки и познакомить участников с передовыми технологиями и инновациями в микроспутниковых разработках.

По мнению организаторов мероприятия, полученный опыт в дальнейшем поможет в создании и поддержке молодежных конструкторских объединений и подготовке профессионально компетентных и грамотных специалистов в области микроспутниковых проектов и других космических разработок.

Участники семинара получили возможность побывать в ПО «ЮМЗ», где ознакомились с процессом сборки украинских РН «Зенит» и спутников «Січ», посетили лаборатории электрореактивных ДУ. Очень интересной была выставка космической и ракетной техники в Национальном центре аэрокосмического образования молодежи Украины. Приятно поразило, что на открытой площадке Национального центра, практически в центре Днепропетровска, посетители могут ознакомиться с реальными образцами военной и космической ракетной техники. А в демонстрационном зале были выставлены полноразмерные макеты украинских КА: начиная от первых простых и заканчивая современными аппаратами «Січ» и «Океан-О».

Будем надеяться, что этот семинар послужит хорошим толчком к активизации работ по микроспутникам как в Украине, так и в России, а возможно, и станет предпосылкой к объединению усилий в создании проектов. Вместе всегда легче!



Музей Национального центра аэрокосмического образования молодежи Украины под открытым небом

Вернисаж «КОСМИЧЕСКИХ» автографов

А.Глушко. «Новости космонавтики»
Фото автора и из коллекции В.Тарана

15 ноября в Музее экслибриса на Пушкинской улице в Москве открылась выставка документов и книг из собрания известного коллекционера космических автографов Виктора Павловича Тарана.



На открытии присутствовали ученые-историки, коллекционеры, летчики-космонавты С.Авдеев и А.Лазуткин, летчик-испытатель С.Микоян, журналист Я.Голованов, специалисты авиационных и космических предприятий и др. Директор музея В.Лобурев открыл выставку. Все выступавшие отметили новизну и эксклюзивность представленного материала.

Экспозиция была построена в хронологическом порядке. Посетители увидели фотографию В.Чкалова 1923 г., подписанную рукой легендарного летчика; книги с автографами: конструктора В.Глушко, первого руководителя подготовки советских космонавтов генерала Н.Каманина, «космичес-

ких» журналистов – М.Реврова, Я.Голованова и других популяризаторов космонавтики, спортивного «комиссара» И.Борисенко, а также подлинные письма главного конструктора С.Королева.

Среди экспонатов были представлены пропуски и приглашения на различные торжественные мероприятия 1960-х годов с участием членов правительства СССР, выданные на имя известных конструкторов и космонавтов. Экспозиция включала и автографы самых космонавтов: Ю.Гагарина, Г.Титова, А.Николаева и других, написанные ими книги, а также интересные фотографии, например фотоизображение космонавта первого набора Г.Шонина в оранжевом «востоковском» скафандре.

Кроме того, посетители выставки ознакомились с настольными медалями, посвященными Ю.Гагарину, В.Комарову, А.Леонову, нарукавной эмблемой экипажа КК «Восход-2», фотографиями Земли и Луны, сделанными из космоса. В коллекции В.Тарана также нашли отражение программы «Восход», «Союз», «Салют», ЭПАС, «Интеркосмос».

Отдельное место в экспозиции заняли материалы о Г.Нелюбове (космонавт первого отряда, второй дублер Ю.Гагарина): документы, удостоверения, фотографии, письма... Наиболее интересными экспонатами этого комплекса являются диплом с отличием об окончании Военно-морского ордена Ленина авиационного училища им. И.В.Сталина, удостоверение космонавта ВВС №3 и черно-белая фотография В.Терешковой с дарственной надписью следующего содержания: «Грише, лучшему другу, желаю самого большого счастья. Верю, что Луна будет покорена. В.Терешкова».

Начиная с полета ТК «Союз ТМ-29» (1999 г.) В.Таран выпускает знаки с эмблемами экипажей станций «Мир» и МКС. На выставке были представлены эскизы к ним и сами знаки, утвержденные экипажами.

В день открытия выставки в Книге отзывов была сделана запись: «Виктор, ты сохранил прошлое для будущего в настоящем...» Выставка проходила до 4 декабря. А перед самым ее закрытием коллекция В.Тарана пополнилась письмом, написанном рукой К.Циолковского...



12 октября 2002 г. после длительной тяжелой болезни в возрасте 64 лет в хосписе города Арлингтона в Северной Вирджинии умерла **Дайэнн Кэзник Принз** (Dianne Kasnic Prinz); в 1985 г. она была дублером специалиста по полезной нагрузке в полете шаттла STS-51F с лабораторией Spacelab 2.

Дайэнн Кэзник (по мужу – Принз) родилась 29 сентября 1938 г. в г.Экономи штата Пенн-сильвания. В 1960 г. в Университете Питтсбурга она получила степень бакалавра наук по физике, а в 1967 г. в Университете Джонаса Гопкинса – степень доктора физики.

В течение 33 лет, с 1967 по 2000 гг., Д.Принз работала научным сотрудником в Отделении космической науки Исследовательской лаборатории ВМС США (г.Вашингтон). Она занималась исследованиями солнечно-земных связей и уже в начале 1970-х годов участвовала в космических запусках с полигона Уайт-Сэндс. В частности, в 1972 г. ей удалось получить первые фотографии Солнца в линии Лайман-альфа, на которых была видна хромосферная сеть. Затем она разработывала оптические приборы для проведения экспериментов с борта шаттла и была одним из установщиков эксперимента SUSIM для наблюдений Солнца в ультрафиолетовом диапазоне с борта лаборатории Spacelab 2.

В 1978 г. NASA отобрало четырех человек для подготовки к полету на шаттле по программе Spacelab 2 в качестве исследователей (специалистов по полезной нагрузке). Двое из них – Дайэнн Принз и Джон-Дэвид Барто представляли Исследовательскую лабораторию ВМС США.

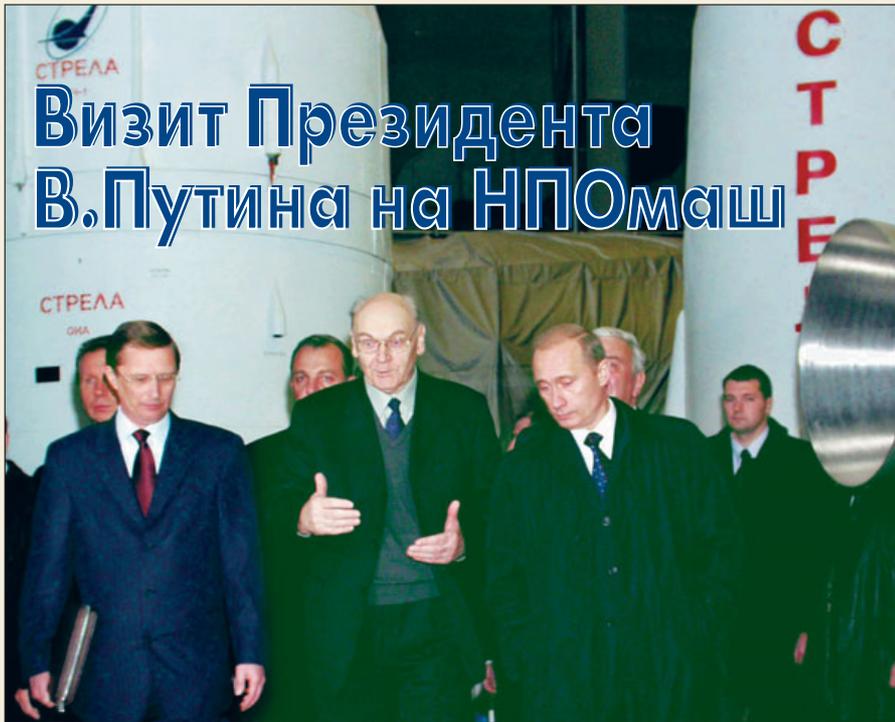
29 июля 1985 г., когда в космос стартовал «Челленджер» с лабораторией Spacelab 2, Д.Принз являлась дублером специалиста по полезной нагрузке Дж.-Д.Барто. Во время полета шаттла она работала в группе поддержки в ЦУПе в Хьюстоне.

После этого NASA планировало Д.Принз на полет шаттла STS-61L с астрономической обсерваторией Sunlab 1, который планировался на сентябрь 1987 г. Однако после катастрофы «Челленджера» в январе 1986 г. полеты шаттлов были приостановлены, а полет лаборатории Sunlab 1 так и не состоялся.

Дайэнн Принз являлась членом Вашингтонской академии наук и вице-президентом Вашингтонского отделения Оптического общества Америки. Она была награждена медалью ВМС «За заслуги в гражданской службе», имела ряд поощрений за коллективные работы. В последние годы Д.Принз читала лекции школьникам Вашингтона и соседних городов по космическим исследованиям.



Удостоверение космонавта №3



Визит Президента В.Путина на НПОмаш

И.Афанасьев. «Новости космонавтики»

19 ноября Президент РФ В.В.Путин в сопровождении Министра обороны России С.Б.Иванова, заместителя главы президентской администрации С.Э.Приходько, Министра промышленности, науки и технологий И.И.Клебанова и Генерального директора Росавиакосмоса Ю.Н.Коптева побывал с деловым визитом на НПО машиностроения (г.Реутов, Московская обл.).

Глава государства ознакомился с деятельностью предприятия, посетил ряд цехов, в одном из которых ему продемонстрировали участок совместного российско-индийского предприятия «БраМос» по сборке противокорабельных крылатых ракет (КР). Здесь же в присутствии прессы генеральный конструктор, генеральный директор НПОмаш Г.А.Ефремов доложил высокому гостю о работе предприятия с индийскими партнерами.

В одном из испытательных центров Объединения В.В.Путину показали РН легкого типа «Стрела», созданную на основе высоконадежной МБР РС-18 (SS-19 Stiletto), а также уникальный стенд термочувствительных испытаний. Генеральный директор подчеркнул, что вся стендовая база предприятия находится в работоспособном состоянии.

Президенту РФ было доложено состояние дел по приоритетной теме, разрабатываемой по гособоронзаказу, – космической системе всепогодного наблюдения Земли, на базе которой создается ее экспортный вариант «Кондор-Э». Были также показаны рабочие места сборки и испытаний первых аппаратов, собираемые тепловые панели с бортовой аппаратурой (система генерирования электроэнергии, командно-измерительная система, радиолокатор, ДУ и др.).

Затем В.В.Путин провел совещание с участием руководящего состава НПОмаш и представителей СМИ, обсудив важные вопросы военно-технического сотрудничества, развития и эффективного управления оборонно-промышленным комплексом.

Не остались без внимания планы предприятия по созданию системообразующей вертикально-интегрированной структуры «Военно-промышленной корпорации «НПО машиностроения», задачи которой – выполнение гособоронзаказа в области разработки, производства и продажи вооружений и военной техники, развитие военно-технического сотрудничества на основе предоставленного права самостоятельного осуществ-

Наша справка. НПОмаш ведет свое начало от конструкторской группы, организованной под руководством В.Н.Челомея в начале 1950-х годов для разработки и создания морских КР. 8 августа 1955 г. на основе группы было создано ОКБ-52, которому передали механический завод в подмосковном Реутове. В 1959 г. первая морская КР П-5 принимается на вооружение. В 1983 г. на базе ОКБ было создано НПО машиностроения во главе с академиком В.Н.Челомеем. В октябре 1996 г. предприятию был присвоен статус федерального научно-производственного центра. Сегодня в Объединении входят Центральное КБ машиностроения, Опытный завод машиностроения и КБ «Орион».

При непосредственном участии НПОмаш было реализовано более 50 масштабных проектов, среди которых – вооружение ВМФ страны противокорабельными КР, оснащение стратегических ядерных сил комплексами МБР, разработка РН «Протон» и одноименных спутников научного назначения, КА противокосмической обороны ИС и морской радиолокационной разведки УС, орбитальных пилотируемых станций серии «Алмаз» («Салют-2», -3, -5) и тяжелых автоматических аппаратов ДЗЗ на их основе («Космос-1870» и «Алмаз-1»). Здесь были спроектированы МБР УР-200, УР-500, УР-100 и их модификации. Сейчас предприятие продолжает работы по созданию космических комплексов различного направления и поддержанию боеготовности комплексов с МБР.

В ракетно-космической области НПОмаш в настоящее время ведет работы по комплексу с РН «Стрела» (первый запуск должен состояться в 2003 г. с космодрома Свободный), малому КА с радиолокатором «Кондор-Э» и геостационарному спутнику связи, телевидения и радиовещания «Руслан-ММ».

ления внешнеторговой деятельности в отношении продукции военного назначения.

В.В.Путин поддержал планы и подходы НПОмаш. «Работа Объединения над интегрированной научно-производственной структурой позволит существенно расширить возможности предприятия, в т.ч. в реализации программ военно-технического сотрудничества», – сказал глава государства. По его словам, опыт коллектива говорит о том, что успех в работе оборонного предприятия зависит не только от уровня государственной поддержки. «Как показала практика, не ориентированные на конкретную отдачу финансовые вливания оказались малоэффективными».

В ходе обсуждения имеющихся проблем Президент высказал одобрение и поддержку усилий НПОмаш по ускорению создания системы «Кондор-Э» путем привлечения дополнительных финансовых ресурсов, а также понимание озабоченности предприятия по гарантированию возврата привлекаемых средств через коммерческую реализацию космической информации с этой системы.

В.В.Путин подчеркнул, что сегодня необходимо научиться работать в новых условиях на принцип экономичности целесообразности, конкуренции, активно использовать возможности международной кооперации. «Накануне предстоящего государственного визита в Дели хочу отметить четкое и качественное исполнение вашим Объединением обязательств по контрактам с нашими индийскими партнерами», – сказал президент.

После совещания Г.А.Ефремов представил В.В.Путину молодое пополнение коллектива – специалистов, недавних выпускников Аэрокосмического факультета МГУ им. Н.Э.Баумана, президентских стипендиатов Валентину Сысенко и Сергея Зайцева.

Президента интересовала не только повседневная работа, но и настрой молодых инженеров, их планы на будущее, а также материальное и социальное обеспечение специалистов, пришедших на смену ветеранам труда.

По мнению сотрудников НПОмаш, прошедшее событие имело большое стимулирующее воздействие на коллектив Объединения. Во-первых, деловой визит Президента широко освещался в газетах и на телевидении, которые не балуют предприятие вниманием. Во-вторых, продукция НПОмаш получила высокую оценку гостей. Вполне вероятно, что это поможет предприятию в будущем получать интересные перспективные заказы как от государства, так и от других организаций.

Кроме того, глава государства во всеуслышание пообещал поддержку ракетно-космической отрасли. Безусловно, поддержка государством таких предприятий, как НПОмаш, повышает заинтересованность его работников и, прежде всего, молодых специалистов, которые должны видеть конкретную пользу от своей работы, знать, что разработки, в которых они участвуют, будут востребованы.

Молодые специалисты НПОмаш считают: если у предприятия будет много выгодных заказов, это обеспечит достойную оплату труда, что немаловажно для всех сотрудников Объединения – как для ветеранов, так и для молодежи.

Подготовлено с использованием материалов НПОмаш, ИТАР-ТАСС, Интерфакс, радио «Маяк»



Ракета со вторым ИСЗ на старте



Второй ИСЗ в МИК-2 НИИП-5



Лайка в своей кабине



Одевание спецкостюма



Лайка с дублером на прогулке



Кормушка для собаки

2-Й СПУТНИК — К

К 45-й годовщине запуска второго искусственного спутника Земли

В.Порошков

специально для «Новостей космонавтики»

Второй искусственный спутник Земли был создан неожиданно, вне плана, фактически без разработки нормальной технической документации и всего за 22 дня (рекорд для книги Гиннеса).

После запуска первого в мире ИСЗ С.П.Королев посчитал главную задачу года выполненной и отправил своих сотрудников в отпуск. Однако руководству страны политический успех ПС-1 очень понравился, и оно обратилось к Королеву с просьбой запустить второй спутник к 40-й годовщине Октябрьской революции.

Объект Д (НК №10, 2002, с.56-60) в то время еще не был готов. В ОКБ-1 находились прошедшая стендовые испытания вторая ракета-носитель 8К71ПС и дублирующий комплект ПС-1, созданные в рамках постановления Правительства о запуске простейшего спутника. За оставшийся до праздника короткий срок создать новый аппарат было невозможно, но и просто повторять запуск аналогичного спутника не хотелось. По расчетам баллистиков, при подборе ЖРД с повышенной удельной тягой можно было поднять полезную нагрузку РН до 300–350 кг. С.П.Королев предложил облегчить и упростить задачу: не отделять спутник, а только сбросить головной обтекатель (ГО).

12 октября было принято решение создать аппарат с использованием контейнера простейшего спутника ПС-1 и кабины животного, подготовленной для очередного вертикального запуска на ракете Р-2А в Капустинском Яру. Кроме того, в состав ИСЗ вошли прибор для изучения рентгеновского и ультрафиолетового излучения Солнца, разработанный под руководством профессора С.Л.Мандельштама (см. статью «Первый прибор для измерения излучения Солнца с борта ИСЗ» в следующем номере), и прибор для изучения космических лучей академика С.Н.Вернова, а также телеметрическая аппаратура «Трал» второй ступени РН.

Идею создания неотделяемого КА подсказал факт выхода на орбиту и длительного полета центрального блока (ЦБ) носителя ПС-1. Упрощение конструкции достигалось также тем, что не требовалось создание нового корпуса — спутник собирался по блочной схеме с использованием аппаратуры второй ступени РН и путем закрепления части оборудования в передней части центрального блока ракеты на ферме; в переходнике ЦБ частично утапливался контейнер животного. Последний представлял собой гермокабину с аппаратурой изучения жизнедеятельности и обеспечения условий для существования животного — регенеративной установкой, кормушкой и простейшей системой терморегулирования.

Решение не отделять КА от носителя позволяло использовать телеметрическую аппаратуру «Трал-Ц» второй ступени для измерений на спутнике путем программного переключения после окончания активного участка телеметрирования параметров ракеты. В конструкцию ЦБ добавили второе сопло в баке окислителя, чтобы свести к минимуму угловую скорость вращения блока при торможении после сброса обтекателя. Для облегчения РН в пользу научной аппаратуры из межбакового приборного отсека сняли ряд приборов системы управления. Для максимального использования запасов топлива ракеты ввели выключение двигателя ЦБ ракеты по израсходованию одного из компонентов топлива. Сигнал датчика дублировался командным токораспределителем на 310-й секунде, чтобы гарантировать сброс обтекателя, даже если не пройдет сигнал по выключению двигателя.

Телевизионная система для наблюдения животного была создана ОКБ МЭИ в кооперации с ленинградским ВНИИ телевидения и включала бортовую телекамеру и наземную аппаратуру фоторегистрации. Авторами ключевых решений этой системы были С.М.Попов и Ю.И.Лебедев. Система давала изображение 100 строк в кадре, 10 кадров в секунду, число градаций яркости 8. Была существенно доработана система «Трал-Ц» для работы на орбите. Кроме переключения с датчиков ракеты на датчики спутника потребовалось исключить из системы находившийся до этого в ее составе электромеханический преобразователь напряжения (умформер), который не мог длительное время работать в открытом космосе. В течение трех недель, работая практически непрерывно, конструкторы ОКБ МЭИ М.Е.Новиков, С.М.Попов, П.Ж.Крисс и В.И.Глухов изготовили статические полупроводниковые преобразователи питания и трехфазный формирователь опорного напряжения с частотой 500 Гц. Были доработаны, испытаны и подготовлены к работе три комплекта бортовой аппаратуры «Трал».

Для улучшения температурного режима переходной отсек отполировали, ввели теплоизолирующие прокладки, на блоках питания установили полированные экраны, на телеметрической аппаратуре применили медные щиты для отвода тепла. Кроме того, был установлен временной механизм (электрочасы) и коммутационное устройство для включения научной и измерительной аппаратуры над территорией СССР и выключения при уходе за ее пределы. После выведения на орбиту производилось переключение аппаратуры «Трал» с датчиков РН на измерение параметров спутника: интенсивности солнечного излучения в различных областях спектра; вариаций интенсив-

Юбилею Октября

ности первичного космического излучения; характеристик жизнедеятельности животного – движения относительно лотка, дыхания (периметр грудной клетки), биотоков сердечной мышцы, давления воздуха в манжете, пульсовых колебаний стенки артерии. Измерялись также температуры в 12 точках. Для улучшения радиолокационных характеристик на ЦБ (между боковыми блоками) были установлены раскрывающиеся угловые отражатели.

Сжатые сроки подготовки спутника не позволили переоснастить измерительный комплекс. В работе по запуску второго ИСЗ участвовали ИПы полигонного измерительного комплекса (ПИК) №1–9, 12–17 и НИПы КИК №1–7. Так как станций «Трал» в составе КИК не было, две станции «Трал» с ИП-1 были переброшены на НИП в Улан-Удэ и в район Хабаровска. Этим обеспечивалась непрерывность слежения телеметрии этих станций от полигона до Камчатки и Тихого океана, станций «Трал» полигона ИП-1 и -6 в Казахстане и ИП-15, -16 и -17 на Камчатке. По сигналам радиомаяка спутника работали пеленгаторы разных ведомств. РН со спутником фотографировали астрономические пункты АН СССР. На ИП-1 развернули макетный образец станции космического телевидения «Селигер».

После того, как каждый блок разобранного пакета РН был испытан, 19 октября ракета с подобранными по максимальной тяге двигателями была отправлена на полигон. Сюда же по частям доставили ферму, кабину животного и контейнер аналога ПС-1. Пробную сборку второго ИСЗ на макете сделали еще на заводе, там же провели нужные доработки по ферме, что позволило на полигоне собрать конструкцию без доработок. Большинство участников запуска от промышленности вместе с тремя собаками (Лайкой и ее дублерами) прилетели на зафрахтованном Ту-104 в Ташкент, а оттуда – на Ил-14 на полигон.

С 22 октября, когда в МИК пришла ракета 8К71ПС №М1-2ПС со спутником ПС-2, на полигоне спешно велась подготовка к запуску. После испытаний в МИКе две станции «Трал» ИП-1 со вспомогательными машинами, бензоэлектрическими агрегатами и расчетами в пожарном порядке в полувагонах, прицепленных к скорым поездам, были отправлены через Алма-Ату в Улан-Удэ и в Хабаровск для слежения за спутником. На траекторной площадке ИП-1 перед пуском развернули макетный образец подвижной малострочной космической телевизионной станции «Селигер» телевизионной системы «Трал-Т».

Перед самым вывозом ракеты со спутником на старт представители промышленности с ужасом обнаружили, что электрочасы, которые должны были после первого

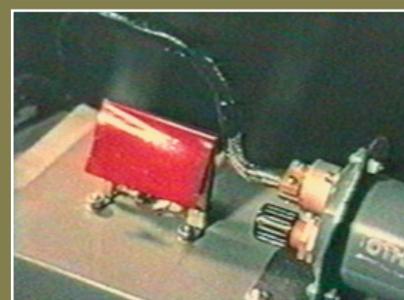
витка отключать бортовые приборы, отключали от источников тока и себя, после чего, разумеется, уже ничего не могли включить. Вывоз РН задержали, схему перепаяли и проверили. Так спешка едва не погубила спутник.

3 ноября на рассвете в 5 час 30 мин 42 сек московского времени состоялся старт. Команда на выключение ДУ была подана от датчика по израсходованию окислителя. Скорость в момент выключения – 7945.3 м/с (расчетное значение 7974–8124 м/с), высота 223.7 км, угол вектора скорости с местным горизонтом 0°12'. Орбита ИСЗ имела высоту 225×1671 км (расчетное значение 223×(945...1555) км), наклонение 65.3°, период обращения 103.75 мин, время существования 162 дня.

Спутник, собранный без проекта с 12 октября по 3 ноября 1957 г. по личной просьбе Н.С.Хрущева и Л.И.Брежнева «к празднику», прекратил свое существование 14 апреля 1958 г., сделал 2370 оборотов вокруг Земли. Телеметрическая и телевизионная информация принималась в течение недели. ИП-1, ИП-1Д работали на первых витках и в ноябрьские праздники. Масса первого биологического спутника – 508.3 кг (аппаратура без блока «Ц»), вместе с блоком «Ц» – 7.79 т. Были получены данные по космическим излучениям, поведению животного, по параметрам кабины в полете. Лайка жила в космосе 5–6 часов, затем погибла от перегрева, так как кабина, снятая с высоты для проверки для вертикального зондирования, не была рассчитана на длительное пребывание в космосе.

Как свидетельствует В.Д.Ястребов (в то время старший научный сотрудник 14-й лаборатории НИИ-4), орбита второго ИСЗ по измерениям была впервые определена на ЭВМ: «При этом два раза определение орбиты было произведено достаточно приближенно по измерениям оптических средств и результатам пеленгации спутника при больших ошибках измерений. Третий раз орбита уже была определена с хорошей для того времени точностью. Нам тогда помогли теодолитные измерения одной из американских станций слежения около г.Перт (Австралия), полученные в КВЦ, причем данные нам были сообщены китайцами. Следует подчеркнуть, что в то время орбита второго ИСЗ была определена только в ВЦ Минобороны сотрудниками института под моим руководством».

Факт запуска и масса спутника произвели настоящей фурор. Бывший министр авиации США Т.Финлеттер писал: «Запуск двух русских спутников осенью 1957 г. открыл новую эру в послевоенной истории. Я не знаю такого события со времен русской революции 1917 г., которое так изменило бы к худшему позиции нашей страны...»



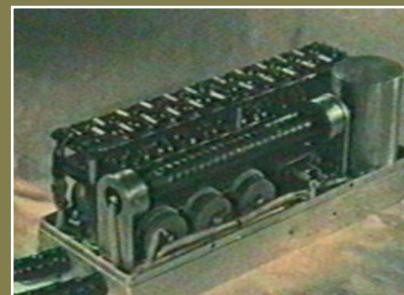
Датчик температуры и давления воздуха



Передачик «Маяк» второго спутника



Часовое программное устройство ИСЗ-2



Счетчик Гейгера



Угловой отражатель выдвинут



Угловой отражатель раскрыт

Члены экипажа МКС-6

Биографии подготовлены С.Шамсутдиновым
по материалам NASA и архива редакции НК



КОМАНДИР ЭКСПЕДИЦИИ
Специалист полета-3 STS-113

Кеннет Дуэйн Бауэрсокс
(Kenneth Dwane Bowersox)
Капитан 1-го ранга ВМС США
271-й астронавт мира
170-й астронавт США

Родился 14 ноября 1956 г. в Портсмуте, штат Вирджиния. Имеет степени бакалавра наук по аэрокосмической технике (1978) и магистра наук по механике (1979).



С 1978 г. Кеннет служит в ВМС США. В 1981 г. он стал морским летчиком и летал пилотом штурмовика А-7Е. После окончания в 1985 г. Школы летчиков-испытателей ВВС США на авиабазе Эдвардс он служил в Центре ВМС в Чайна-Лейк, штат Калифорния.

В июне 1987 г. К.Бауэрсокс был отобран NASA кандидатом в 12-ю группу астронавтов. В августе 1988 г. окончил ОКП в качестве пилота шаттла. В настоящее время он совершает свой пятый космический полет.

Первый полет – 25 июня – 9 июля 1992 г. пилотом «Колумбии» (STS-50). Второй полет – 2–13 декабря 1993 г. в качестве пилота «Индевора» (STS-61). Третий полет – 20 октября – 5 ноября 1995 г. командиром «Колумбии» (STS-73). Четвертый полет – 11–21 февраля 1997 г. командиром «Дискавери» (STS-82).

20 октября 1997 г. был назначен командиром дублирующего экипажа МКС-1 и командиром основного экипажа МКС-3 (позднее в экипаже МКС-3 он был заменен Ф.Калбертсоном). С ноября 1997 по октябрь 2000 г. проходил подготовку в составе дублирующего экипажа МКС-1 вместе с В.Дежуровым и М.Тюриным.

23 марта 2001 г. NASA назначило К.Бауэрсокса командиром основного экипажа МКС-6, и в апреле 2001 г. он приступил к подготовке к полету вместе с Н.Будариным и Д.Томасом (в июле 2002 г. Д.Томас был заменен Д.Петтитом). 17 августа 2001 г. К.Бауэрсокс в составе экипажа МКС-6 был включен в экипаж STS-113.

Кеннет женат, у него двое детей. Его подробная биография опубликована в НК №5, 1997, с.73.

БОРТИНЖЕНЕР МКС И КОМАНДИР ТК
Специалист полета-5 STS-113

Николай Михайлович Бударин
Космонавт РКК «Энергия»
326-й космонавт мира
82-й космонавт России

Родился 29 апреля 1953 г. в поселке Кира Алатырского района Чувашской АССР, Россия. В 1971–1973 гг. служил в Советской Армии в Чехословакии. В 1979 г. окончил вечернее отделение МАИ.



В 1976–1989 гг. работал в КИСе НПО «Энергия» в должностях: электромонтер, мастер по электрооборудованию (с 1978), инженер-испытатель (с 1982), начальник группы (с 1986).

25 января 1989 г. решением ГМВК Николай Бударин был отобран в качестве кандидата в космонавты и 27 февраля 1989 г. зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». В 1989–1991 гг. прошел курс ОКП, и 1 февраля 1991 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

Н.Бударин неоднократно готовился в составе дублирующих и основных экипажей. Свой первый космический полет он совершил с 27 июня по 11 сентября 1995 г. в качестве бортинженера экипажа 30-19 на ОК «Мир». Стартовал на «Атлантисе» (STS-71), посадку совершил на ТК «Союз ТМ-21». Второй полет выполнил с 29 января по 25 августа 1998 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-27» и ОК «Мир» по программе 30-25.

За два полета провел в космосе более 283 суток, совершил 8 выходов в открытый космос общей длительностью 44 час. 40 мин.

19 октября 2000 г. Н.Бударин решением МВК был назначен бортинженером в основной экипаж МКС-6 и в апреле 2001 г. приступил к подготовке к полету вместе с К.Бауэрсоксом и Д.Томасом (в июле 2002 г. Д.Томас был заменен Д.Петтитом). 17 августа 2001 г. Н.Бударин в составе экипажа МКС-6 был включен в экипаж STS-113. Для него это третий космический полет.

Летчик-космонавт России, Герой России Н.Бударин является космонавтом 1-го класса.

Николай женат, у него два сына. Он увлекается туризмом и велоспортом.

НАУЧНЫЙ СОТРУДНИК МКС
Специалист полета-4 STS-113

Доналд Рой Петтит
(Donald Roy Pettit)
426-й астронавт мира
268-й астронавт США

Родился 20 апреля 1955 г. в г.Силвертон в штате Орегон, где в 1973 г. окончил среднюю школу. В 1978 г. в Университете штата Орегон получил степень бакалавра наук по химии. После этого он продолжил свое образование в Университете Аризоны и в 1983 г. получил степень доктора в области химических технологий.

С 1984 по 1996 гг., до зачисления в отряд астронавтов, д-р Петтит работал штатным научным сотрудником Лос-Аламосской национальной лаборатории в штате Нью-Мексико. Он занимался экспериментами по физике жидкости и обработке материалов



в условиях пониженного уровня гравитации в полетах на самолете KC-135, спектроскопических измерениями светящихся облаков в атмосфере, возникающих вследствие пусков высотных ракет, забором проб вулканических газов из fumarol действующих вулканов, а также «традиционной» для Лос-Аламоса темой физики взрыва применительно к системам вооружений.

В 1990–1991 гг. он входил в «Группу синтеза» под руководством бывшего астронавта Томаса Стаффорда, которая занималась поиском новых технологий и методов для пилотируемых экспедиций на Луну и Марс. В 1993 г. работал в составе группы пересмотра проекта Космической станции Freedom.

1 мая 1996 г. Доналд был зачислен в отряд астронавтов NASA в составе 16-й группы (первую попытку он предпринял в 1994 г.). В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета. После этого он работал в Отделении компьютерного обеспечения Отдела астронавтов.

23 марта 2001 г. NASA назначило Д.Петтита членом дублирующего экипажа МКС-6, и с апреля 2001 г. по июль 2002 г. он проходил подготовку в составе этого экипажа вместе с К.Норьегой и С.Шариповым (в мае 2002 г. вместо К.Норьеги в экипаж был включен М.Финк).

26 июля 2002 г. NASA перевело Д.Петтита в основной экипаж МКС-6 вместо Д.Томаса, и в настоящее время он совершает свой первый космический полет.

Доналд женат на урожденной Мишель Рачефф, у них двое детей.