

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

№5
май
2006



Первый космонавт Бразилии

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

Журнал издается
ООО Информационно-издательским домом
«Новости космонавтики»
под эгидой Роскосмоса
и Космических войск России
при участии постоянного представительства
ЕКА в России и Ассоциации музеев
космонавтики

Редакционный совет:

В.Н. Давиденко
пресс-секретарь Роскосмоса
Н.С. Кирдода
вице-президент АМКОС
В.В. Коваленок
президент ФКР, летчик-космонавт
А.Б. Кузнецов
начальник пресс-службы КВ РФ
И.А. Маринин
главный редактор
«Новостей космонавтики»
А.Н. Перминов
руководитель Роскосмоса
П.Р. Попович
президент АМКОС, летчик-космонавт
В.А. Поповкин
командующий Космическими войсками РФ
Б.Б. Ренский
директор «R & K»
В.В. Семенов
генеральный директор
ЗАО «Компания ВИДЕОКОСМОС»
Т.Л. Сулова
помощник главы
представительства ЕКА в России
А. Фурнье-Сикр
глава представительства ЕКА в России

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Игорь Маринин
Обозреватель: Игорь Лисов
Редакторы: Игорь Афанасьев, Анатолий
Копик, Сергей Шамсутдинов, Павел Шаров
Верстка: Олег Шинькович
Литературный редактор: Алла Синицына
Распространение: Валерия Давыдова
Администратор сайта: Сергей Станиловский
Редактор ленты новостей:
Александр Железняков
Компьютерное обеспечение:
Компания «R & K»
Дизайн: Александр Муллин, Олег Шинькович
© Перепечатка материалов только с
разрешения редакции. Ссылка на НК при
перепечатке или использовании материалов
собственных корреспондентов обязательна

Адрес редакции:

Москва, ул. Плющиха, д. 42
Тел.: (495) 710-71-53

E-mail: nk@novosti-kosmonavtiki.ru

Web: www.novosti-kosmonavtiki.ru

Тираж 8500 экз. Цена свободная
Отпечатано

ГП «Московская типография №13»

Подписано в печать 27.04.2006 г.

Журнал издается с августа 1991 г.

Зарегистрирован в Государственном
комитете РФ по печати №0110293

Подписные индексы НК:

по каталогу «Роспечать» — 79189, 20655 (СНГ)
по каталогу «Почта России» — 12496 и 12497

В номере:

«СОЮЗ ТМА-8» В ПОЛЕТЕ

1	«Союз ТМА-8»: 13-я экспедиция и первый бразилец
2	Биографии членов экипажей ТК «Союз ТМА-8»
4	Бразилия – Байконур – космос
10	МКС-13/ЭП-10: космонавты к полету готовы
11	«Лететь на «Союзе» – большая честь»
12	Перед запуском

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

14	Хроника полета экипажа МКС-12
18	Две перестыковки за одну экспедицию
22	Встреча глав космических агентств. Утвержден новый график полетов шаттлов
24	Новости МКС

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

25	«Космическая одиссея»: полет продолжается
25	Космонавт Александр Баландин награжден чилийским орденом

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

26	Arianespace запустил SpainSat и Hot Bird 7A
28	Экспериментальная космическая система ST5: три уникальных научных аппарата на орбите
32	Первый «Сокол» потерпел катастрофу. Авария «революционной» PH Falcon 1

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

35	«Бауманец» к старту готов
36	«Экспресс-АМ11» подбит космическим мусором?
38	SPOT'ы передают изображения на российские станции
38	Новые применения GPS на дорогах
39	План развертывания ГЛОНАСС уточнен

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

40	MRO: Земля – Марс
43	Контракт на посадочную систему MSL
44	Смерть и воскресение проекта Dawn
45	Chandrayaan-1: взаимопонимание достигнуто

ВОЕННЫЙ КОСМОС

46	Вести из Космических войск
----	----------------------------

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

48	NASA и метановый двигатель
49	Проект QuickReach: пройден очередной этап
50	Старое вино в новых мехах
52	«Виктория-К» – третье пришествие сверхтяжелых?
54	Новейшие европейские криогенные двигатели

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

55	XXXIII Гагаринские чтения
----	---------------------------

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

56	ФГУП «РНИИ КП»: 60 лет на службе отечественному космосу
58	Новости Роскосмоса
60	Григорий Сонис: «Вся история лунной ракеты прошла через мою жизнь»
61	О сотрудничестве США и Индии

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

62	Катастрофа «Квинтета Стефана»
62	Галактика в огне
63	Нигде не спрятаться от SOHO...

ЮБИЛЕИ

64	Тернистый путь к посадке (окончание)
67	За тех, кто в море! К 70-летию Алексея Шумилина

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Встреча с кометой Галлея. К 20-летию полета АМС «Вега»
----	---

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: Первый бразильский космонавт Маркус Понтес
Фото РГНИИ ЦПК

«Союз ТМА-8»: 13-я экспедиция и первый бразилец



А.Красильников.
«Новости космонавтики»

30 марта 2006 г. в 05:30:20.076 ДМВ (02:30:20 UTC) с 5-й пусковой установки 1-й площадки 5-го Государственного испытательного космодрома Байконур стартовыми расчетами Роскосмоса осуществлен пуск РН «Союз-ФГ» (11А511У-ФГ №П15000-018) с пилотируемым космическим кораблем «Союз ТМА-8» (11Ф732 №218).

В составе экипажа: командир корабля и 13-й основной экспедиции на МКС – Герой Российской Федерации, летчик-космонавт РФ, космонавт-испытатель РКК «Энергия» имени С.П.Королева **Павел Владимирович Виноградов**; бортинженер корабля, бортинженер и научный специалист МКС-13 – астронавт NASA, полковник Армии США **Джеффри Нелс Уилльямс** и участник космического полета – астронавт Бразильского космического агентства, подполковник ВВС Бразилии **Маркус Сезар Понтес**. Позывной экипажа – «Карат».

В 05:39:08.112 аппарат отделился от 3-й ступени РН и вышел на орбиту с параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 51.66° (51.67 ± 0.06);
- минимальная высота – 201.57 км ($200+7/-22$);
- максимальная высота – 259.37 км (242 ± 42);
- период обращения – 88.81 мин (88.64 ± 0.37).

В каталоге Стратегического командования США «Союзу ТМА-8» были присвоены номер 28996 и международное обозначение 2006-009А.



Биографии членов основного экипажа ТК «Союз ТМА-8»

**Командир ТК и МКС
Павел Владимирович Виноградов**
Летчик-космонавт РФ
Космонавт РКК «Энергия»
360-й космонавт мира
87-й космонавт России



Родился 31 августа 1953 г. в Магадане, Россия. В 1977 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) имени С.Орджоникидзе, факультет «Летательные аппараты», а в 1980 г. – заочное отделение МАИ, факультет «Системы автоматизированного проектирования ЛА».

С 1977 по 1983 гг. работал инженером в отраслевой научно-исследовательской лаборатории МАИ. В 1983 г. поступил на работу в НПО «Энергия». Занимался отработкой действий экипажей ТК «Союз ТМ» и ОК «Буран».

13 мая 1992 г. П.В.Виноградов был зачислен в отряд космонавтов НПО «Энергия». С октября 1992 проходил курс ОКП в ЦПК и 21 февраля 1995 г. получил квалификацию космонавта-испытателя.

С февраля по август 1995 г. проходил подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-20 на ОК «Мир». С сентября 1995 по август 1996 гг. готовился в составе основного экипажа ЭО-22 на ОК «Мир», но в связи с заболеванием командира Г.М.Мананова в полет отправились дублиры. С октября 1996 по июль 1997 г. готовился в основном экипаже ЭО-24.

Свой первый космический полет выполнил с 5 августа 1997 по 19 февраля 1998 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМ-26» и ОК «Мир» по программе ЭО-24/NASA-5, вместе с А.Я.Соловьевым и М.Фоулом.

С марта 1999 по март 2000 г. прошел подготовку в качестве бортинженера дублирующего экипажа ЭО-28 на ОК «Мир». С июня по декабрь 2000 г. готовился в основном экипаже ЭО-29; полет был отменен в связи с решением о сведении комплекса «Мир» с орбиты.

В феврале 2004 г. приступил к подготовке к полету в качестве командира 13-й экспедиции на МКС.

Павел Виноградов является командиром отряда космонавтов РКК «Энергия». Награжден медалью «Золотая Звезда» Героя Российской Федерации и медалью NASA «За космический полет».

Женат, трое детей.

**Бортинженер ТК и МКС
Джеффри Нелс Уильямс
(Jeffrey Nels Williams)**
Полковник Армии США
393-й астронавт мира
245-й астронавт США



Родился 18 января 1958 г. в г. Сьюперитор, штат Висконсин. В 1980 г. окончил Военную академию США со степенью бакалавра по прикладным наукам и технике и поступил на службу в Армию США. В 1981 г. стал армейским летчиком и в течение трех лет служил в Западной Германии в качестве ведущего взвода авиаразведчиков 3-й бронедивизии. Вернувшись в США, Уильямс поступил в аспирантуру ВМС США, по окончании которой в 1987 г. получил степень магистра наук по авиационной технике.

Затем он был направлен в Центр Джонсона, где прослужил более четырех лет. В 1991 г. подал заявление в отряд астронавтов NASA и проходил собеседование как кандидат в 14-й набор, но в отряд принят не был.

В 1992–1993 гг. Уильямс учился в Школе летчиков-испытателей ВМС США, после этого служил летчиком-испытателем, а затем руководителем Отделения летных испытаний армейского Директората испытаний на авиабазе Эдвардс в Калифорнии. В 1995–1996 гг. обучался по обмену в Военно-морском колледже на командно-штабном факультете и получил степень магистра искусств по национальной безопасности и стратегическим исследованиям.

Имеет налет свыше 2500 часов более чем на 50 типах самолетов.

В апреле 1996 г. Джеффри Уильямс со второй попытки был зачислен в отряд астронавтов NASA (16-й набор). В 1996–1998 гг. прошел курс ОКП и получил квалификацию специалиста полета.

Первый космический полет совершил 19–29 мая 2000 г. в экипаже «Атлантика» (STS-101) по программе дооснащения МКС.

С февраля 2004 г. по сентябрь 2005 г. Джеффри Уильямс проходил подготовку в качестве командира дублирующего экипажа МКС-12. С октября 2005 г. готовился в составе основного экипажа МКС-13.

Дж.Уильямс награжден двумя медалями «За особые заслуги», Благодарственной медалью Армии США и другими наградами.

Женат, двое детей.

**Участник космического полета
Маркус Сезар Понтес
(Marcos Cesar Pontes)**
Подполковник ВВС Бразилии
440-й астронавт мира
1-й астронавт Бразилии



Родился 11 марта 1963 г. в г. Бауру штата Сан-Паулу, Бразилия. В 1984 г. окончил Академию ВВС Бразилии в г. Пирассунунга со степенью бакалавра наук по авиационным технологиям и поступил на службу в бразильские ВВС.

В 1984–1985 гг. прошел курс подготовки пилотов для полетов на реактивных самолетах. После этого служил в штурмовой авиационной группе 3/10, базировавшейся в г. Санта-Мария штата Риу-Гранди-ду-Сул. В 1989–1993 гг. учился в Институте авиационной техники в г. Сан-Жозе-дус-Кампус и получил степень бакалавра наук по авиационной технике. Затем в течение года обучался на летчика-испытателя. В 1996–1998 гг. М.Понтес учился в аспирантуре ВМС США в г. Монтерей (штат Калифорния) и получил степень магистра наук по системотехнике.

Имеет налет свыше 1900 часов более чем на 20 типах самолетов, включая F-15, F-16, F-18 и МиГ-29.

В январе 1998 г. Бразилия присоединилась к программе создания МКС и 17 июня 1998 г. отобрала капитана ВВС Маркуса Понтеса для полета на МКС на шаттле. В 1998–2000 г. Понтес прошел курс ОКП в Центре Джонсона вместе с кандидатами в астронавты NASA 17-го набора и получил квалификацию специалиста полета.

Однако полететь на шаттле Понтесу не удалось: сначала возникли финансовые проблемы у Бразилии, а затем случилась катастрофа «Колумбия», которая отложила полеты шаттлов на неопределенный срок. И тогда Роскосмос предложил свои услуги по подготовке и запуску бразильского космонавта.

Договор на полет Маркуса Понтеса был подписан 18 октября 2005 г., и в том же месяце он приступил к подготовке в РГНИИ ЦПК. С января 2006 г. тренировался в составе основного экипажа ТК «Союз ТМА-8».

Маркус Понтес стал первым гражданином Бразилии, совершившим космический полет. Он награжден медалью ВВС Бразилии «За особые заслуги» и медалью Сантос-Дюмона.

Женат, двое детей.

Биографии членов дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-8»

**Командир ТК и бортинженер МКС
Федор Николаевич Юрчихин**
Летчик-космонавт РФ
Космонавт РКК «Энергия»
423-й космонавт мира
98-й космонавт России



Родился 3 января 1959 г. в г. Батуми Аджарской АССР, Грузия. В 1983 г. окончил Московский авиационный институт (МАИ) имени С.Орджоникидзе, факультет «Летательные аппараты», а в 2001 г. – аспирантуру Московского государственного университета сервиса и защитил диссертацию кандидата экономических наук.

В 1983 г. поступил на работу в НПО «Энергия». Работал в должностях: инженер, с 1988 г. – старший инженер, с 1990 г. – инженер 1-й категории, с 1991 г. – ведущий инженер. С ноября 1990 по июнь 1991 г. являлся руководителем оперативной группы управления плавучего КИП «Космонавт Юрий Гагарин».

С 1991 г. работал в Главной оперативной группе управления (ГОГУ) ЦУПа, а затем в качестве сменного руководителя группы планирования ГОГУ. В 1995–1997 гг. являлся помощником руководителя полета по программе «Мир-NASA».

28 июля 1997 г. Федор Юрчихин был отобран в качестве кандидата в космонавты, и 14 октября 1997 г. зачислен в отряд космонавтов РКК «Энергия». В 1998–1999 гг. прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

В 2000–2001 гг. готовился в РГНИИ ЦПК в составе группы космонавтов по программе МКС. 17 августа 2001 г. он был назначен в экипаж шаттла STS-112 и в течение года проходил подготовку к полету в Космическом центре имени Джонсона, NASA.

Свой первый космический полет совершил 7–18 октября 2002 г. в качестве специалиста полета в составе экипажа «Атлантика» (STS-112) по программе сборки МКС.

В феврале 2004 г. приступил к подготовке к полету в качестве командира ТК «Союз ТМА» и бортинженера МКС дублирующего экипажа 13-й основной экспедиции.

Федор Юрчихин награжден орденом Дружбы и медалью NASA «За космический полет».

Женат, у него две дочери.

**Бортинженер ТК и командир МКС
Эдвард Майкл «Майк» Финк
(Edward Michael «Mike» Fincke)**
Подполковник ВВС США
433-й астронавт мира
272-й астронавт США



Родился 14 марта 1967 г. в г. Питтсбург, штат Пеннсилвания. В 1985 г. поступил в Массачусетский технологический институт, который окончил в 1989 г. со степенями бакалавра наук по аэронавтике и астронавтике и бакалавра наук в области наук о Земле, атмосфере и планетологии. Затем он продолжил обучение в Стэнфордском университете, где в 1990 г. получил степень магистра наук по аэронавтике и астронавтике, а в 2001 г. в Университете Хьюстона – степень магистра в области физических наук (по планетарной геологии).

С 1990 г. Майкл Финк служит в ВВС США. Сначала проходил службу в Центре космических и ракетных систем на авиабазе ВВС в Лос-Анжелесе в должности инженера по космическим системам. В 1994 г. окончил Школу летчиков-испытателей ВВС на авиабазе Эдвардс. После этого он служил в 39-й летно-испытательной эскадрилье на авиабазе ВВС Эггин (штат Флорида). В январе 1996 г. Финк прибыл на авиабазу Гифу в Японии и участвовал в американо-японской программе испытаний истребителя XF-2.

Имеет налет свыше 800 часов на более чем 30 типах самолетов.

В апреле 1996 г. Майкл Финк был отобран в отряд астронавтов NASA (16-й набор). В 1998 г. по окончании курса ОКП получил квалификацию специалиста полета.

В 1999–2002 гг. Майкл Финк проходил подготовку в составе дублирующих экипажей МКС-4 и МКС-6, а с января по апрель 2004 г. готовился в основном экипаже МКС-9.

Свой первый космический полет совершил с 19 апреля по 24 октября 2004 г. в качестве бортинженера ТК «Союз ТМА-4» и МКС по программе 9-й основной экспедиции, вместе с Г.И.Падалкой.

В сентябре 2005 г. М.Финк приступил к подготовке в составе дублирующего экипажа 13-й экспедиции на МКС.

Майкл Финк награжден медалями ВВС США и NASA.

Женат, двое детей.

**Бортинженер-2 ТК и ЭП-10
Сергей Александрович Волков**
Космонавт РГНИИ ЦПК
Подполковник ВВС
Опыта космических полетов
не имеет



Родился 1 апреля 1973 г. в Чугуеве Харьковской области, Украина. В 1990 г. окончил среднюю школу в Звездном городке, а в 1995 г. – Тамбовское высшее военное авиационное училище летчиков.

В 1995–1997 гг. служил летчиком, затем помощником командира корабля в авиационной эскадрилье управления и ретрансляции авиационной дивизии ВВС особого назначения. Летал на самолетах Л-29, Л-39, Ту-134, Ил-22.

28 июля 1997 г. старший лейтенант Сергей Волков был отобран в качестве кандидата в космонавты и 26 декабря 1997 г. зачислен в отряд космонавтов РГНИИ ЦПК. В 1998–1999 гг. прошел курс ОКП, и 1 декабря 1999 г. ему была присвоена квалификация космонавта-испытателя.

С января 2000 по июль 2001 г. готовился в составе группы по программе МКС. С сентября 2001 по февраль 2003 г. проходил подготовку в качестве командира ТК «Союз ТМА» (позывной – «Эридан») и пилота МКС в составе дублирующего экипажа МКС-7 вместе с С.К.Крикалевым и П.Ричардсом (в марте 2002 г. его заменил Дж.Филлипс).

После катастрофы «Колумбии», с февраля по сентябрь 2003 г. готовился вместе с С.К.Крикалевым и Дж.Филлипсом в составе основного экипажа на МКС, который должен был стартовать на шаттле STS-114. В сентябре 2003 г. экипаж прекратил подготовку в связи с изменением программы полета STS-114.

В феврале 2004 г. Сергей Волков был включен в основной экипаж МКС-11 и вновь приступил к подготовке. Предполагалось, что С.А.Волков будет доставлен на МКС на шаттле STS-121. Однако в январе 2005 г. было принято решение о включении в экипаж МКС-11 космонавта ЕКА Т.Райтера. Вследствие этого Сергей Волков был выведен из экипажа МКС-11. 13 февраля 2006 г. он был включен в состав дублирующего экипажа ТК «Союз ТМА-8».

Женат, в семье растёт сын.

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



Бразилия – Байконур – КОСМОС

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

Наша поездка на Байконур на запуск российско-американо-бразильского экипажа началась 27 марта – в день гибели Юрия Гагарина. С этого трагического дня прошло 38 лет, но каждый год в этот день мы по-особому вспоминаем первого космонавта планеты...

А бразильский народ и, в частности, бразильские журналисты, с которыми мы встретились в аэропорту Внуково-3, «готовили» в полет своего «Гагарина» – Маркуса Понтеса. Они без умолку обсуждали предстоящее событие, у всех было приподнятое настроение. В предвкушении интересного путешествия к «причалу Вселенной», они просто засыпали вопросами представителей Ракетно-космической корпорации «Энергия» имени С.П. Королева: Светлану Гавриш, Марию Бочарову и Елену Анисимову, которые с успехом отражали этот энергичный натиск. Они же и представили нас бразильским журналистам, а мы, в свою очередь, представили им наше издание – «Новости космонавтики».

Бразильцы, за исключением переводчика, практически не знали русского языка, из нас никто не знал португальского. Поэтому все разговоры шли на английском. Переворачивая страницу за страницей, наши коллеги, даже не смотря на то что текст написан на русском языке, проявили интерес к журналу и дали ему высокую оценку. Просто, как сказал один из бразильских журналистов, у них, к сожалению, нет такого издания, откуда можно было бы узнавать обо всех новостях в мире космонавтики, и они хотели бы, чтобы нечто подобное выпускалось и у них на родине. Так между нами завязался интересный разговор о достижениях российской космонавтики и перспективах бразильской, а также о предстоящем полете Маркуса Понтеса. За общением с приятными людьми, кстати, очень близкими к нам по менталитету, время летело незаметно...

Постепенно в аэропорту стали появляться и другие люди: депутаты Госдумы, астро-

навты США и представители NASA. Но держались они как-то особняком и с бразильскими СМИ в контакт не вступали. Вскоре появился и наш легендарный космонавт-рекордсмен Сергей Крикалев: он только что вернулся из итальянских Альп после отпуска, поэтому его вполне можно было принять за бразильца. Через некоторое время мы все прошли необходимые «таможенные процедуры» и загрузились в небольшой, но уютный самолет Ту-134, предоставленный РКК «Энергия». Плавное оторвавшись от земли, наша «тушка» набрала нужную высоту и взяла курс на Казахстан...

Полет от Москвы до Байконура занимает около 3 часов. В салоне самолета разговоры почти не прекращались, разве что только во время приема пищи: бразильские журналисты живо обсуждали что-то между собой. В незнакомой и очень эмоциональной речи часто проскальзывали звучавшие с акцентом русские слова: «Байконур», «Гагарин», «Королев»...

Нам предстояла посадка на аэродроме «Юбилейный»: именно на нем базируются самолеты РКК «Энергия», так как он ближе ко 2-й площадке, где проживают представители корпорации в течение всей предстартовой подготовки.

...Самолет начал снижаться – и все прильнули к иллюминаторам. Небо было немного облачным, но когда до земли оставалось около 200 метров, сквозь «кашу» облаков проступили красно-коричневые цвета полупустынной степи с оттенками желтого и оранжевого. Наш Ту-134 приземлился на той самой взлетно-посадочной полосе, на которую 15 ноября 1988 г. совершил свою первую и единственную посадку советский «Буран». Узнав об этом от переводчицы Светланы, бразильцы пришли в полный восторг, правда, только после того, как им объяснили, что «Буран» – это русский шаттл. Многие из них о «Буране» узнали впервые, а до этого ошибочно считали, что челнок есть только у американцев...

Необыкновенно чистый и свежий воздух, по-весеннему теплая, почти летняя погода с небольшим ветерком, бескрайние да-

ли – с этим мы соприкоснулись, когда спустились по трапу и сделали первые шаги по казахстанской земле. Местная таможня и паспортный контроль очень лояльно отнеслись к россиянам, а вот проверка заокеанских гостей заняла немало времени. Но все закончилось благополучно, и мы разъехались по гостиницам.

...Полтора часа езды от «Юбилейного» до «десятки» (так старожилы по старой памяти называют город Байконур) на УАЗике, любезно предоставленном для НК Федеральным космическим центром, пролетели незаметно. Благодаря карте Байконура, выпущенной издательством «Рестарт» при поддержке НПФ «Космотранс» в прошлом году к 50-летию космодрома, у нас была отличная возможность узнавать объекты, проносящиеся вдалеке, а также определять, сколько километров осталось до города.

За окном промелькнули Универсальный комплексный стэнд-старт (УКСС); стартовые комплексы РН «Энергия»; 112-й МИК, где нашел свое последнее пристанище единственный летавший «Буран» и где сейчас готовят ракеты-носители «Союз»; заброшенные военные казармы; старые монтажно-испытательные корпуса и жилой городок на 2-й площадке. А уж совсем вдалеке были видны сведенные фермы обслуживания того самого гагаринского старта, откуда и предстояло полететь в космос очередному экипажу... Промелькнул и самый большой в Европе (по проекту) кислородно-азотный завод... Местный «Сфинкс» – обвалованный резервуар с пресной водой. Вдали четко выделялись на фоне ярко-голубого неба антенны комплекса «Сатурн»...

Вскоре мы проехали поселок и небольшую железнодорожную станцию Тюратам (по-казахски – Торетам): именно здесь в 1955 г. высадились первые строители космодрома. За последние несколько лет поселок разросся, подобрался плотную к автодороге. Это явный признак возрождения казахстанской деревни, а способствовало этому взятие в аренду Россией космодрома и города. Ведь именно здесь работает большинство жителей Тюратама.



▲ Центр города – байконурский пешеходный «Арбат»

Сразу за ним – город Байконур. Немного задержавшись на КПП, мы въехали в город... Первое впечатление от города, во многом схожего с другими гарнизонными городками, оказалось приятным и в то же время не совсем обычным. В первую очередь поражает количество памятников... На участке от КПП №1 до Центральной гостиницы мы увидели монумент в честь покорителей космоса, стелу «Первопроходцы», памятник Юрию Гагарину, монумент «Ракета-носитель "Союз"», памятники В.И.Кузнецову, М.И.Неделину, С.П.Королеву, Н.А.Пилюгину. Недалеке промелькнул памятник казахскому поэту Абаю. Наконец, соответствующий памятник на площади имени В.И.Ленина, указывающий путь к гостинице. По нашим данным, всего их в городе Байконур аж целых 33, а ведь есть еще на площадках полигона... По-видимому, Байконур – чемпион по этому показателю: количество памятников на душу населения здесь явно выше, чем в других городах.

Второе, чего нельзя было не заметить, это спокойствие. Живя в Москве и много времени затрачивая в пробках на дорогах, в метро, настолько привыкаешь к этой суете и постоянной «беготне», что попадая в небольшой город с населением около 60 тысяч человек, где не спеша идет размеренная жизнь, начинаешь испытывать некоторое смятение. Однако к этому быстро привыкаешь и уже скоро начинаешь думать: как же здесь хорошо, как спокойно, как тихо...

Приятные размышления прервались останков УАЗика: мы подъехали к гостинице «Центральная». Обаятельная дежурная на ресепшене выдала ключи от новенького номера на пятом этаже. Гостиница много лет функционирует не в полную силу из-за затянувшегося ремонта. И вот на четвертом и пятом этажах практически завершился евроремонт: пластиковые окна, централизованное кондиционирование, санузел с современным оборудованием. Правда, еще нет шкафов и не хватает вешалок, нет телевизора и холодильника, а чайник пришлось брать за дополнительную плату... Но все эти мелкие неудобства компенсировались приветливостью и доброжелательностью обслуживающего персонала: «Не волнуйтесь, все будет со временем. Ведь совсем недавно ремонт закончили...»

...Тем временем незаметно наступил вечер. На Байконуре люди живут в другом часовом поясе: московское время + 2 часа. Небольшой вечерний поход по магазинам приятно порадовал: здесь есть практически все и по приемлемым ценам. Местная продукция значительно дешевле, а импортная немного дороже, чем в столице.

Неторопливо гуляющие по местному Арбату (ближайшая к центру часть проспекта С.П.Королева) люди, причем примерно в равной мере русской и казахской национальностей, производили вполне благополучное впечатление. Ни о каком криминале, хулиганстве даже мысли не возникало. А еще бросилось в глаза практически полное отсутствие военных...

Дома в центре обычные, в большинстве четырех-пятиэтажные «хрущевки», многоэтажных зданий очень мало. Ухоженные скверики, чисто убранные улицы. Все это производило необычное, но приятное впечатление. Оказывается, существует не только столичный образ жизни, хотя некоторые москвичи абсолютно уверены в обратном. Но это уже другая тема...

На следующий день, 28 марта, чтобы успеть увидеть вывоз ракеты с кораблем на стартовый комплекс, нам пришлось подняться

ся в 04:30 утра (в 02:30 по Москве!) и почти час «трястись» в УАЗике по темному шоссе. Но хотя и встали в такую рань, спать не хотелось: наверное, организм в нужные моменты умеет настраиваться на правильный лад.

...И вот мы в МИКе 112-й площадки. Новая красивая покраска: ярко-зеленые полы просто блестят. Этот МИК – «вотчина» «ЦСКБ-Прогресс»: в нем ракету собирают в «пакет», готовят к пуску. Заходим внутрь. И вот она, такая огромная, с красивым контуром, как живое существо, лежит на железнодорожном установщике... Честно говоря, размеры просто впечатляют: головная часть, боковушки, связки двигателей...

В то время как мы не могли налюбоваться на нашу «красавицу» и спешили сделать памятные фотоснимки на ее фоне, люди в специальных комбинезонах делали свою работу. А за ограждением, не вмешиваясь в сложный процесс, прохаживались и наблюдали за последними приготовлениями к вывозу руководителей предприятий – президент РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов, руководитель «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин и другие.

...Когда все приготовления завершились, створки МИКа открылись – и из ночной темноты с включенными фарами появился тепловоз с надписью «Космотранс» (не путать с «Космотрасом!»). Медленно подъехав к ракете, он остановился: начали прицеплять установщик.

Ровно в семь утра РН «Союз-ФГ» с космическим кораблем «Союз ТМА-8» под обтекателем плавно тронулась с места, слегка поскрипывая колесами по рельсам... Скорость движения космического эшелона, думаю, не превышала 5 км/ч – это предусмотрено в целях безопасности перевозки. Величественно проплывая мимо толпы журналистов, сотрудников предприятий, космонавтов, освещаемая вспышками фотокамер, она вскоре исчезла в ночи...

Следующая наша встреча с ракетой состоялась «на переезде» – месте пересечения автомобильной и железной дорог. Все снимающие – и фотографы, и телевизионщики – рассредоточились вдоль насыпи, чтобы снять ракетный эшелон в лучах восхо-



дящего Солнца. Было интересно наблюдать за этим действием: казалось, все ждут приезда какой-то важной, очень уважаемой персоны. С другой стороны, это напоминало фантастический фильм, когда перед событием мирового значения пресса собирается в одном месте и начинает записывать «стендапы»... Единственное, что немного портило настроение, это погода: было облачно и дул сильный ветер. Интересно, что железнодорожные пути перед ракетой проверяли ОМОНовцы, идя на определенном расстоянии от движущегося ракетного эшелона. А впереди вооруженных автоматами людей бежал спаниель — искатель взрывчатки.

...Около девяти часов «состав» медленно, но верно прибыл на стартовый стол. К этому моменту на радость всем собравшимся распогодилось: облака исчезли и засияло яркое казахстанское Солнце.

Довольно быстро ракету привели в вертикальное положение, а затем развернули по азимуту. Все эти действия, как и в 112-м МИКе при вывозе, сопровождались непрекращающимися щелчками затворов множества фотоаппаратов репортеров и всех, кто приехал сюда, чтобы увидеть все своими глазами. Сколько было сделано кадров — наверное, одному Богу известно...

...После завершения установки ракеты мы решили заглянуть в музей космодрома Байконур, расположенный на 2-й площадке. Зная об особом интересе нашего журнала к космическим музеям, его директор А.П.Богданова организовала нам отличную экскурсию по обновленным залам, которые недавно открылись после реконструкции. Она в подробностях рассказала о самых интересных экспонатах, вещах, принадлежащих космонавтам, картинах, фотографиях и многом другом.

Нас особенно заинтересовали пропуски первых космонавтов (от Ю.А.Гагарина до К.П.Феоктистова), которые выдавались им



▲ Космонавты «за стеклом» (во время Госкомиссии)

по приезде на космодром Байконур: по всем правилам режимного предприятия или секретного воинского гарнизона они должны были быть уничтожены, но кто-то, к счастью, нарушил инструкцию и сохранил их для истории... Нам удалось увидеть любопытный экспонат из Америки — узел фиксации твердотопливных ускорителей шаттла. Эта огромная гайка, взорванная пиропатроном, — подарок американской компании Boeing. На большой фотографии в рамке изображены Юрий Гагарин и Фидель Кастро: они обменялись головными уборами и в этот момент их сфотографировали. Говорят, что такая же фотография до сих пор висит в кабинете самого Ф.Кастро... Прощаясь с гостеприимной и приветливой хозяйкой музея, мы договорились, что подробный репортаж по его экспозиции сделаем в один из наших следующих приездов.

...Вечером у нас было немного времени, чтобы успеть прогуляться по берегу Сырдарьи. При первом взгляде на довольно широкую реку, с быстрым течением, сразу вспомнились дневники генерала Н.П.Каманина, где он с интересными деталями расписывал свой распорядок дня на Байконуре. И в жару он зачастую вместе с космонавтами купался в этих водах...

Мы продолжали идти по берегу и поравнялись со знаменитой «гагаринской беседкой»: здесь 10 апреля 1961 г. проходила встреча Госкомиссии с космонавтами. В гостиницу мы пришли уставшие, но довольные: многое удалось сделать, везде побывать, и настроение от этого было просто отличным.

Обратили мы внимание и на городские пляжи (один на высоком берегу Сырдарьи, другой — в ее пойме) с источниками минеральной сероводородной воды — популярное место отдыха байконурцев в знойные летние месяцы и слегка заброшенное и пустелое зимой. Стадион был в полном порядке, и там, несмотря на рабочее время, кто-то занимался спортом. Парк культуры с аттракционами и танцплощадками после зимы еще не функционировал, но был в хорошем состоянии.

Следующий день, 29 марта, оказался не менее насыщенным, чем предыдущий. Чтобы успеть на «парадную» предстартовую Госко-

миссию, мы встали в 08:30 по местному времени. В гостинице «Космонавт» на 17-й площадке в небольшом зале за длинным столом у одной из стен и в рядах посередине зала расположились члены Госкомиссии. Вдоль стен, чтобы не мешать их работе, разместились журналисты с фото- и видеокамерами. А в дальнем конце зала за стеклом «каквариума» сидели космонавты основного и дублирующего экипажей: Маркус Понтес, Павел Виноградов, Джеффри Уилльямс, Сергей Волков, Федор Юрчихин и Майкл Финк.

Открыл заседание сопредседатель Государственной комиссии, заместитель руководителя Роскосмоса Н.Ф.Моисеев: «Этим запуском мы начинаем новый этап эксплуатации МКС. Особенностью этого старта является первый космический полет гражданина Бразилии». Он отметил важность полета и роль России в эксплуатации МКС. Начальник ЦПК имени Ю.А.Гагарина генерал-лейтенант В.В.Цибилев рассказал о подготовке основного и дублирующего экипажей и подтвердил их готовность: «Все члены экипажей готовы к выполнению космического полета». Далее к космонавтам обратился президент РКК «Энергия» имени С.П.Королева Н.Н.Севастьянов: «Желаю вам удачного полета и успешного выполнения всех задач!»

Я внимательно слушал выступления членов Госкомиссии и в то же время наблюдал за находившимися за стеклом космонавтами. Было ощущение, что это стекло являлось некой границей, временным барьером, уже отделяющим их от нас. Вроде бы они вместе с нами, но в то же время уже где-то далеко...

А тем временем выступали другие члены Госкомиссии, желая экипажам от себя лично и от всех присутствующих успешного выполнения программы. Представитель NASA Майкл Коутс вспомнил свой полет: «Когда я летал, мне нужно было изучать только один корабль. Вам же намного сложнее». И почему-то назвал их «космическими первооткрывателями», наверное, имея в виду первого бразильского космонавта. А президент Бразильского космического агентства Серджио Гаудензи сказал: «Надеюсь, что этот полет будет успешным. Мы все очень счастливы. Мы очень давно мечтали об этом и надемся, что он будет не последним».





▲ Пресс-конференция экипажа. Слева: тяжелые условия работы журналистов

Затем слово было предоставлено космонавтам. Они заверили, что готовы выполнить программу полета. А как же могло быть иначе? Не зря называют это последнее перед стартом заседание Госкомиссии «парадным». К этому времени все проблемы решены, все замечания, если таковые имелись, устранены, недостаток времени в подготовке экипажей (а его космонавтам всегда не хватает) компенсировали. Теперь можно прессу пригласить и объявить, что все готово... Так повелось с 1961 года – с полета Юрия Гагарина, только тогда «парадное» заседание проводили ради киносъемки...

Далее космонавты удалились в наблюдательную зону гостиницы, куда прошли и некоторые члены Государственной комиссии для традиционного подписания контрактов, оформления страховок и фотографирования. Представителям СМИ было предложено освободить зал для проветривания. Но «снимающие», оттеснив в сторону «пишущих», ринулись занимать места у стекла, за которым через полчаса должны были появиться экипажи! Сотрудникам ЦПК, отвечающим за порядок на 17-й площадке, чуть ли не силой пришлось «выпихивать» корреспондентов наружу: вот такой интерес был у СМИ к этому полету! А может, причина была вовсе не в этом. Один бразилец шепнул мне на ухо, что пока он отсутствует, его камеру могут переставить в менее выгодное с точки зрения видеосъемки место другие журналисты. Конкуренция, что поделаешь!

Итак, после получасового перерыва пресс-конференция с космонавтами началась. Как и полагается, в первую очередь проводивший ее подполковник Юрий Родионов представил оба экипажа. Щелкали затворы фотокамер, вспышки ослепляли глаза... И вот последовали вопросы.

На вопрос «Что вы ждете от старта?» командир основного экипажа Павел Виноградов ответил: «Что мы ждем от старта? Штатной работы корабля и всех систем».

Маркус Понтес: «Сегодня замечательный день. Я испытываю чувство спокойствия. Мы прошли хорошую тренировку в Центре Джонсона и в Звездном городке. Я готов подписаться под словами Павла и Джеффри. Большое спасибо всем».

Затем экипажу был задан вопрос, касающийся предстоящего солнечного затмения и их отношения к этому событию. П.В. Виноградов: «Я много раз видел солнечное затмение. Мы даже снимали его с орбиты с Сергеем Авдеевым во время нашего полета. Я отношусь к этому нормально, мы же не древние египтяне. Это обычное природное явление».

А Джеффри добавил: «А я даже рад этому, так как это необычное событие во все времена побуждало людей к решительным и смелым шагам. Так что мы будем выполнять свою работу более уверенно».

Маркус Понтес свои мысли про первый полет выразил так: «Я испытываю чувство удовлетворения: много работы было нами сделано. Мне хотелось бы, чтобы все бразильцы, когда будут смотреть запуск, гордились своей страной».

▼ Стартовый комплекс «Энергия-Буран» на 110-й площадке



Джеффри Уильямс: «Мы полностью готовы. Павел, Маркус и я стали единым целым, и сейчас мы – одна команда. Мы полностью доверяем друг другу. Я вижу здесь своих друзей и очень рад этому. Всем, кто нас готовил, большое спасибо».

Всем членам основного экипажа был задан следующий вопрос: что бы вы пожелали средствам массовой информации относительно освещения вашего полета? Первым как командир экипажа микрофон взял Павел Виноградов: «У меня есть большая просьба к журналистам, чтобы они не искали в нашем полете чего-нибудь «эдакого»... Работа нам предстоит сложная. А в целом хочется, чтобы об этом больше писали, ведь многие люди просто не знают, что космонавты работают на орбите, какие эксперименты проводят». Далее высказались Уильямс и Понтес, которые были едины во мнении с Виноградовым. А Маркус добавил: «Мне предстоит выполнить за время моего полета очень интересную программу экспериментов. Хочу сказать, что если молодые специалисты будут заинтересованы моей работой, то я с удовольствием буду содействовать продвижению бразильской научной программы после полета».

Еще долго отвечали космонавты на вопросы дотошных журналистов. Затем распрощались, сообщив всем, что скоро лягут спать. Ведь подъем им предстоит еще до полуночи.

Мы же, стараясь полностью использовать отведенные нам часы знакомства с Байконуром, отправились на полигон к 250-й площадке, откуда в 1987 г. впервые стартовала самая мощная отечественная ракетa-носитель «Энергия» с суперсекретным военным спутником «Полус». Дорога от гостини-

цы до УКСС заняла минут сорок. И опять за окном — степь, степь, степь... Среди причудливых пейзажей полупустынных степей внимание привлекали внезапно «выросшие из-под земли» желтые «столбики», которые так же внезапно растворялись на фоне оранжево-желтой земли, среди редких высохших кустиков саксаула и полыни. Это суслики, которых здесь очень много. Мы несколько раз останавливали машину, чтобы попытаться их сфотографировать, но как только УАЗик тормозил, суслики ныряли в свои норы и больше не показывались. С четвертой попытки все же удалось сделать несколько снимков этих забавных животных.

...Прибыв на УКСС, я был потрясен размерами и величием увиденного стартового комплекса. Нас встретил радушный «экскурсовод» и начал детально рассказывать об истории и конструкции стенда-старта. Чувствовалось, что этот человек знает все досконально, так как проработал здесь не один десяток лет. Стараясь не пропустить ни одного слова, я пытался разглядеть все детали, высоко задрал голову. Потрясали своими размерами фермы обслуживания, диверторы с громоотводами, осветительные вышки с сотнями прожекторов. Несмотря на то, что работы по строительству этого стартового комплекса начались тридцать лет назад, в далеком 1976 г., УКСС находится в хорошем состоянии. Некоторые конструкции, правда, поржавели, пара этажей бункеров затоплены водой, но в целом комплекс выглядит неплохо. Сейчас он, по понятным причинам, не используется, но его резервуары применяются в качестве хранилищ криогенного топлива и азота.

Затем мы посетили 110-ю площадку со стартовым комплексом «Энергия-Буран».



▲ Выход из гостиницы «Космонавт». Справа: «болеельщики» Маркуса Понтеса

Отсюда, с левого стартового стола, 15 ноября 1988 г. стартовал наш «Буран». Правый стартовый стол так и не был достроен. В настоящее время вся 110-я площадка законсервирована и ее использование «не проектируется».

После 250-й и 110-й площадок посетили домики С.П.Королева и Ю.А.Гагарина (именно здесь они жили перед первым полетом человека в космос), где много интересных экспонатов. Мы подробно расскажем о них позднее в традиционной рубрике «По космическим музеям».

...Отдельно отметим уникальное событие, которое пришлось именно на эту подготовку, именно на нашу поездку. Дело в том, что накануне пуска, 29 марта, ожидалось солнечное затмение, причем на Тюратаме фаза его составляла около 90%. Интересно, что в «настоящем» поселке Байконур в 300 километрах к северо-востоку, по имени которого в 1961 году был официально назван космодром, затмение было полным! Но и у нас от Солнца остался видным лишь небольшой серпик, дневной свет сменился на некое подобие начала сумерек, а тени стали двойными.

Узнав время максимальной фазы, мы приехали на стартовую площадку №1, где красовалась ракета «Союз», чтобы снять затмение на ее фоне. Где еще такое увидишь? Чтобы не испортить фотоаппаратуру, мы попробовали использовать в качестве фильтров диски из обычных компьютерных дисков. И у нас... получилось! И фотоаппаратом, и видеокамерой были сняты довольно оригинальные кадры.

И опять гостиница. Надо немного поспать, ведь космонавты отъезжают на старт в 01:30 ночи, а мы очень хотели не нарушать традицию и проводить их. За полчаса до назначенного времени мы были на 17-й площадке у гостиницы «Космонавт». Чтобы проводить экипаж, у выхода собралось великое множество людей: сотрудники космических агентств трех стран, журналисты. Все приготовили свои камеры и вот... Я слышу до боли знакомую и любимую песню «Трава у до-



ма» в исполнении группы «Земляне». Под эту музыку экипажи вышли из дверей гостиницы: основной — впереди, дублирующий — сзади... Не знаю, как объяснить возникшее чувство словами, но почему-то я почувствовал сильное волнение. Когда в космос отправляют спутник — это одно дело, но сегодня летят живые люди. Я осознал колоссальную ответственность, лежащую на плечах тех, кто готовит космические полеты. Ракеты ракетами, а человек есть человек: безопасность его жизни является приоритетной задачей для конструкторов. Вот какие мысли навеяла лирическая песня «Земляне», счастливые улыбающиеся лица первого экипажа и грустные глаза дублеров, остающихся на Земле.

Космонавты быстро прошли через «живой коридор» и направились к автобусам. И вот мы видим знакомые лица уже в салоне автобуса. В то время как они махали всем на прощание, их сияющие лица и счастливые улыбки освещали вспышки фотокамер. Затем автобус медленно двинулся с места и поехал на 254-ю площадку, где экипажу предстояло подвергнуться медицинским мероприятиям, позавтракать, надеть скафандры, проверить их герметичность и... вперед — к ракете. Туда же вслед за «кавалерией» машин поехали и журналисты.

Только через два с половиной часа представителей СМИ небольшими порциями, чтобы не создавать толкотни, стали пропускать в зал, откуда они наблюдали через стекло за надеванием космонавтами скафандров, проверкой герметичности. Можно было послушать и посмотреть, как руково-





▲ За полтора часа до старта...

дители российской и бразильской космической отрасли беседуют с космонавтами. Помимо членов Госкомиссии, пожелать доброй дороги пришли дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт А.А.Леонов, Герой Советского Союза летчик-космонавт В.В.Терешкова и многие другие известные люди. Согласно точному расписанию члены экипажа вышли из здания МИКа и после доклада Госкомиссии сели в автобусы и направились к ракете.

...А здесь кипела работа. Была ночь, но стартовая площадка освещалась мощными прожекторами. И в этом искусственном свете в ночном небе возвышалась белоснежная ракета. Обернутая фермами обслуживания, она походила на нераскрывшийся тюльпан. До старта оставалось чуть более 3 часов: шли последние предстартовые приготовления. За ходом работ внимательно следили специалисты, готовые в случае необходимости вмешаться в любую секунду.

И вот приехали космонавты. Одетые в скафандры, они подошли к ракете, поднялись по лестнице к лифту и оттуда помахали всем руками, прощаясь. Через несколько минут экипаж поднялся на вершину ракеты и занял места на «Союзе». Начались предстартовые проверки систем корабля. По телевидению можно было наблюдать за тем,

как четко работают «Караты». До старта оставалось около полутора часов. Оставалось только ждать...

...Старт ракеты – зрелище потрясающее, необыкновенное по красоте и эмоциональному напряжению. «Семерка» сначала довольно долго со страшным ревом изрыгает пламя из 20 «больших» и 12 «малых» сопел, затем плавно, как бы нехотя начинает подниматься. Откидываются в стороны опоры, на которых она висела над газоотводным каналом, – и белоснежная ракета взмывает в почти безоблачное небо, оглушая окружающее пространство ревом двигателей. Через мгновения она превращается в яркую точку в небе, а еще через некоторое время растворяется в лазурном небе Байконура.

Менее чем через 10 минут прозвучало: «Космический корабль «Союз ТМА-8» выведен на орбиту искусственного спутника Земли».

Ура! Бразилия получила своего первого космонавта, а для стран – партнеров по МКС начался первый этап 13-й основной экспедиции.

...После запуска мы отправились в пресс-центр в 254-м МИКе. Наши бразильские коллеги спешно стучали пальцами по клавиатурам ноутбуков: все спешили выдать информацию об успешном запуске в новостных сообщениях своих агентств и газет. Согласно контрактам РКК «Энергия» предоставила им неограниченные возможности по телефонной и интернет-связи с Бразилией.

Эйфория бразильцев постепенно сменялась усталостью от бессонной ночи. И тут прошел слух, что при выведении корабля не все прошло гладко. Как нам сообщили из ЦУПа, произошли сбои в работе наземных средств управления. Позже члены Госкомиссии уточнили, что несколько минут телеметрия с корабля не транслировалась на Землю через военный спутник связи типа «Молния». Но телевизионная и голосовая связь с

экипажем не пропадала. Космонавты подробно сообщали на Землю обо всем происходящем: все идет штатно. Их сообщения подтвердились, когда проблему устранили и телеметрия «пошла».

Работа в пресс-центре кипела до самого полудня. Нам удалось взять эксклюзивное интервью у президента Бразильского космического агентства Серджио Гаудензи (будет опубликовано в очередном номере), поговорить с супругой бразильского космонавта Фатимой Понтес.

На этом наша работа была сделана (за исключением того, что оставалось подготовить к публикации этот материал), и мы, дождавшись, пока «ненасытные» бразильцы передали всю информацию своим соотечественникам, выехали на аэродром. Но тут выяснилось, что из-за сильного тумана Москва «не принимает». После трех часов ожидания мы все же покинули гостеприимный Байконур.

Самолет набрал нужную высоту и взял курс на Москву. Я же иногда поглядывал в окно иллюминатора, где уже едва можно было что-либо различить. Впечатления, пережитые за эти несколько дней, проведенные на космодроме, надолго останутся в памяти, и обращение к ним в будущем будет вновь и вновь притягивать к «причалу Вселенной» под ставшим таким близким названием – «Байконур»...

На космодроме Байконур нам представилась уникальная возможность задать несколько вопросов жене первого бразильского космонавта **Фатиме Понтес**.

– Прежде всего, разрешите поздравить Вас с успешным запуском и пожелать Маркусу удачного возвращения на Землю. Скажите, что Вы чувствовали, когда ракета оторвалась от земли и устремилась в космос? Какие были ощущения? Ведь на борту космического корабля находился ваш муж...

– Это был очень эмоциональный момент для меня. Я с трудом могла себя контролировать: мне трудно было произнести хоть слово. В момент, когда ракета взлетела, на моих глазах появились слезы... Я была очень счастлива.

– Расскажите о родителях Маркуса. Живы ли они сейчас? Как восприняли это знаменательное событие в вашей семье?

– К сожалению, мать Маркуса умерла. А отец жив, он живет в Бразилии. Кстати



говоря, он тоже только что давал интервью. Как и все мы, он очень счастлив, что его сын первым из бразильцев полетел в космос.

– Как будут встречать Маркуса в Бразилии после возвращения из полета?

– Будет большой парад, к нему уже сейчас ведется большая подготовка. Думаю, это

национальное празднование продлится не один день.

– Значит, можно с уверенностью говорить, что у Бразилии теперь есть свой Гагарин?

– Да! Без сомнения. Мы все очень гордимся этим. Теперь мы стали космической страной.

– И последний вопрос: как Вы думаете, собираются ли Ваши дети пойти по стопам отца?

– (Госпожа Понтес рассмеялась.) Что касается сына, то, я думаю, вряд ли. А вот дочь... Не стану ничего утверждать, поживем – увидим.



МКС-13/ЭП-10: КОСМОНАВТЫ К ПОЛЕТУ ГОТОВЫ

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

14 марта 2006 г. в РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина завершилась подготовка двух международных экипажей по программе 13-й основной экспедиции (МКС-13) и 10-й экспедиции посещения (ЭП-10) МКС.

Основной экипаж (позывной «Карат»):

Павел Виноградов – командир ТК и МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РКК «Энергия»; *Джеффри Уилльямс* – бортиженер ТК и МКС, астронавт NASA; *Маркус Понтес* – участник космического полета, астронавт Бразильского космического агентства.

Дублирующий экипаж (позывной «Олимп»):

Федор Юрчихин – командир ТК и бортиженер МКС, летчик-космонавт РФ, космонавт РКК «Энергия»; *Майкл Финк* – бортиженер ТК и командир МКС, астронавт NASA; *Сергей Волков* – бортиженер-2 ТК и МКС, космонавт РГНИИ ЦПК.

Во-вторых, за два года от первоначальных составов в экипажах остались лишь два космонавта: П.В.Виноградов и Ф.Н.Юрчихин. Сначала, в декабре 2004 г., по собственному желанию прекратил подготовку и вскоре ушел из NASA Джон Херрингтон, который был заменен Джоном Грунсфелдом. Затем в сентябре 2005 г. по инициативе NASA из экипажей были выведены Дэниел Тани и Джон Грунсфелд и вместо них назначены соответственно Джеффри Уилльямс и Майкл Финк.

Опять же в сентябре 2005 г. NASA в очередной раз перенесло старт шаттла, и полет европейского космонавта Томаса Райтера (он должен стартовать с экипажем STS-121) сместился на 13-ю экспедицию. Таким образом, в экипажах МКС-13 оказались по четыре человека. На «Союзе» могли полететь только два члена 13-й экспедиции. Встал вопрос: кто лишний – россиянин или американец? Интригу сложившейся ситуации придавало также то обстоятельство, что Роскосмос, выполнив свои обязательства по доставке экспедиций на МКС, потребовал от NASA впредь оплачивать полеты американских астронавтов на российских кораблях.

В течение осени 2005 г. Роскосмос и NASA вели непростые переговоры по этому вопросу и лишь в конце декабря пришли к соглашению. «Лишними» оказались российские космонавты. В конце декабря 2005 г. Дмитрий Кондратьев и Олег Котов прекратили подготовку к полету, и экипажи МКС-13 приняли окончательный вид: основной – Павел Виноградов, Джеффри Уилльямс, Томас Райтер, дублирующий – Майкл Финк, Федор Юрчихин, Леопольд Эйртц. По действующему в настоящее время плану, старт Т.Райтера планируется на шаттле STS-121 в июле 2006 г. Если график шаттлов не изменится вновь, то Райтер будет работать в составе двух экспедиций: сначала в экипаже МКС-13, а затем – МКС-14.

В октябре 2005 г. было определено, кто займет третье кресло в «Союзе ТМА-8»: Роскосмос и Бразильское космическое агентство подписали договор на полет на МКС первого бразильского космонавта Маркуса Понтеса. В октябре–декабре 2005 г. он проходил подготовку в ЦПК индивидуально. В начале января 2006 г. Понтес приступил к тренировкам в составе основного экипажа «Союза ТМА-8».

И наконец, 13 февраля 2006 г. (за полтора месяца до полета) в дублирующий экипаж «Союза ТМА-8» был включен космонавт Сергей Волков в качестве второго бортиженера корабля. В тот же день он приступил к тренировкам вместе с Федором Юрчихиным и Майклом Финком.

Подготовка экипажей МКС-13/ЭП-10 проводилась методом поочередных тренировочных сессий: в РГНИИ ЦПК – по российскому

сегменту (РС) МКС и ТК «Союз ТМА», в Центре Джонсона – по американскому сегменту (АС).

Основными задачами подготовки в РГНИИ ЦПК являлись: тренировки на тренажерах, в ходе которых оттачивались навыки управления и эксплуатации бортовых систем РС МКС, действия по приему и передаче смены экипажами, а также действия при подготовке к срочному покиданию МКС – в случае возникновения аварийных ситуаций. Экипажи прошли подготовку на тренажерах ТК «Союз ТМА», во время которых были отработаны навыки управления и эксплуатации бортовых систем, взаимодействие членов экипажа во время старта корабля, стыковки к МКС, расстыковки (в том числе от неориентированной и нестабилизированной станции) и спуска с орбиты. Космонавты прошли подготовку по скафандру «Орлан-М», выполнили тренировки по шлюзованию на тренажере «Выход», а также в гидроработной. С экипажами была проведена подготовка по телеоператорному режиму управления сближением и стыковкой ТКГ «Прогресс М». Российские космонавты прошли подготовку по российской научной программе.

Основными задачами тренировок в Центре Джонсона являлись: подготовка по эксплуатации бортовых систем АС МКС и по выполнению американских научных экспериментов; подготовка по ВКД с АС в американских скафандрах; подготовка по обеспечению стыковки и расстыковки шаттла. Во время полета экипажа МКС-13 планируется два старта шаттла: STS-121 в июле и STS-115 в августе 2006 г.

На заключительном этапе подготовки экипажей, 2 и 3 марта 2006 г., с ними были проведены следующие экзаменационные тренировки:

- по оценке готовности к выполнению режимов перестыковки на тренажере «Дон-Союз»;
- по телеоператорному режиму управления ТКГ на тренажере «Телеоператор»;
- по ручному управляемому спуску с орбиты на тренажере-центрифуге ТС-18.

Подготовка экипажей завершилась комплексными экзаменационными тренировками. 9 марта основной экипаж сдавал экзамен на тренажере РС МКС, а дублирующий – на тренажере ТК «Союз ТМА» (ТДК-7СТ №3). 10 марта экипажи поменялись тренажерами. По информации из ЦПК, оба экипажа успешно сдали экзаменационные тренировки.

14 марта в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК состоялась заседание Межведомственной комиссии (МВК), которая подытожила подготовку экипажей 13-й основной экспедиции и 10-й экспедиции посещения МКС.

Рассмотрев документы, характеризующие результаты зачетов, экзаменов и комплексных экзаменационных тренировок, комиссия пришла к заключению, что оба экипажа полностью подготовлены к выполнению космического полета. МВК рекомендовала Государственной комиссии утвердить экипажи «Союза ТМА-8» в следующих составах: основной – П.Виноградов, Дж.Уилльямс, М.Понтес; дублирующий – Ф.Юрчихин, М.Финк, С.Волков.



Фото из архива космонавтов



«Лететь на «Союзе» – большая честь»

А. Красильников.
«Новости космонавтики»
Фото И. Маринина

14 марта в Белом зале Штаба РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина прошла предстартовая пресс-конференция основного (Павел Виноградов, Джеффри Уилльямс, Маркус Понтес) и дублирующего (Федор Юрчихин, Майкл Финк, Сергей Волков) экипажей корабля «Союз ТМА-8».

Члены 13-й экспедиции будут ждать июльский шаттл с нетерпением, потому что на «Дискавери» летят их друзья и коллеги, в т.ч. Томас Райтер, с которым предстоит выполнить много совместных научных экспериментов.

«Мы знаем, как тяжело идет в последнее время программа Space Shuttle. Но специалисты NASA делают все возможное, чтобы эти корабли еще долго эксплуатировались. Проведено невероятное количество работ по улучшению безопасности данной транспортной системы. Наша главная задача – начать летать на станции вдвоем, чтобы она использовалась полноценно», – сообщил командир.

По словам Виноградова, экипаж МКС-13 давно научился работать «с чистого листа»: «Мы готовы ко всем четырем выходам в открытый космос, планируем на нашу экспедицию, и с удовольствием их осуществим. Но очень многое зависит от того, будет ли у нас оснащение под эти выходы. Совершенно точно их будет минимум два, а дальше специалисты посмотрят, что еще необходимо сделать снаружи станции и поставят нам какие-то задачи уже в процессе полета».

В ходе одной из «прогулок» за борт космонавты проведут коммерческий эксперимент «Гольф». «Мы не ставим данную популярную работу во главу угла, так как у нас будут другие, более важные и ответственные задачи. Это попытка запустить маленький шарик от гольфа в космос ударом обычной клюшки. Я никогда не играл в гольф. Мы с Джеффом тренировались по «космическому гольфу», и я надеюсь, что у нас получится. Многие люди на Земле, которые занимаются этой интересной, как я теперь уже знаю, игрой, ждут эксперимента, и мы их не подведем», – объявил Павел.

Интересно отметить, что Виноградов уже летал на корабле класса «Союз», но не бывал на МКС, Уилльямс – наоборот, а для Понтеса вообще все впервые.

«Мы достаточно хорошо знаем станцию, так как виртуально ее всю уже облазили и

обсмотрели, и в курсе, что где лежит», – проинформировал присутствующих россиянин. Американец же заявил: «Это очень большая честь – летать на «Союзе», имеющем такую великолепную историю. В течение 3,5 лет с перерывами я проходил подготовку в ЦПК, большая часть которой была связана с изучением данного корабля». А бразилец добавил: «После тех часов, проведенных в «Союзе» во время тренировок и практических занятий, я чувствую себя внутри него как дома. У нас в экипаже сложилась атмосфера взаимопонимания и взаимодоверия, поэтому я не сомневаюсь в нашей общей готовности к полету».

Павел довольно подробно поведал о бразильской миссии Centenario: «Президенты России и Бразилии так быстро договорились о полете, что наши два агентства оказались в крайне сложном положении, потому что надо было в кратчайшее время составить научную программу. Она получилась очень насыщенной. Мы практически начинаем выполнять ее уже в корабле «Союз». Врачи даже немножко ворчат из-за того, что первые двое суток у нас рабочие смены будут по 19 часов».

Особенностями работы дублирующего экипажа «Союза ТМА-8» поделился с журналистами командир Федор Юрчихин: «Мы с Майком знакомы уже 17 лет, а вместе с Сергеем Волковым я начинал космическую деятельность. Мы чувствуем плечо и дыхание друг друга, мыслим одинаково и ощущаем себя как рыба в воде».

Собравшиеся представители средств массовой информации вновь заинтересовались, как Маркус переносит сильные морозы, но он поспешил их успокоить: «Мне говорили, что в России ты узнаешь о русской зиме, но я не придавал этому особого значения. Когда приехал сюда в декабре, было не очень холодно. Затем я слетал в США для прохождения подготовки в NASA и вернулся в январе в температуру -27°C. Тогда я понял, что такое мороз. А кульминацией холода стала однодневная тренировка по выживанию в лесу при -30°C, когда я действительно замерз. Но после нее я чувствую себя в любые морозы комфортно. Например, сегодняшняя погода для меня просто жаркая».

Среди трудностей, возникших в ходе подготовки к полету, бразилец выделил языковую («сначала я не понимал по-русски вообще ничего») и организационную («невозможно было даже распределить свое время»). Зато в нашей стране он познакомился с замечательными людьми, помогавшими

ему, с которыми не хочется расставаться. «А я никогда не видел такого человека, как Маркус, очень усиленно занимающегося и полностью выкладывающегося даже в перерывах или в обед. У него великолепный подход к тренировкам», – включился в разговор Уилльямс.

Виноградов откровенно ответил на вопрос о психологической совместности в длительной экспедиции: «Есть целая служба, каждый день оценивающая нас, которая дала самые положительные отзывы. Основа всего успеха в таком маленьком экипаже – это в течение полугода сохранять человеческое отношение к своему товарищу. Мы понимаем, что на наши плечи лег колоссальный груз ответственности за труд десятков тысяч людей. И если я не помогу коллеге, то завтра он мне не подсобит, и мы просто что-то не сделаем. В нашем экипаже это исключено. Никакие конфликты не смогут привести к тому, что мы сорвем программу полета».

Павел и Федор выбрали себе позывные «Карат» и «Олимп» соответственно. «По авиационному и военно-морскому принципам позывной должен быть коротким словом, которое трудно с чем-то перепутать и можно, например, произносить в условиях перегрузки», – пояснил Виноградов. А Юрчихин признался: «Мы с Майком долго рассуждали на тему позывного. Оба мы не самые высокие и хочется, чтобы нас узнавали. Самый главный принцип нашей жизни – не боги горшки обжигают, а боги, как известно, живут на Олимпе».

▼ Джеффри Уилльямс, находясь в России прошлой зимой, имел возможность и удовольствие посетить русскую баню главного редактора *НК* с последующим валинием в снегу и купанием в проруби. «Многие традиции в России очень хорошие и их нужно поддерживать, но я не хотел бы встречаться с ними слишком часто», – признался он.





Перед запуском

А.Красильников

Изготовленная в «ЦСКБ-Прогресс» РН «Союз-ФГ» была привезена на космодром 30 января. С 6 февраля в МИКе на 112-й площадке начались выгрузка блоков ракеты и их пневматические испытания. Затем «Союз-ФГ» собрали в «пакет» и перевели в режим хранения до середины марта.

Доставка построенного в РКК «Энергия» ТК «Союз ТМА-8» на Байконур предполагалась 26 января, однако из-за технических проблем (см. врезку в НК №3, 2006, с.21) он прибыл туда только 10 февраля. В тот же

Стартовая масса корабля равнялась 7215 кг. Баки двигательной установки аппарата содержали 879.6 кг топлива (в т.ч. 572 кг окислителя и 307.6 кг горючего). Масса доставляемых грузов – 160 кг (76 предметов, из которых 37 российско-бразильских, 27 американских и 12 европейских).

Задачами 52-го запуска в рамках программы МКС были: замена экипажа 12-й экспедиции и корабля «Союз ТМА-7», находящихся на станции с 3 октября 2005 г., и проведение научных экспериментов по бразильской программе Centenario.

Полет «Союза ТМА-8» получил индекс 12S в графике сборки и эксплуатации МКС. Для ракеты «Союз-ФГ» выполненный старт является 16-м, в т.ч. 8-м пилотируемым.

Нававшийся орбитальный пилотируемый космический полет стал 244-м в мире и юбилейным – сотым – в СССР/России. Виноградов и Уильямс отправились в космос во второй раз. Их налеты составляют 197 сут 17 час 34 мин 36 сек и 9 сут 20 час 09 мин 07 сек соответственно. Новичок Понтес стал 440-м астронавтом в мире и 1-м в Бразилии.

Запуск «Союза ТМА-8» сначала намечался на 22 марта, но в январе был передвинут на 30 марта.



▲ Экипаж прибыл на космодром: двое иностранных военных и Герой России

день в МИКе на 254-й площадке корабль вытащили из железнодорожного вагона и установили в стенд. В дальнейшем осуществлялись проверочные включения систем ТК. В частности, 17 февраля этой процедуре подвергся «Курс», отвечающий за сближение и стыковку с МКС.

1 марта были завершены комплексные испытания «Союза ТМА-8», после которых его отправили в беззoxовую камеру для тестирования радиосистем. С 4 по 9 марта аппарат находился в барокамере, где проверялся на герметичность. График предстартовой подготовки корабля был очень напряженным: наверстывая время, упущенное вследствие двухнедельной задержки привоза ТК на космодром, специалисты трудились в две смены без выходных!

18 марта из Центра подготовки космонавтов на Байконур прилетели основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-8». 20 марта они провели тренировки в корабле, в ходе которых примерили индивидуальные кресла-ложементы и проверили герме-

тичность и работоспособность скафандров. Космонавты также поработали с радиосредствами и бортовой документацией, ознакомились с составом выводимых и спускаемых грузов, а также обучались по научным экспериментам.

Компонентами топлива и сжатыми газами «Союз ТМА-8» был заправлен 21 марта на площадке 31. 22 марта «Караты» и «Олимпы» подняли государственные флаги России, США, Бразилии и Казахстана перед гостиницей «Космонавт». 23 марта корабль стыковали с переходным отсеком, а ракету уложили на транспортно-установочный агрегат. Экипажи же занимались вестибулярной и физической подготовкой, изучением бортовой документации и задач по передаче смены на МКС, тренировались в ручном причаливании к станции и спуске с орбиты и отработывали порядок действий по выполнению экспериментов.

После авторского осмотра 24 марта на «Союз ТМА-8» накатали головной обтекатель РН. 26 марта космонавты осуществили кон-





▲ Вестибулярные тренировки помогут в полете

трольный осмотр корабля в стартовой конфигурации, взглянув также на доставляемое и возвращаемое оборудование. Общая сборка «Союза-ФГ» с головным блоком, содержащим аппарат, была закончена 27 марта. На следующий день утром ракету вывезли на стартовый комплекс 17ПЗ-5. Основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-8» были утверждены на заседании Государственной комиссии 29 марта.

Полет к станции

Об отделении «Союза ТМА-8» от 3-й ступени ракеты и раскрытии на нем солнечных батарей и разнообразных антенн ЦУП-М узнавал не по телеметрической информации (ТМИ), а по докладам космонавтов. Как назло, во время этих важнейших операций спутник «Молния» в течение 15 мин «пребывал в анабиозе», «отказываясь» ретранслировать ТМИ с НИП-13 (Улан-Удэ), принимавшего ее от корабля, на НИП-14 (Щёлково), связанный с ЦУП-М подземным кабелем.

30 марта «Союз ТМА-8» осуществил двухимпульсный маневр, израсходовав 107 кг топлива. Его двигательная установка включилась в 09:12:35.2 (приращение скорости – 27.62 м/с, время работы – 68.86 сек) и в 10:04:56.21 ДМВ (12.17 м/с, 30.39 сек). На 4-м витке орбита аппарата имела параметры:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 261.19 км;
- максимальная высота – 318.31 км;
- период обращения – 90.18 мин.

31 марта в 06:48:44 корабль выполнил одноимпульсную коррекцию (1.14 м/с, 4.40 сек), затратив 5 кг топлива, и на 18-м витке летел по орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 263.98 км;
- максимальная высота – 317.26 км;
- период обращения – 90.20 мин.

Автономное сближение со станцией «Союз ТМА-8» начал 1 апреля в 05:02:55 и в его ходе под руководством БЦВМ провел не менее шести маневров. В 07:02 он приступил к облету МКС, закончившемуся зависанием. В 07:11 корабль начал причаливание к станции.

«Союз ТМА-8» массой 6923 кг пристыковался к надирному узлу ФГБ «Заря» в автоматическом режиме в 07:19:26 на 42102-м витке полета МКС. Станция, масса которой достигла 191916 кг, находилась в это время на орбите с параметрами:

- наклонение – 51.66°;
- минимальная высота – 340.64 км;
- максимальная высота – 368.42 км;
- период обращения – 91.38 мин.

По данным А.В.Киреева и Е.К.Мельникова и материалам ЦУП-М, РКК «Энергия», ФКЦ «Байконур» и Роскосмоса
Фото И.Маринина, С.Сергеева, РГНИИ ЦПК, NASA

Расчетные параметры маневров ТК «Союз ТМА-8» при сближении с МКС

Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Виток полета	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Параметры орбиты после маневра				Тип ДУ
					i, °	h, км	H, км	P, мин	
30.03.2006	09:12:35	3	27.64	68.86	51.66	237.59	297.37	89.76	СКД
30.03.2006	10:04:56	4	11.97	30.39	51.66	260.78	317.52	90.16	СКД
31.03.2006	06:48:44	18	1.26	4.40	51.66	265.05	317.74	90.21	СКД
Дата	Время включения ДУ, ДМВ	Дальность до станции, км	Импульс ΔV, м/с	Длительность работы ДУ, сек	Тип ДУ				
01.04.2006	05:25:42		272.95	12.22		34.0			СКД
01.04.2006	05:47:53		191.31	1.16		29.0			ДПО
01.04.2006	06:10:17		94.22	9.38		26.8			СКД
01.04.2006	06:51:30		2.72	7.35		21.0			СКД
01.04.2006	06:56:17		1.13	4.73		55.4			ДПО
01.04.2006	06:58:50		0.59	2.31		32.6			ДПО

Сообщения

◆ 14 марта 2006 г. первый заместитель премьер-министра Малайзии Наджиб Тун Разак (Najib Tun Razak) на авиабазе Субанг огласил результаты очередного этапа отбора малайзийских кандидатов в космонавты. Из восьми человек отборочная комиссия выбрала четырех полуфиналистов. Вот их имена:

- Мохаммед Фаиз бин-Камалудин, пилот авиакомпании Malaysia Airlines, 34 года;
- Шейх Мусафар Шукор, медицинский работник, 34 года;
- Фаиз бин-Халид, хирург-дантист Королевских вооруженных сил Малайзии, 26 лет;
- С.Ванаджах Сива Субраманиам, старший инженер по качеству, 35 лет.

В группе оказалась единственная женщина (С.Ванаджах) и ни одного из четырех кандидатов, встречавшихся с Президентом РФ В.В.Путиным в декабре 2005 г. во время его визита в Малайзию на саммит «Россия-АСЕАН».

Ожидается, что в апреле 2006 г. все четверо претендентов будут направлены в Россию для заключительного медицинского обследования в ИМБП, и российские врачи должны будут окончательно отобрать двух финалистов. После этого правительство Малайзии назовет имена основного кандидата и его дублера, и они приступят к подготовке в ЦПК имени Ю.А.Гагарина. Старт первого малайзийского космонавта планируется на сентябрь 2007 г. на корабле «Союз ТМА-11» вместе с экипажем МКС-16. – С.Ш.

Е.Изотов, И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»
Фото NASA

1–5 марта. Одним «грузовиком» меньше

1 марта Валерий Токарев выполнил очередную сессию эксперимента «Профилактика» на беговой дорожке TVIS. Специалисты на Земле уже имели результаты двух тестов от конца февраля. Каждый сеанс эксперимента состоит из трех видов нагрузочных тестов – велоэргометрического, силового и локомоторного, выполняемых последовательно в разные дни с целью получить новые данные о механизмах действия и эффективности различных режимов физической профилактики.

МакАртур работал в модуле LAB: он перелил в контейнер CWC №1042 около 20 л конденсата, собранного из воздуха системой кондиционирования ССАА. Эта вода будет использоваться в генераторе кислорода «Электрон». Сегодня эту систему включили после недельного перерыва (с 24 февраля на регенерацию поглотительных патронов блока очистки микропримесей). Включению предшествовало двукратное обжатие буферной емкости, во время которого был удален воздух из микронасосов.

Билл проверил парциальное давление кислорода и углекислого газа в атмосфере с использованием системы CSA-02, в то время как Валерий с использованием газоанализатора ГАНК-4М собрал еженедельные данные о содержании в воздухе аммиака и соляной кислоты.

Командир выполнил 10-минутный сеанс любительской радиосвязи с учащимися школы Cincinnati Country Day School в Цинциннати (Огайо).

На 3 марта планировалась расстыковка ТКГ №354 («Прогресс М-54»). 1 и 2 марта бортинженер демонтировал контейнер устаревшего согласования УС-21, локальный

«Прогресс М-54»: полугодовая работа закончена

3 марта в 13:06:10 ДМВ (10:06:10 UTC) на 41649-м витке полета МКС корабль «Прогресс М-54» массой 6305 кг отделился от агрегатного отсека СМ «Звезда». Через 3 мин при помощи двигателей причаливания и ориентации он выполнил импульс увода от станции длительностью 15 сек и величиной 0.7 м/с. Данная расстыковка была 115-й для грузовиков семейства «Прогресс» (в т.ч. 21-й от МКС).

Станция массой 185080 кг осталась на орбите с параметрами:

- > наклонение – 51.66°;
- > минимальная высота – 343.70 км;
- > максимальная высота – 362.05 км;
- > период обращения – 91.43 мин.

Расчетная циклограмма затопления ТКГ «Прогресс М-54»			
Событие	Время, ДМВ	Высота, км	Координаты
Включение ДУ	16:05:00	352.3	42°56' с.ш., 60°32' в.д.
Выключение ДУ	16:08:00	353.1	48°18' с.ш., 74°46' в.д.
Вход в атмосферу	16:40:56	95.1	19°05' ю.ш., 159°51' з.д.
Начало разрушения	16:46:08	70.0	34°41' ю.ш., 143°58' з.д.
Падение НЭК	16:52:18	0	40°56' ю.ш., 134°29' з.д.

Тормозной импульс: длительность – 180.3 сек, величина – 85.4 м/с.
Рассеивание НЭК: по продольной дальности +700/-650 км, по боковой дальности ±100 км.

Хроника полета экипажа МКС-12

Экипаж МКС-12:
командир – Уильям МакАртур
бортинженер – Валерий Токарев

В составе станции на 01.03.2006:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-7»
«Прогресс М-54»
«Прогресс М-55»

коммутатор и воздуховод, смонтировал стыковочный механизм, расконсервировал грузовик, произвел видеосъемку стыка и сброс TV-информации, а затем закрыл и проконтролировал герметичность переходного люка ТКГ-СМ.

ЦУП-М объединил шаровые баллоны и топливные секции комбинированной двигательной установки (КДУ) «Прогресса» и заложил уставочные данные в бортовой вычислительный комплекс корабля для проведения расстыковки.

2 марта МакАртур провел еженедельную ревизию емкостей CWC. На этот день имеется 24 контейнера, которые в сумме содержат 412.5 л воды.

Командир выполнил плановую перезагрузку маршрутизатора OCA SSC, отредактировал инвентаризационную базу данных IMS, заполнил опросник по пище, подготовил оборудование к образовательному сеансу. МакАртур и Токарев провели 20-минутную образовательную передачу в прямом эфире

В контейнерах имеется вода следующих типов:

- ◆ техническая – для «Электрона», смыва в АСУ и гигиены (некоторые CWC подтекают);
 - ◆ питьевая (~180 л);
 - ◆ конденсат (в переработку);
 - ◆ другие жидкости (в т.ч. слитые из костюма водяного охлаждения скафандров EMU).
- По расчетам, идущим с 5 декабря 2005 г., экипаж МКС-12 ежедневно расходует по 1.8 л воды на человека. Вода пополняется из конденсата.

через Ku-band (видео) и S-band (аудио) с учащимися 6–8 классов школ Коул и Эдвардс, расположенных на авиабазе ВВС Эдвардс (Калифорния). Интересный момент: кодирование-декодирование сигнала для передачи «в цифре» через спутник давало четырехсекундную задержку в каждом направлении!

В бытовом отсеке (БО) корабля «Союз ТМА-7» бортинженер очистил экраны и решетки вентиляторов и теплообменников (ежемесячная процедура), чтобы обеспечить адекватный проток воздуха.

3 марта в 10:06:10 UTC (13:06:10 ДМВ) «Прогресс М-54» отделился от МКС; в 13:05 UTC по командам из ЦУП-М двигательная установка корабля включилась на торможение.

Во время расстыковки Валерий Токарев вел фотосъемку из иллюминатора №26 СМ с целью оценить целостность кольцевых уплотнительных резинок на стыковочной плоскости. К моменту выдачи команды на расстыковку бортинженер расположился у иллюминатора. Важно было выбрать такое положение, чтобы Солнце не засвечивало объектив. Для контроля расстыковки на видеоманитофон видеокomплекса LIV велась запись информации с телекамеры КЛ-154 «Клест», размещенной снаружи СМ. Телекамерой управляла бортовая вычислительная машина.

В составе МКС остается второй грузовой корабль – ТКГ №355, в декабре пристыкованный к СО1. Запуск на МКС нового «Прогресса М-56» планируется 24 апреля, а его стыковка со станцией – 26 апреля.

После ухода «Прогресса М-54» состоялась смена дежурной ориентации с равновесной солнечной (РСО, ХРОР) на орбитальную (ОСК, LVLH), и управление было вновь передано от российского сегмента (РС) к американскому (АС). До 10 марта, пока угол Солнца с плоскостью орбиты $\beta < \pm 10^\circ$, стан-

Подготовил А.Красильников с использованием данных начальника лаборатории ЦНИИмаш А.В.Курева

ция будет летать в орбитальной ориентации. А вообще вид ориентации выбирается из условий обеспечения оптимальных приходов электроэнергии от солнечных батарей, расходов рабочего тела и оптимального теплового режима МКС.

После расстыковки Валерий сделал ежедневные измерения выдыхаемой окиси азота в европейском эксперименте NOA (ESANO1), а во время схода «Прогресса» с орбиты провел эксперимент «Релаксация» (исследование спектров излучения атмосферы и поверхности земли). Затем он продолжил поиск четырех патронов ЛП-9 с гидроксидом лития из комплекта скафандра «Орлан».

Командир освободил стойки для подготовки возвращаемого на шатле (полет STS-121, он же ULF1.1) оборудования и провел переговоры с ЦУП-Х по этим вопросам. Он также перезагрузил все компьютеры PCS (делается раз в неделю) и заменил корпус и жесткий диск ноутбука SSC-10. Этот компьютер с неисправным экраном используется для сброса файлов на Землю в диапазоне Ku (система KFX); с 4 января отмечались его сбои. Затем астронавт участвовал в сеансе радиолобительской связи с учащимися начальной школы Хэллибёртон в Дрекселе (Северная Каролина), перенес данные тренажеров TVIS, RED и HRM на медицинский компьютер MEC, проконтролировал показания датчиков O₂ и CO₂ с помощью газоанализатора CSA-02.

В выходные 4–5 марта бортинженер фотографировал из иллюминаторов СМ и С01 кассеты СКК, установленные на наружной поверхности модулей, снимал океаны Южного полушария (эксперимент «Диатомея»), провел мониторинг природной среды Северного Кавказа в весенний сезон по эксперименту «Ураган», а также съемку по программе «Космос и образование». Кроме того, он проконтролировал температуру в контейнере эксперимента «Статокония» (исследование роста улиток в условиях невесомости) и в контейнере японского эксперимента GCF-JAXA (рост кристаллов протеина).

В четверг канистра с водой космической оранжереи (эксперимент «Растения-2») была заправлена для увлажнения субстрата корневого модуля; это уже третья дозаправка со дня посадки гороха 10 января. Для каждой заправки необходимо 4 л воды. При этом из выделенных 15–20 л на рост и развитие растений будет использовано только 0.5–1.0 л, остальная вода испарится в атмосферу станции и возвратится на переработку. На растениях, произрастающих на «посевной площадке» корневого модуля размеры 250×220×184 мм, – восемь стручков. «Стручки созревают», – доложил бортинженер.

6–12 марта. Подготовка к встрече европейского корабля

В понедельник с утра Валерий и Уильям прошли медицинское обследование (периодическое измерение массы тела и объема голени) и передали полученные параметры специалистам для анализа.

С понедельника по четверг, предварительно подготовившись, коллеги тестировали на российском сегменте оборудование, которое предстоит использовать в 2007 г. для

обеспечения стыковки европейского беспилотного грузового корабля ATV с орбитальной станцией. Еще 3 марта бортинженер освободил две панели СМ от находящихся на них предметов под установку моноблока межбортовой радиолитии (МБРЛ) и блока управления антенными переключателями (БУАП). Теперь он подготовил оборудование для сборки схемы и тестов МБРЛ, смонтировал и подключил в СМ пульт управления ATV, блок управления антенными переключателями и моноблок PCE Z0000. Остается только вернуть все снятое с панелей оборудование на место.

6 марта Токарев сфотографировал пространство за панелями №418 и 425 в СМ, чтобы уточнить методику прокладки новой магистральи дренажа водорода системы «Электрон». Здесь будут размещены вентиляционная линия клапана фильтра микропримесей БВКФ2 и другие металлические шланги. Сейчас из-за отказа дренажного клапана регенерация патронов блока микропримесей может выполняться только при выключенном «Электроне», поскольку обе системы используют единую вакуумную линию.

Переговоры «орбита – Земля» между экипажами МКС-12 и МКС-13 были посвящены передаче смены космонавтам следующей экспедиции, которая по плану должна состояться через месяц. Павел Виноградов и Джеффри Уильямс говорили из ЦПК.

МакАртур успешно восстановил работоспособность анализатора основных составляющих МСА (Major Constituents Analyzer). Для этого ему пришлось повозиться, выпрямляя изогнутые контакты многотырькового соединительного разъема между агрегатом масс-спектрометра MSA (Mass Spectrometer Assembly) и анализатором МСА.

Во вторник 7 марта экипаж продолжил работы по прокладке кабелей и подключению бортовой кабельной сети к моноблоку МБРЛ. Стыковка телеметрических разъемов блоков МБРЛ к бортовой телеметрической системе БИТС-12 осуществлялась при отключенном питании и без режима выдачи данных системы управления. Проверены приборы межбортовой радиолитии и выполнены тесты несущей частоты ее передатчика.

В стыковочном модуле «Пирс» (С01) Токарев зафиксировал данные радиационных датчиков аппаратуры «Матрешка», размещенных внутри и снаружи. Напомним: антропоморфный фантом в С01 включает индивидуальные чувствительные слои с 356 термомлюминесцентными датчиками и пятью трековыми детекторами ядер. Манекен, закрытый «пончо» и «капюшоном», используется для исследований орбитальной радиации и накопленной радиационной дозы при длительном космическом полете.

МакАртур закончил ремонт анализатора основных составляющих атмосферы МСА: подключил вакуумную перемычку, провел откачку камеры масс-спектрометра и запустил прибор в работу. Он также смонтировал схему передачи телесигнала через Ku-band, провел приватную медицинскую конференцию, распечатал процедуры работы с базой данных, перенес данные физических упражнений на компьютер MEC, проконтролировал значения O₂ и CO₂.

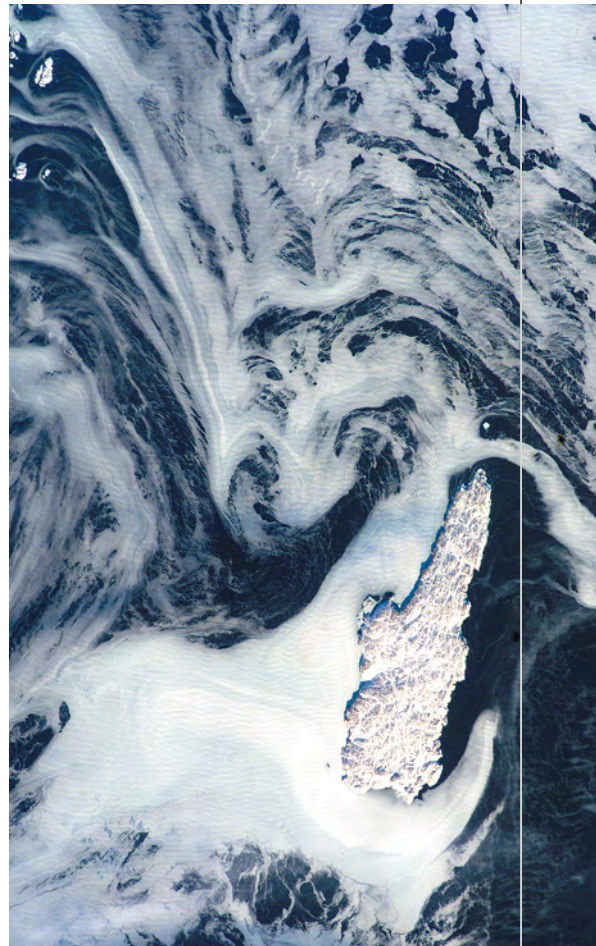
В среду экипаж уделит время медицинскому обследованию «Гематокрит», а Токарев самостоятельно выполнит эксперимент «Спрут» (исследование состояния жидких сред организма человека), используя комплект «Спрут-К» с соответствующей программой, установленной на лэптоп №3. Особое внимание уделялось местоположению манжет-электродов (во время измерения в течение 5 мин необходимо обеспечить состояние полного покоя, при этом конечности не должны касаться друг друга и деталей интерьера). Полученные данные скопированы на РСМСГА-карту для возвращения на Землю.

Бортинженер отключил французскую аппаратуру LSO, с помощью которой с понедельника осуществлялся эксперимент «Волны» – регистрация и картирование волновых процессов в верхней мезосфере и нижней термосфере по возмущениям поверхности раздела между оптически тонкой и оптически плотной атмосферой.

«Волны» (наблюдение в инфракрасном диапазоне спектра волновых возмущений в атмосфере) – это один из восьми экспериментов, впервые выполненных на станции в период работы экспедиции МКС-12. В ближайшие два года сеансы эксперимента будут проводиться ежемесячно.

Режим измерений поддерживался автоматически от управляющего компьютера EGE1 в теневой части витка по баллистическим параметрам, заложенным космонавтом до начала сеанса. Аппаратура включалась на

▼ Окруженный морскими льдами остров Бель-Иль (в центре) и часть Ньюфаундленда, Канада. Снимок выполнен экипажем МКС-12



10–30 минут. (Общая продолжительность включений зависит от длительности ориентации и возможности размещения аппаратуры и составляет от 10 часов до 2 сут.) Log-файлы сброшены на Землю и для надежности скопированы на сменный жесткий диск вместе с результатами трех предыдущих сеансов наблюдений. Диск будет также возвращен на Землю.

Командир провел двухчасовую тренировку по работе с робототехнической системой MSS. Кроме того, астронавт смонтировал оборудование эксперимента FOOT, перезагрузил маршрутизатор OCA SSC, демонтировал тестовое оборудование для сброса телевидения через Ku-band, а также выполнил еженедельное техобслуживание беговой дорожки TVIS и контроль показаний O₂ и CO₂.

На российском сегменте проведен тест передачи изображения с наружной телекамеры «Клест» на американский сегмент для сброса по каналу Ku-band.

В четверг 9 марта бортинженер несколько часов был занят демонтажом аппаратуры межбортовой радиолинии. Отключив разъемы бортовой кабельной сети, Валерий снял моноблок PCE Z0000, блок управления антенным переключателем межбортовой радиолинии и пульт управления европейским грузовым кораблем. После демонтажа блоков межбортовой радиолинии панели СМ приведены в исходное состояние, аппаратура уложена на хранение в ФГБ.

Тестовая проверка выдачи команд из ЦУП-Х через командную радиолинию РС в режиме реального времени на АС прошла без замечаний. Подобные плановые испыта-

▼ МакАртур в спецодежде LEMS калибрует электромиограф EMG



ния периодически проводятся обоими центрами для отработки возможности дублирования управления сегментом через командную радиолинию партнера. (Уже дважды возникала реальная ситуация, когда американские специалисты вели управление из ЦУП-М с использованием российских средств, поскольку персонал ЦУП-Х был эвакуирован.)

После того, как клапан азотной системы LNS (LAB Nitrogen System) модуля LAB был открыт по команде ЦУП-Х, чтобы обеспечить подачу азота для калибровки, Уильям установил видеооборудование и начал эксперимент по определению реакции «нога-опора» – четвертый и последний сеанс сбора данных. Для этого командир облачился в специальный костюм LEMS, оснащенный датчиками, и сделал калибровку электромиографа EMG – прибора, записывающего электропоток, производимые мышцами ног. В этот день выполнялись специальные физические упражнения на дорожке TVIS.

Для очередного сеанса эксперимента FOOT МакАртур использовал резервную пару LEMS – симпатичные черные лайкровые шорты с 20 электродами и ботинки, стельки которых измеряют силу взаимодействия нижней части ноги с опорой. Кроме обычной ежедневной физкультуры, он выполнил специальное упражнение на TVIS.

Эксперимент FOOT обеспечивает лучшее понимание причин уменьшения объема и массы костно-мышечной ткани в невесомости. Недавние исследования показали, что за время полета длительностью от 4 до 14 месяцев бедренная кость proximal femur теряет целых 1.58% минеральной массы, а сила мышцы-разгибателя колена уменьшается более чем на 20% уже при 60–80-дневном космическом полете!

Эксперимент, поставленный департаментом биомедицинской техники Кливлендской клиники (Кливленд, Огайо), до этого проводили Джон Филлипс, Майк Фоул и Кен Бауэрсокс.

В пятницу на российском сегменте бортинженер модифицировал ПМО системного блока мультимплексных магистралей (БСММ) в системе управления бортовой аппаратуры. На время работы блок электроники и передатчик аппаратуры GTS (отработка системы глобального времени) были отключены (06:40:00–17:27:23 UTC).

По командам с Земли манипулятор SSRMS был зафиксирован на некотором расстоянии от иллюминатора модуля LAB, но в поле его обзора. МакАртур деактивировал систему распределения видеосигнала VDS (Video Distribution System) и демонтировал кабель пульта управления с роботизированного рабочего места в модуле LAB, с помощью которого обеспечивались операции с видеокамерой на манипуляторе.

Двухдневные работы с манипулятором проводились с целью осмотра надирного узла коммуникаций IUA на мобильном транспортере MT (эта операция должна была подтвердить возможность нормальной работы с транспортером MSS) и выходного отверстия блока удаления углекислого газа CDRA в модуле LAB. Управление механической «рукой» осуществляли операторы ЦУП-Х. Отложения цеолитов у «выхлопа» CDRA не обнаружены.

Основной задачей командира 10 марта была замена упругих блоков Flexpack и лент притяга в двух нагрузателях RED. Билл завершил калибровку обоих нагрузателей, после чего экипаж мог заниматься обычными физическими упражнениями. Блоки Flexpack обычно заменяются после 289 тысяч циклов.

11–12 марта – дни отдыха. Как обычно, они сопровождалась еженедельной уборкой станции, ознакомлением с предстоящими на будущей неделе работами и приватной психологической конференцией. Уильям начал динамические свойства жидкости, а также побеседовал с друзьями и с семьей.

Валерий тем временем выполнил эксперимент «Пульс» и проверил текущие параметры среды в экспериментах GCF-JAXA, «Статокония», «Растения-2». Он сообщил, что в оранжевое дозаправляет канистру водой нет необходимости. Она и так заполнена наполовину – видимо, растения потребляют мало воды. Вентиляция работает, свет есть, но стручки подсыхают, осталось всего три зеленых. «А этот горох можно будет съесть?» – этим вопросом он раззадорил специалистов на Земле. Уже заканчивается вегетационный период у растений, недолго осталось до сбора и укладки образцов для возвращения на родную планету, где были выращены семена, которые дали на космической станции жизнь этим растениям.

Экипажу рекомендовали управиться с «бонусами», доставленными по их индивидуальным заявкам в дополнение к рациону питания.

Подведем краткие итоги завершенных к 12 марта работ.

Валерий Токарев испытал систему связи, которую планируется задействовать во время автоматических стыковок с МКС европейского беспилотного грузовика ATV. Тестировалось прохождение радиосигналов на наземные станции, расположенные в Испании близ Мадрида и на Канарских островах.

Уильям МакАртур отремонтировал анализатор воздуха, из-за поломки которого пришлось отложить на начало апреля «экспериментальную ночевку»: экипаж должен провести ночь в американском переходном отсеке Quest при пониженном атмосферном давлении. Подобная процедура для предотвращения кессонной болезни запланирована в рамках подготовки будущих выходов.

Завершены многомесячные испытания системы управления роботом-манипулятором МКС по командам из ЦУП-Х. Теперь оператор в Космическом центре имени Джонсона в Хьюстоне может дистанционно управлять манипулятором Canadarm2.

С помощью видеокамер, установленных на конце механической руки, 9 марта была выполнена инспекция внешней поверхности МКС. Таким образом, теперь у экипажа станции есть дополнительное средство, которое сэкономит время работы при ВКД.

13–20 марта.

Горох основной и его дублер

В понедельник в ЦУПе наблюдалось необычное движение и раздавались звонкие голоса. Это на балконе Главного зала управления размещались российские школьники – участники общеобразовательного космического

В апреле ЕКА намерено устроить презентацию для прессы робота-манипулятора ERA (European Robotic Arm). Летом агрегат будет доставлен в Россию для предстартовой подготовки, а в следующем году полетит на МКС. Общая длина руки робота в «вытянутом» состоянии – 11 м. После установки манипулятор ERA будет использоваться для перемещения грузов массой до 8 т, для инспекции внешней поверхности МКС (на «руке» установлены видеокамеры) и для доставки космонавтов к месту работы во время выходов в открытый космос.

Робот ERA (созданный в рамках совместного европейско-российского проекта) отправят на МКС на российском корабле и установят на российском сегменте, вокруг которого ERA и будет перемещаться. Управлять роботом можно будет и изнутри, и снаружи станции. Разработал и построил ERA консорциум из 22 компаний, возглавляемый Dutch Space из Нидерландов.

эксперимента по изучению роста и развития растений в оранжерее «Лада», прибывшие на TV-сеанс связи с экипажем. В Московском городском дворце детского (юношеского) творчества они одновременно выращивают горох в «дублере» космической оранжереи.

Валерий показал ребятам настоящую «Ладу», находящуюся в СМ, обратив внимание на особенности, связанные с тем, что растения выращиваются в условиях невесомости. «Посев гороха я провел 10 января. Мне было очень интересно наблюдать, как прорастали горошины, росли и цвели наши растения. Я каждый день проверяю работу оранжереи, а раз в неделю фотографирую растения и передаю снимки на Землю вместе с информацией из управляющего компьютера». Ответив на вопросы, Токарев сфотографировался на фоне «Лады» и передал снимок на Землю на память участникам эксперимента.

В эксперименте Cardiosog, выполненном российским космонавтом в этот же день, исследовались особенности реакций сердечно-сосудистой системы при адаптации организма к условиям длительного космического полета. Для МКС-12 это был завершающий сеанс эксперимента, и его результаты подготовлены к возвращению.

Бортинженер потратил несколько часов на перекачку компрессором воды из обоих водяных баков «Родника» корабля «Прогресс М-55» в ЕДВ, контролируя при этом работу газожидкостного сепаратора.

Получив консультацию у руководителя работ с перчаточным ящиком MSG и подключив лэптоп MLC, командир выполнил ряд тестов на датчиках MSG. Раз в год это построенное в Европе устройство подвергается проверкам с целью калибровки датчиков температуры и давления. Испытания требуются для продления сертификата.

Билл выполнил также ежемесячную проверку носимых средств безопасности PEP (предыдущая состоялась 9 февраля). Инспекция с использованием базы данных IMS включает осмотр портативных огнетушителей PFE, дыхательных аппаратов PBA, быстро надевающихся масок QDMA и удлинительных шлангов ЕНТК на предмет возможных повреждений. В общей сложности на АС имеется пять штук PBA и один ЕНТК.

Еще около 110 минут МакАртур потратил на подготовку аппаратуры и оборудования для возвращения на шаттле (STS-121), а также выполнил ежемесячный осмотр силового нагружателя RED с тросами контейнера и вспомогательными лентами.

Вторник у бортинженера начался с включения «Электрона» и продувки погложительных патронов блока удаления микропримесей БМП. Напомним: электролизер и блок регенерации используют единую магистраль вакуумирования.

Токарев с помощью МакАртура и при участии специалистов провел собственное медицинское обследование (оценка ортостатической устойчивости при воздействии отрицательного давления на нижнюю часть тела). Предварительно пришлось произвести техобслуживание «Чибиса»: нанести смазку на резиновое уплотнение в штуцере для герметичности.

В рамках подготовки к перестыковке корабля «Союз ТМА-7» бортинженер проконтролировал состояние иллюминатора специального визира космонавта ВСК-4 (замечаний нет) и освободил «Союз» от грузов – перенес их в станцию и занес информацию в базу по инвентаризации IMS.

К орбитальному перелету готовится не только техника. Экипаж внес изменения в порядок своих ежедневных физических упражнений: начиная с субботы Валерий тренируется на беговой дорожке TVIS (скоростная выносливость).

По плану подготовки экспедиции посещения состоялся тестовый телесеанс РС с Бразилией.

С учетом вчерашней сертификации датчиков MSG командир провел плановое обслуживание перчаточного ящика – с полной проверкой и очисткой.

Настало время для бортинженера заменить карточку памяти PCMCIA в лэптопе ALC эксперимента ALTCRISS по долговременному мониторингу космических лучей на МКС. Аппаратура сейчас размещена в СМ.

Эксперимент ALTCRISS (подготовленный ЕКА и РКК «Энергия») использует спектрометр AST из состава аппаратуры, с которой работал астронавт ЕКА Роберто Виттори (Италия) в рамках проекта «ISM “Энеида”» в начале 2005 г. на борту российского сегмента МКС. В задачи эксперимента входят регистрация, идентификация и измерение потоков заряженных частиц с определением их направленности; измерение интенсивности магнитного поля внутри МКС и величины его изменения; регистрация фосфенов (световых вспышек); проверка эффективности специальных материалов (экранов), защищающих от воздействия космических лучей. Один из типов подобных экранов (широкая лента из материала Nomex с полиэтиленовыми блоками) вместе с двумя новыми дозиметрами в специальных карманах был доставлен в конце 2005 г. «Прогрессом М-55» на борт станции. Космонавты обернули «юас» вокруг спектрометра AST.

Валерий также сфотографировал указанные ему зоны за панелями СМ. Полученные снимки позволяют оценить возможность установки блока сервера полезной нагрузки (БСПН) и прокладки для него воздуховода. Улучшение вентиляции БСПН должно обеспе-

14 марта NASA объявило решение отложить планировавшийся на май запуск «Дискавери» по программе STS-121/ULF1.1. Причиной этого стала проблема с датчиком топлива. Запуск шаттла переносится на «окно» с 1 по 19 июля. Многоразовый корабль должен доставить на станцию оборудование и третьего члена экипажа МКС-13.

нить к лучшим условиям для экспериментов Rokviss и GTS, над которыми экипаж работает совместно с немецкими партнерами.

Бортинженер завершил эксперимент JAXA 3D-PCGF (получение трехмерных фотонных кристаллов) фотосъемкой работающего оборудования и, как всегда при утреннем осмотре станции, уделил внимание эксперименту GCF-JAXA (рост кристаллов протеина), проконтролировав температуру в термостате.

Российский космонавт так много фотографировал, что потребовалось дополнительное время для обработки изображений и передачи их на Землю.

Для обоих членов экипажа состоялись частные медицинские конференции.

На РС без замечаний прошли тест резервного контура выдачи команд на АС российскими средствами и тест универсального программно-логического устройства в режиме «Самопроверка». А вот при сжатии емкостей СВС для возвращения на шаттле возникла проблема: экипаж доложил, что некоторые из них протекают.

14 марта тесты на анализаторе органических примесей VOA, которые идут по командам с Земли, были прерваны на одном из этапов. Замечание анализируется.

Командир смонтировал видеооборудование от эксперимента EarthKAM для выполнения в субботу эксперимента BCAT-3, выполнил TV-съемку и поговорил с друзьями на Земле.

Утром 20 марта экипаж должен будет «перелететь» на «Союзе ТМА-7» с надирного стыковочного узла на ФГБ на стыковочный узел агрегатного отсека СМ. «Нижний» причал нужно освободить для корабля «Союз ТМА-8», который доставит 13-ю экспедицию, а на АО СМ после возвращения МакАртура, Токарева и Понтеса придет очередной «Прогресс».

15 марта в рамках подготовки к перестыковке штанга остронаправленной антенны на РС была переведена из первого положения во второе, а оба члена экипажа потратили примерно два часа на подготовку корабля. Впрочем, экипаж готовил к перестыковке не только корабль, но и всю станцию.

Токарев в ходе работ по замене компьютеров центрального поста на новые модели создал копии ПМО на лэптопе RS3B. Полученные файлы передали на Землю специалистам по бортовой вычислительной системе.

А вот одноимпульсную коррекцию орбиты МКС двигателями СМ, запланированную на 15 марта, отменили. После отсрочки пуска шаттла необходимости в этом маневре нет: средняя высота полета станции – 346 км – вполне устраивает Землю.

Токарев заменил блок фильтров углекислого газа газоанализатора ИКО501 и проверил медицинскую измерительную аппаратуру «Гамма-1М». Для обеспечения герметич-

ности он смазал лопатки компрессора и резиновые уплотнения блока измерения артериального давления. Затем Валерий снял контрольные показания дозиметров аппаратуры «Пилле» и газоанализатора ГАНК-4М (в норме) и переписал данные с управляющего компьютера оранжереи (эксперимент «Растения-2»; еженедельная операция), а информацию и снимки созревающего гороха передал на Землю. Далее он отключил «Электрон» и занялся регенерацией патронов блока очистки микропримесей. Парциальное давление кислорода в гермоотсеках поддерживается за счет запасов с «Прогресса».

В четверг 16 марта бортинженер и российский специалист ЦУП-М по задачам подготовки орбитального маневра выполнили тест системы управления движением ТК «Союз ТМА-7» в составе комплекса.

В это время Уильям перекивал урину из ЕДВ-У в пустой бак системы «Родник» «Прогресса М-55». Валерий в эксперименте ALTCRISISS заменил карту памяти и сбросил данные на Землю, измерил количество окиси азота в выдыхаемом воздухе (эксперимент NOA) и продолжил подготовку к перестыковке ТК «Союз ТМА-7». Штатные работы по циклограмме подготовки включали:

- ◆ демонтаж воздуховода и расконсервацию корабля «Прогресс М-55»;
- ◆ снятие и осмотр состояния быстросъемных винтовых зажимов со стыка С01 – ТКГ «Прогресс М-55»;
- ◆ закрытие переходных люков между С01 и ТКГ «Прогресс М-55», контроль герметичности закрытия люков;
- ◆ подготовку воздухопроводов и оборудования для сборки схемы вентиляции ТК «Союз ТМА-7» со стороны агрегатного отсека СМ;
- ◆ монтаж оборудования для обдува иллюминатора оптического визира ВСК-4 в ТК «Союз ТМА-7».

При участии американского астронавта были протестированы каналы связи УКВ-диапазона через американские наземные средства. Кроме того, командир занимался инвентаризацией емкостей СВС и распечатывал бортовую документацию.

В пятницу экипаж 4 часа тренировался по перестыковке под руководством специалистов и инструкторов, находившихся в ЦУПе.

Систему «Электрон» после окончания регенерации поглотительных патронов БМП решили не включать. Это будет сделано после перестыковки.

В модуле LAB командир включил газоанализатор продуктов метаболизма GASMAP (из состава комплекса для биомедицинских исследований HRF) для ежемесячной проверки здоровья экипажа. Предыдущая была 17 января, а вообще это четвертый и последний сеанс во время МКС-12. GASMAP работал примерно 6 часов.

Также в рамках подготовки к перестыковке командир обновил один из трех томов руководства по действиям в чрезвычайных ситуациях EMER-1, используя новые листы с «процедурами», которые он распечатал накануне. Два оставшихся тома EMER-1 будут обновлены после перестыковки.

МакАртур еще немного поработал с бортовой сетью, настраивая параметры синхронизации электронной почты для прибываю-

щих на «Союзе». Во время предыдущей перестыковки у Грегори Олсена были проблемы с отправкой и приемом сообщений.

В субботу экипажу был предоставлен день отдыха. Воскресный же день оказался коротким – с 13:00 по 19:50 UTC. Командир закрыл люки Шлюзовой камеры Quest, перенес американскую базу данных и укладки защитных средств экипажа в РС, закрыл шторки иллюминатора LAB и отсоединил стойку Express 1 (ER1) от внутренней системы терморегулирования модуля, включил питание PCS. Он также подготовил видеокамеры для записи перестыковки, отключил радиолюбительскую станцию в ФГБ и сконфигурировал АС для беспилотного режима. За бортинженером никаких работ не числилось, кроме обслуживания СЖО и подготовки иллюминаторов СМ.

20–26 марта. 12-я завершает исследования

Проснувшись 19 марта в 19:50 UTC и осмотрев, как обычно, станцию, Валерий и Билл начали готовить ее к перестыковке.

Командир реконфигурировал бортовую сеть OPS LAN в американском сегменте и закрыл люки в модулях LAB и Node 1, а бортинженер законсервировал стыковочный отсек С01, демонтировал воздухопроводы в ФГБ, а также законсервировал бортовые системы СОП, СОТР, СРВК-2М в Служебном модуле.

После закрытия люка стыковочного узла гермоадаптера ФГБ выполнили консервацию системы «Воздух», отключение вентиляции и демонтаж воздухопроводов в СМ. Проверив связь из «Союза», экипаж приступил к расконсервации пилотируемого корабля. Перед уходом в ТК законсервировали ручные средства управления – отключили бортовые лэптопы и сетевое оборудование, датчик сигнализатора давления, пульт сигнализации систем в СМ и ФГБ, бортовые часы и пульт питания систем в СМ. Уходя со станции, экипаж последовательно закрывал переходные люки модулей С01, СМ, ФГБ. Закрыв люки ТК–ФГБ, космонавты проконтролировали герметичность стыка.

До назначенного момента приема пищи экипаж был занят работой по документации

«Союза». На 16-м суточном витке, за три минуты до выхода МКС из тени, была выдана команда на расстыковку. Время физической расстыковки – 06:49:23 UTC, время стыковки (мехзахвата) – 07:11:24 UTC.

На перелет корабля с причала ФГБ на осевой причал СМ вместо отведенных по плану 34 минут Валерий Токарев затратил значительно меньше времени. Он уже продемонстрировал свои качества отличного пилота 18 ноября 2005 г. при перестыковке корабля «Союз ТМА-7» с С01 на ФГБ, и тоже с улучшенным временем, сократив при этом и расход топлива.

Две перестыковки за одну экспедицию

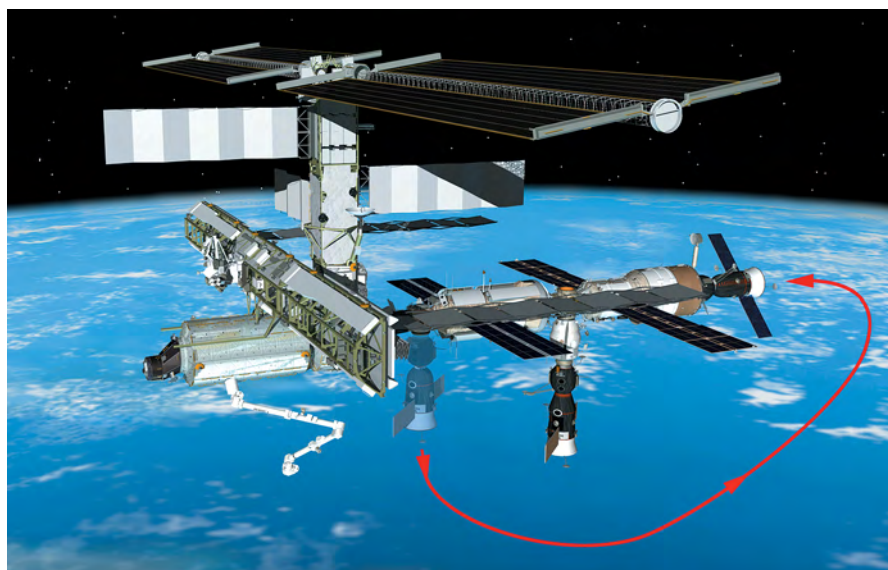
В.Лындин специально для «Новостей космонавтики»

Вообще-то вторая перестыковка экипажу МКС-12 не планировалась. Свою плановую перестыковку Валерий и Билл выполнили еще в прошлом году, 18 ноября, перелетев с отсека «Пирс» на нижний стыковочный узел Функционально-грузового блока «Заря». Эта операция всегда проводится в режиме ручного управления кораблем, и Валерий Токарев тогда показал себя классным пилотом, четко и досрочно завершив весь процесс (НК №1, 2006).

Чем же была вызвана необходимость второй перестыковки, которая изначально предназначалась экипажу Павла Виноградова, т.е. МКС-13?

– Тут можно назвать три обстоятельства, – объясняет руководитель полета Владимир Соловьев. – Во-первых, сейчас на орбите лучше светотеневая обстановка. Второе обстоятельство: в этом «Союзе» уже заведомо остались значительные запасы топлива от предыдущих маневров. А на том «Союзе», на котором полетит следующий экипаж, еще неизвестно как будет. Ну и третье обстоятельство – то, что Токарев уже имеет опыт перестыковки. Поэтому она и была назначена.

В этот раз кораблю «Союз ТМА-7» предстоял более длинный путь. Он должен был пролететь вдоль всего российского сегмента



▲ Перестыковка «Союза ТМА-7» с надирного стыковочного узла ФГБ на агрегатный отсек СМ

станции, т.е. пройти над ФГБ «Заря», над «Пирсом» с пристыкованным к нему «Прогрессом М-55», над Служебным модулем и зайти с торца на его агрегатный отсек.

Вторую перестыковку назначили на 20 марта.

Получив разрешение ЦУПа, Валерий Токарев выдает команду на расстыковку (когда экипаж на корабле, командирские функции переходят к российскому космонавту).

09:49:23 ДМВ – телеметрия показывает, что «Союз ТМА-7» отделился от станции.

– Есть расхождение, ребята, – подтверждает командир корабля.

Да и в ЦУПе уже все видят на экранах мониторов, как корабль плавно отходит, начиная свой автономный полет. С помощью видеокамер, установленных на дистанционном манипуляторе, появилась возможность наблюдать с Земли за этим процессом.

– Можете начинать ВИПШ.

ВИПШ – это выдвижение в исходное положение штанги стыковочного механизма. Данная операция входит в обязанности бортинженера корабля, которые на «Союзе ТМА-7» исполняет Уильям МакАртур. И он отвечает одним словом: «Хорошо».

– Солнце мешает сейчас, – сообщает Токарев, – прямо в левый глаз. Дальность визуально определяем – 22 метра, 25... 30 метров... Так, 35 метров. Выполняем зависание. Ждем вашей команды на облёт. Вижу, как станция разворачивается.

– Да, подождем, пока она восстановит ориентацию, – говорит ЦУП.

Перед расстыковкой станцию переводят в индикаторный режим. А для того чтобы корабль состыковался с ней, она должна вновь занять в пространстве ориентированное положение.

Правда, в истории космонавтики был случай, когда от этого правила пришлось отказать. Тогда, в 1985 г., вследствие неисправности в одном из блоков бортовой радиосистемы прекратилась связь со станцией «Салют-7». Станция замолчала, не реагировала на команды и вообще перестала подавать какие-либо признаки жизни. Так что ориентации не могло быть и речи. Космонавты Владимир Джанибеков и Виктор Савиных летели к ней, зная, что им предстоит необычная стыковка с неуправляемым космическим объектом. Они прошли на Земле соответствующую подготовку и сумели стыковаться с первой же попытки; кстати – на корабле «Союз Т-13» (это к тому, что если кто-то считает «13» несчастливым числом).

– «Рассветы», – ЦУП обращается к Токареву и МакАртуру, – можете выполнять облёт.

Как всегда, командира просят вести репортаж, и Валерий начинает комментировать дальнейший полет корабля:

– Выполняем облёт... Так, вот заканчивается у нас ФГБ. Наблюдаем «Прогресс». Проходим торец «Прогресса»...

– Штанга СМ выдвинута, – докладывает Уильям.

«СМ» в данном случае не Служебный модуль, а стыковочный механизм.

– Вышли на обрез агрегатного отсека, – сообщает Токарев. – Продолжаем облёт... Выполняю разворот по крену... Так, облёт выполнен. Зависание.



▲ Командир по радиолобительской связи общается со школьниками Калгари

К сожалению, корабль закрыла одна из панелей солнечных батарей, и финальную часть его полета в ЦУПе уже не было видно. Но радиосвязь поддерживалась постоянно, и телеметрия поступала без сбоев.

ЦУП рекомендует:

– Ориентацию специально пока не выравнивайте. Поддерживайте только. Потом, когда к причаливанию перейдет, подровняем.

– Да я уже все выравнивал, – отвечает Токарев. – Наблюдаем станцию на дисплее.

По графику на зависание отводилось примерно 13 минут, но им дали повисеть только три. Руководитель полета Владимир Соловьев так потом прокомментирует это решение:

– Вышли на узел. Станция готова к стыковке. Зачем висеть и ждать, тратить топливо? Поэтому мы спокойно пошли вперед.

– Начинаю сближение, – докладывает Валерий Токарев. – Так, дальность оцениваю в пределах 10 метров. Кресты сведены, выполняю сближение. Дальность порядка пяти метров. Все в центре. Сейчас должно скоро касание быть... Ожидаем касания... Есть касание. Есть мехсоединение. Есть сцепка...

10:11:23 ДМВ – такое время касания зафиксировала телеметрия. Корабль «Союз ТМА-7» перелетел от одного стыковочного узла к другому ровно за 22 минуты (а по плану на это отводилось 34 мин).

Е.Изотов, И.Афанасьев

Перед тем, как открыть переходные люки и войти в станцию, Токарев и МакАртур проконтролировали герметичность стыка между ТК «Союз ТМА-7» и агрегатным отсеком СМ, а после перехода установили быстрострельные винтовые зажимы на стык.

Войдя в СМ, экипаж открыл межмодульные люки, расконсервировал ручные средства управления и бортовые системы. После расконсервации «Союз ТМА-7» был подключен к системе электропитания. Затем последовала расконсервация стыковочного отсека СО1, просушка и укладка скафандров и перчаток. Приведя оборудование модулей МКС в исходное состояние, экипаж в 17:30 отправился спать.

Во время перестыковки бортовая вычислительная машина включила в СМ и ФГБ акселерометры, измерители микроускорений, магнитометры для экспериментов «Идентификация» (измерение ускорений и микроускорений на элементах конструкции РС МКС при динамических операциях) и «Среда» (комплексное изучение параметров МКС как техногенной среды).

21 марта экипаж начал рабочий день в привычное время, в 06:00, с осмотра станции.

В рамках подготовки к празднованию Дня космонавтики Токарев переговорил с участниками выставки в г. Ижевске, посвященной вкладу оборонных предприятий города в создание космической техники.

Бортинженер включил систему кислородного обеспечения «Электрон», а командир внес изменения в две оставшиеся книги документации Emergency-1 и принял участие за изучение новых процедур. Состоялись приватные медицинские конференции.

После активации устройства согласования УС-21 в «Звезде» ЦУП-М выполнил стандартные тесты комплекса «Курс» и системы управления движением и навигации (СУДН) в модуле ФГБ в направлении Y (прямо) и в хвостовой части СМ в направлении +X (против направления полета), а также подзаряд буферной и резервной батарей корабля «Союз ТМА-7».

Командир, приватно поговорив с семьей, настроил радиостанцию Sputnik-SM Kenwood D700 и провел последовательно два сеанса радиолобительской связи с учащимися школы Circolo Didattico Statale в Рутильяно (Италия) и школы сэра Джеймса Лоугида в Калгари (провинция Альберта, Канада). В Рутильяно в сеансе участвовали две начальные и одна средняя школы, а также присутствовала Элеттра Маркони, дочь одного из изобретателей радио Гульельмо Маркони.

В среду 22 марта экипаж начал готовить оборудование к возвращению на Землю. Выполнили работы по расконсервации ТКГ «Прогресс М-55»: контроль герметичности, установку быстрострельных винтовых зажимов на стык, прокладку воздуховода. Валерий проконтролировал считывание пультом информации с активных детекторов аппаратуры



▲ Кипяточек на станции наливают из «титана», официально называемого «блок распределения и подогрева воды модернизированный» (БРП-М)

«MOSFET-дозиметр» в эксперименте «Матрешка-Р». Активные детекторы для шарового фантома были доставлены в период МКС-12 и с 4 января 2006 г. находятся на постоянном экспонировании. Карты с записью данных подлежат доставке на Землю каждой основной экспедицией.

Перед встречей с тяготением Валерий Токарев прошел очередной сеанс тренировки ОДНТ (воздействие отрицательного давления на нижнюю часть тела); предыдущий был 14 марта.

В один из дней перед завтраком космонавты уделили внимание медицинскому обследованию с измерением массы тела. Кроме того, в течение суток регистрировались электрокардиограммы бортинженера, причём и во время работы, и на отдыхе.

Валерий провел 24-й сеанс мониторинга выдыхаемой окиси азота (эксперимент NOA). Еженедельный сеанс включает два измерения и заполнение журнала приема пищи (с целью исключить фактор влияния окиси азота из продуктов питания на результат).

Данные измерений, собранных компьютером оранжереи, и фотографии растений по эксперименту «Растения-2» сброшены на Землю. Вегетационный период окончен, и оборудование «Лады» отключено.

Завершен эксперимент ЗДПС японского космического агентства JAXA (получение трехмерных фотонных кристаллов методом самоорганизации и упорядочивания коллоидальных наночастиц в растворе электролита в условиях микрогравитации). Российский космонавт демонтировал блок, подготовил укладку и перенес ее в СА «Союза». Оборудование, используемое в эксперименте (распределительная коробка, блок питания и кабели), Валерий убрал на хранение.

Командир провел регламентное техобслуживание анализатора продуктов горения и изоляторов CEVIS, снял показания датчика CSA-CP, измерил уровень шума американским шумомером, проконтролировал значения O_2 и CO_2 , пересчитал емкости CWC, а так-

же перенес данные тренажеров TVIS, RED и HRM на компьютер МЕС.

24 марта Валерий Токарев демонтировал приборы аппаратуры «Курс» транспортного корабля «Союз ТМА-7». По его сообщению, система полностью освобождена от крепежа и кабелей, за исключением верхней рамы, демонтировать которую не удается. По совету Земли крепежный винт высверлили – и рама освободилась.

Валерий передал на Землю приветствие участникам II Всероссийского детского фестиваля «Космическое путешествие XXI века».

Космонавты готовили возвращаемое оборудование. Они также получили рекомендации по копированию и возвращению архива фотографий и провели конференцию с руководителем полета.

Бортинженер взял пробы с внутренних поверхностей станции, а командир сфотографировал этот процесс. Данная работа шла в рамках эксперимента «Биодеградация» (разработка методов обеспечения биологической безопасности КА на основе исследования начальных этапов колонизации различными микроорганизмами поверхностей конструкционных материалов обитаемых отсеков и внешних поверхностей аппарата). По возвращении на Землю укладка с биопробами сразу будет передана специалистам как срочный груз.

Командир готовил оборудование для возвращения на шаттле, а также исследовал функции легких. Далее он отключил и уложил оборудование для хранения, собрал пробы питьевой воды из СРВ-К2М и СВО-3В для химико-микробиологического анализа, рассмотрел новые рекомендации по эксперименту ВСАТ и измерил поток воздуха, проходящий через клапан межмодульной вентиляции.

Часть времени экипаж уделил еженедельному техническому обслуживанию беговой дорожки TVIS.

25–26 марта, в дни отдыха, экипаж занялся разгрузкой «Прогресса М-55» (с зане-

сением данных в систему IMS) и подготовкой возвращаемого оборудования.

Бортинженер контролировал температуру среды в инкубационном контейнере «Улитка» (доставлен на ТКГ №355) в рамках эксперимента «Статокония», который был начат в период МКС-10. Его цель – исследование ростовой потенции статоконий в органических равновесиях брюхоногих моллюсков в условиях невесомости. Этот эксперимент является продолжением ранее проводившихся на ОК «Мир» исследований по изучению структурно-функциональной организации гравирецептивной системы у животных – виноградных улиток, экспонированных в невесомости.

Состоялись приватные психологические конференции у обоих членов экипажа. Воскресное утро у Валерия было посвящено ОДНТ-тренировке и переговорам со специалистами.

На РС станции специалисты ЦУП-М провели плановую калибровку аппаратуры бортового измерителя линейных ускорений (БИЛУ) пилотируемого корабля «Союз».

27–31 марта.

Заключительная пятидневка

В понедельник на 4-м суточном витке, в интервале 07:45–08:45 UTC был проведен тест системы управления движением корабля «Союз». Тест выполнялся на 2-й секции наддува КДУ и 2-й секции баков КДУ. При этом экипаж вел связь через средства корабля. После выполнения заключительных операций в ТК вернулись в штатную конфигурацию связи из Служебного модуля. Все системы работали штатно.

МакАртур и Токарев ознакомились с программой экспедиции посещения ЭП-10, уточнив ее пункты в переговорах со специалистами.

Программа участника космического полета – первого бразильского и южноамериканского астронавта Маркуса Сезара Понтеса – предусматривает выполнение во время ЭП-10 восьми экспериментов по четырем направлениям. Понтес будет иметь возможность проводить телемости и сеансы радиолобительской связи с соотечественниками в реальном времени. Он будет выполнять фото- и видеосъемку на борту РС станции. Ему предоставят компьютер для копирования фотографий, их редактирования и подготовки к передаче через российский канал на Землю.

Первый бразильский астронавт доставит на МКС предметы символики.

Уильям и Валерий изучили рекомендации по плану укладки грузов в корабль. Токареву еще не раз придется уточнить некоторые позиции из объемного перечня, содержащего около сотни наименований возвращаемого оборудования. По возвращаемым грузам американского сегмента состоялась конференция.

Во вторник бортинженер готовил рабочие места для ЭП-10. Для биологических экспериментов в аппаратуре Kubik он собрал перчаточный бокс и подготовил место для установки в СМ инкубаторов Kubik 1 и Kubik 2 (габариты 366×366×366 мм) с учетом наличия свободного пространства вокруг них.

Для проведения эксперимента IMMUNO Токарев собрал и проверил на функционирование центрифугу «Плазма-03». Подготовил лэптоп для работы Маркуса Понтеса с цифровыми фотоснимками, а также оборудование российского канала передачи этих снимков на Землю.

Состоялась часовая тренировка экипажа по спуску на «Союзе», которая включала теоретическую проработку разделов бортовой инструкции «Выведение и спуск» и выполненные режимов на бортовом тренажере.

Подготовлено для возвращения научное оборудование эксперимента «Матрешка-Р». Российский космонавт демонтировал пассивные сборки детекторов и уложил в СА укладку «Комплект Фантом» А02 и комплект «СПД» с шестью сборками. Карты памяти с данными, регистрируемыми активными приборами «MOSFET-дозиметр», планируется заложить в СА 4 апреля.

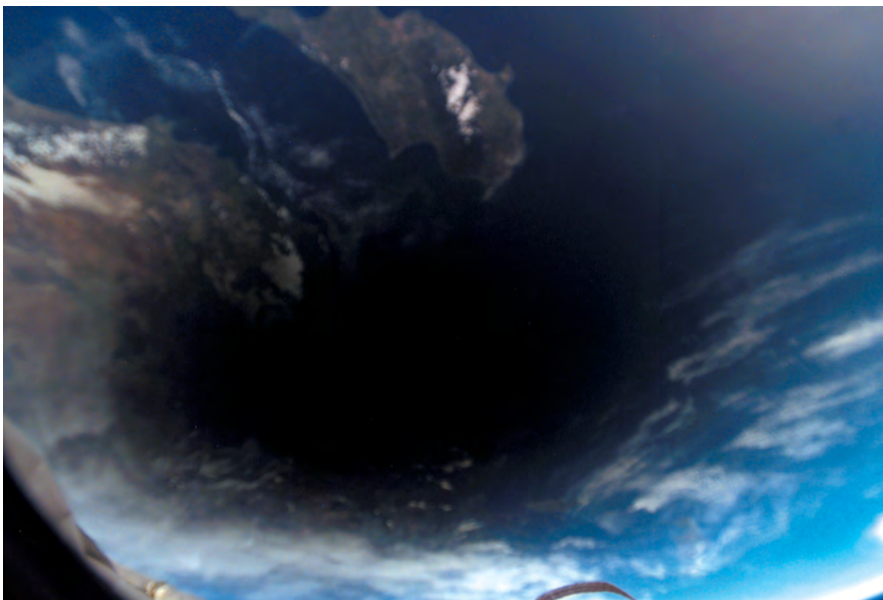
Экипаж провел технологическое закрытие аварийно-вакуумных клапанов из ЗИП бортовой системы «Воздух» для регламентной проверки. Две телекамеры «Клест» КЛ-152 демонтированы из СА и будут храниться на станции.

Командир готовил аппаратуру и результаты работы к возвращению. Он перезагрузил все лэптопы PCS (делается раз в месяц), распечатал журнал передачи вахты и карточки с инструкциями для брифинга по технике безопасности.

Среда началась с новых действий по подготовке экипажа МКС-12 к возвращению на Землю: подогнали противоперегрузочные костюмы «Кентавр», провели переговоры со специалистами по спуску и посадке. Бортинженер взял пробы воздуха с помощью пробоотборников для измерения и контроля монооксида углерода и фреона (результат – норма), а также пробы воздуха в СМ и ФГБ для возвращения. Командир выполнил аналогичную работу на американском сегменте, используя американские средства.

Экипажу передали предварительный список из двух десятков (!) названий грузов, удаляемых на корабле, для размещения их в бытовом отсеке (Б0).

29 марта космонавты наблюдали довольно редкое явление – полное солнечное затмение. Началось оно в ~07:36 UTC, окончилось в ~12:45. Трасса полета МКС оказалась довольно благоприятна для наблюдений, и станция на 5-м, 6-м и 7-м суточных



▲ Лунное затмение 29 марта на Земле: вид с орбиты МКС. Станция летит над Средиземным морем. Видны остров Кипр и часть побережья Турции

витках попадала в зону затмения. Наибольший интервал времени прохождения зоны на 6-м суточном витке составил 2450 сек. И хотя специальная аппаратура для изучения светила с борта МКС еще только готовилась, экипаж не мог пропустить возможность зафиксировать явление на фото- и видеокамеру. В 10:50 UTC, когда тень от Луны проецировалась на Турцию, а МКС шла над Ливаном, экипаж сумел отснять затмение в фазе 94%. Полученные изображения были переданы на Землю.

Валерий Токарев провел очередной сеанс эксперимента NOA.

30 марта экипажу предоставили день отдыха. На борту МКС все было готово – ждали гостей. И «Союз ТМА-8» с экипажем в составе командира Павла Виноградова (РФ), бортинженера-1 Дж. Уильямса (США), бортинженера-2 Маркуса Понтеса (Бразилия) успешно стартовал в 02:30:20 UTC.

Пока «Союз» летел к станции, на РС завершился этап эксперимента «Растения-2». «Уголок живой природы» позеленел 18 января 2006 г.: первые всходы гороха, радующие взор в однообразном техногенном интерьере космической станции, появились спустя восемь дней после посадки семян. А 30 марта были проведены заключительные операции с горохом.

После завершения сбора данных на компьютере оранжереи «Лада-8» бортинженер скопировал их на карту памяти для возврата на Землю. Собранные стручки и срезанные сухие растения он поместил в пакеты с силикагелем для возвращения – в оранжерею оставили только одно растение. Всю предыдущую информацию по экспериментам с оранжереей Валерий перенес на лэптоп для возвращения вместе с жестким диском на Землю.

По американской программе исследования выполнен медицинский эксперимент Renal Stone (риск образования почечных камней). В этом тесте участвуют оба члена экипажа. В течение трех дней космонавты ведут журнал приема пищи, с заданной периодичностью принимают фармакологичес-

кие средства и ведут сбор урины. Установку развернули 28-го и свернули 30 марта.

31 марта Валерий заправил контейнер системы «Электрон», где осталось мало воды. Для штатного функционирования микронасосов в жидкостном блоке «Электрона» необходимо, чтобы она не содержала пузырей воздуха. По докладу бортинженера, вода идеальная.

Российский космонавт подготовил бортовую инструкцию по действиям в аварийных ситуациях, необходимую для экспедиции посещения. Принято решение проводить TV-репортаж «прибытие экспедиции» в момент открытия переходных люков средствами американского сегмента из LAB (по резервному варианту; основной вариант – репортаж из СМ).

Бортинженер переключил термостат «Криогем-03М» на режим +4°C для подготовки к эксперименту «Конъюгация» (исследование методов конструирования новых рекомбинантных штаммов-продуцентов актуальных для медицины белков с использованием техники бактериальной конъюгации и мобилизации плазмид в условиях космического полета) во время экспедиции посещения.

Находившиеся в термостате «Модуль-1» и «Модуль-3» были извлечены из него, размещены в транспортные контейнеры и перенесены из С01 в СМ. Это оборудование эксперимента «Кристаллизатор» (получение высококачественных монокристаллов протеинов для разработки новых лекарственных препаратов) было активировано 24 декабря 2005 г. и размещено в «Криогем-03М» в режиме термостатирования +20°C. Оба модуля после деактивации будут возвращены на ТК «Союз ТМА-7».

Перед ночной работой, связанной со стыковкой корабля «Союз ТМА-8» и прибытием МКС-13, Валерий и Уильям по плану должны отдыхать. Условия для сна им обеспечили с 16:00 по 00:30 UTC.

В связи с предстоящим увеличением численности «населения» российский сегмент перевели на СКВ2, а СКВ1 отключили.

Эксперимент NOA проводился еженедельно во время всего полета МКС-12 (по два измерения NO в выдыхаемом воздухе за сеанс) в С01, где на панели 403 размещена аппаратура, запитываемая от бортовой розетки. Перед измерением необходимо было прополоскать рот водой из системы «Родник» и сделать отметки в боржурнале (питание, медпрепараты, состояние дыхательных путей). Подготовительные процедуры направлены на исключение возможности повлиять на результаты измерений поступлением NO извне. Вся информация, полученная в течение сеанса, переносится в электронный боржурнал на лэптоп RSE1. После выполнения заключительных операций оборудование размещается в укладку «Платон». Последний сеанс запланирован на 6 апреля.

Встреча глав космических агентств

Утвержден новый график полетов шаттлов

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

1–2 марта 2006 г. в Космическом центре имени Кеннеди (штат Флорида, США) состоялась очередная встреча глав космических агентств – партнеров по программе МКС. Во встрече приняли участие: руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов, администратор NASA Майкл Гриффин, генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн, президент Японского аэрокосмического агентства JAXA Кейдзи Татикава и исполняющий обязанности президента Канадского космического агентства CSA Вирендра Джа (Virendra Jha).

1 марта партнеры провели ряд двусторонних встреч своих делегаций. В частности, Анатолий Перминов провел переговоры сначала с Кейдзи Татикавой, а затем встретился и обсудил назревшие проблемы с Майклом Гриффином.

2 марта состоялось заседание Многостороннего координационного совета (МСВ – Multilateral Control Board) по программе МКС с участием всех глав космических агентств. На нем были обсуждены и приняты поправки по конфигурации и новой последовательности сборки станции. После этого главы агентств утвердили новый график сборки МКС и полетов шаттлов, который в тот же день был опубликован на сайте NASA.

В соответствии с новым планом предполагается выполнить от 16 до 18 полетов шаттлов по сборке МКС и один полет шаттла для ремонта Космического телескопа Хаббла (см. таблицу на с. 23). Таким образом, шаттлы должны выполнить 17–19 полетов, и после этого они будут сняты с эксплуатации.

По итогам встречи глав агентств было выпущено краткое совместное заявление, суть которого сводится к тому, что все страны-партнеры остаются привержены идее строительства и эксплуатации МКС. Агентства еще раз подтвердили свою готовность выполнить взаимные обязательства с целью

завершения строительства МКС к концу текущего десятилетия.

В статье «Шаттл: осталось не более 19 полетов» (НК №11, 2005, с.28) был опубликован предварительный, неофициальный, график полетов шаттлов, составленный NASA с учетом предполагаемой отмены некоторых миссий к МКС. С сентября 2005 г. NASA обсуждало и согласовывало с партнерами этот урезанный график. В конце концов к нынешней встрече глав агентств новый план полетов по сборке МКС был составлен и утвержден. Действовавший до настоящего времени график сборки станции, утвержденный на предыдущей встрече глав космических агентств в январе 2005 г. и предусматривавший 28 полетов шаттлов (НК №3, 2005, с.35), ныне претерпел существенные изменения.

Как и предполагалось в вышеупомянутой статье, были отменены девять полетов шаттлов. Под сокращение попали эксплуатационные и эксплуатационно-грузовые миссии ISS-UF3, ISS-UF4, ISS-UF5, ISS-UF7, ISS-ULF6, ISS-ULF7, а также полеты ISS-14A, ISS-9A.1 и ISS-9A.2, во время которых планировалось выведение элементов МКС.

Модуль наблюдения Cupola вместо отмененного полета ISS-14A будет запущен в ISS-20A. NASA и JAXA приняли решение отказаться от создания герметичного научного модуля CAM с центрифугой для биологических исследований, и он исключен из состава станции. Кроме того, стороны отказались от запуска части «мелкой» полезной нагрузки (в основном, различные платформы), а другую часть нагрузки перераспределили по оставшимся полетам.

В отмененных полетах ISS-9A.1 и ISS-9A.2 планировалось доставить на МКС российский Научно-энергетический модуль (НЭМ) и провести его дооснащение. Роскосмос и NASA провели переговоры по этому вопросу и пришли к компромиссному соглашению о том, что с 2007 по 2015 г. российский сегмент станции будет снабжаться эле-

ктроэнергией с американского сегмента. Таким способом NASA компенсировало российской стороне отмену запуска НЭМ шаттлом. В связи с принятием такого решения, очевидно, теперь НЭМ создаваться не будет.

NASA также удовлетворило пожелания европейских и японских партнеров, сдвинув «вперед» доставку их элементов. Запуск европейского модуля Columbus теперь планируется выполнить уже в 7-м полете шаттла, а японский модуль Kibo и его сопутствующие элементы предполагается запустить в 8-м, 9-м и 12-м полетах шаттлов к МКС. В связи с этим запуск последней секции основной фермы S6 (STS-119/ISS-15A) американцам пришлось сдвинуть «вправо», так же как и полет ISS-ULF2. Поменялись местами и некоторые другие задачи. Отмены и перестановки целого ряда миссий шаттлов привели к тому, что начиная с STS-123 все полеты были переименованы.

Главы агентств также договорились о численности экипажа МКС. Начиная с полета STS-121 экипаж станции вновь будет состоять из трех человек, а с 2009 г. на МКС будут работать одновременно шесть космонавтов.

Изучая новый график полетов шаттлов, следует обратить внимание на следующее:

- ♦ для полета STS-115 планируется спасательная миссия STS-301 (ранее спасательные миссии предполагались только для двух первых испытательных полетов STS-114 и STS-121);

- ♦ в график внесен полет STS-125/HST SM-04 с целью ремонта и дооснащения Космического телескопа имени Хаббла, который может состояться в начале 2008 г.;

- ♦ первым из эксплуатации уже в середине 2008 г. выводится «Атлантис» – после своего 31-го полета по программе STS-127/ISS-2J/A. После этого будут эксплуатироваться только два корабля: «Дискавери» и «Индевор»;

- ♦ в графике имеются 16 плановых и два резервных полета (STS-131 и STS-133) на случай непредвиденных ситуаций. Однако если никаких серьезных сбоев в программе полетов не случится, то эти резервные миссии, скорее всего, будут отменены;

- ♦ в 2007 и 2008 гг. планируется выполнять по шесть полетов, и такой темп запусков позволяет уже в середине 2009 г. завершить программу полетов шаттлов. Очевидно, американцы этим преследуют сразу несколько целей. Во-первых, NASA желает как можно быстрее закончить строительство МКС и завершить эксплуатацию шаттлов, что позволит перебросить существенные финансовые средства на работы по программе CEV. Во-вторых, NASA имеет годовой резерв времени на тот случай, если задержки со стартами шаттлов продолжатся. Это важный момент, так как в любом случае, согласно указанию президента США, NASA обязано прекратить полеты многоразовых кораблей к октябрю 2010 г.



▲ Руководители космических агентств в Космическом центре имени Кеннеди: Вирендра Джа, Анатолий Перминов, Жан-Жак Дордэн, Майкл Гриффин и Кейдзи Татикава

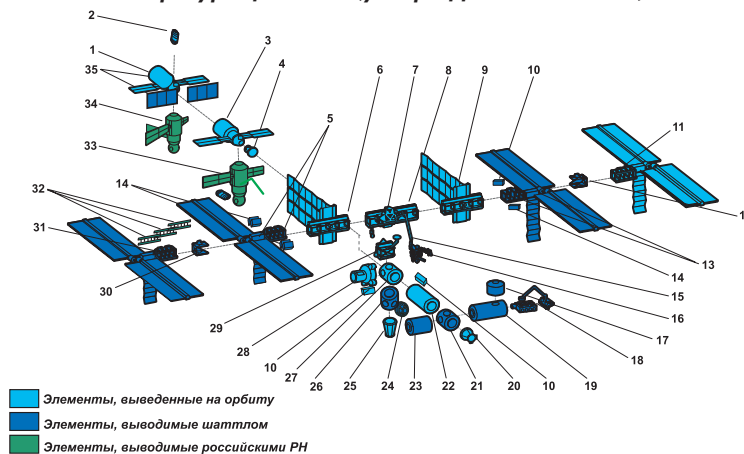
Определились со своими дальнейшими планами и остальные партнеры NASA по МКС: ЕКА, JAXA и Роскосмос. Запуск первого европейского автоматического грузового корабля ATV-1 планируется на лето 2007 г., а старт первого японского грузового корабля HTV-1 – на осень 2008 г.

Запуск российского Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ) с европейским роботом-манипулятором ERA (полет 3R) намечен на весну 2008 г. МЛМ будет пристыкован к ФГБ «Заря». Строительство МКС завершает Россия запуском Исследовательского модуля (ИМ) в 2010 или 2011 г. (полет 9R). Этот модуль стыкуется к СМ «Звезда».

Но планы – планами, а жизнь постоянно вносит свои коррективы. Не прошло и двух недель после встречи глав космических агентств, как 14 марта NASA объявило о переносе старта STS-121 из-за технических проблем с мая на июль 2006 г. Это обстоятельство, естественно, повлечет за собой сдвиг «вправо» на несколько месяцев и других полетов. По внутреннему планированию от 20 марта NASA определило новые даты стартов для полетов пока только до STS-118. Еще 2 марта NASA предполагало выполнить в 2006 г. четыре полета шаттла. Теперь же в лучшем случае будет только три (см. таблицу).

По сообщениям Роскосмоса, ЕКА и NASA

Конфигурация МКС (утверждена 02.03.2006)



- ▲ 1 – СМ «Звезда»; 2 – СО «Пирс»; 3 – ФГБ «Заря»; 4 – гермоадаптер PMA-1; 5 – секция S3/S4; 6 – секция S1; 7 – мобильный транспортёр; 8 – секция S0; 9 – секция P1; 10 – платформа ESP; 11 – секция P6; 12 – секция P5; 13 – секция P3/P4; 14 – платформа ELC; 15 – манипулятор Canadarm2; 16 – манипулятор Dextre; 17 – секция ELM-PS модуля Kibo; 18 – платформа JEM EF с манипулятором JEM RMS; 19 – модуль Kibo (JEM-PM); 20 – гермоадаптер PMA-2; 21 – модуль Node 2; 22 – модуль Destiny; 23 – модуль Columbus; 24 – модуль Cupola; 25 – гермоадаптер PMA-3; 26 – модуль Node 3; 27 – модуль Node 1 Unity; 28 – ШК Quest; 29 – секция Z1; 30 – секция S5; 31 – секция S6; 32 – секции рельсового пути; 33 – модуль МЛМ с манипулятором ERA; 34 – модуль ИМ; 35 – микрометеоритная защита СМ «Звезда»

График полетов шаттлов

Обозначение полета	Корабль	Дата старта по плану от 20.03.2006	Дата старта по графику от 02.03.2006	Основная полезная нагрузка (по состоянию на 02.03.2006)
STS-121 ISS-ULF1.1	«Дискавери» (32)	01.07.2006	10.05.2006	Испытательный полет, грузовой модуль MPLM, негерметичная грузовая платформа ICC с оборудованием для МКС, легкая платформа с оборудованием LMC
STS-300 CSCS	«Атлантис»	04.08.2006	04.08.2006	Резервный полет на случай спасения экипажа STS-121
STS-115 ISS-12A	«Атлантис» (27)	28.08.2006	28.08.2006	Секция основной фермы P3/P4 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-301 CSCS	«Дискавери»	11.11.2006	28.10.2006	Резервный полет на случай спасения экипажа STS-115
STS-116 ISS-12A.1	«Дискавери» (33)	14.12.2006	16.11.2006	Герметичный модуль Spacelab-SM с грузами, секция основной фермы P5, негерметичная грузовая платформа ICC с оборудованием для МКС
STS-117 ISS-13A	«Атлантис» (28)	22.03.2007	07.12.2006	Секция основной фермы S3/S4 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-118 ISS-13A.1	«Индевор» (20)	14.06.2007	15.03.2007	Герметичный модуль Spacelab-SM с грузами, секция основной фермы S5, внешняя складская платформа ESP-3
STS-120 ISS-10A	«Дискавери» (34)	2007	03.05.2007	Герметичный узловой модуль Node 2, активный такелажный узел PDGF
STS-122 ISS-1E	«Атлантис» (29)	2007	14.06.2007	Европейский герметичный лабораторный модуль Columbus, неотделяемая ферма полезной нагрузки MPES-ND
STS-123 ISS-1J/A	«Индевор» (21)	2007	23.08.2007	Японская грузовая герметичная секция ELM-PS модуля Kibo, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D1 с канадским манипулятором Dextre
STS-124 ISS-1J	«Дискавери» (35)	2007	11.10.2007	Японский герметичный лабораторный модуль Kibo (JEM-PM), японский манипулятор JEM RMS
STS-119 ISS-15A	«Атлантис» (30)	2008	29.11.2007	Секция основной фермы S6 с энергетическим модулем и панелями солнечных батарей
STS-125 HST SM-04	«Индевор» (22)	2008	07.02.2008	Полет для ремонта и обслуживания Космического телескопа имени Хаббла
STS-126 ISS-ULF2	«Дискавери» (36)	2008	03.04.2008	Грузовой модуль MPLM
STS-127 ISS-2J/A	«Атлантис» (31)	2008	22.05.2008	Японская негерметичная экспериментальная платформа JEM EF модуля Kibo, японская грузовая негерметичная секция ELM-ES с научным оборудованием, негерметичная возвращаемая платформа SLP-D2
STS-128 ISS-17A	«Индевор» (23)	2008	03.07.2008	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа для научной аппаратуры LMC, жилые места для трех дополнительных членов экипажа, вторая бегущая дорожка TVIS-2, система медицинского контроля экипажа CHCS-2
STS-129 ISS-ULF3	«Дискавери» (37)	2008	02.10.2008	Грузовая платформа ELC-1, грузовая платформа ELC-2
STS-130 ISS-19A	«Индевор» (24)	2009	04.12.2008	Грузовой модуль MPLM, легкая платформа с оборудованием LMC
STS-131 ISS-ULF4	«Дискавери»	2009	19.03.2009	Грузовая платформа ELC-3, грузовая платформа ELC-4
STS-132 ISS-20A	«Индевор» (25)	2009	14.05.2009	Герметичный узловой модуль Node 3, модуль наблюдения Cupola
STS-133 ISS-ULF5	«Дискавери»	2009	20.08.2009	Грузовая платформа ELC-5, грузовая платформа ELC-1

Примечания
 CSCS – Contingency Shuttle Crew Support, резервный полет на случай спасения экипажа шаттла.
 ULF – Utilization and Logistics Flight, эксплуатационно-грузовой полет.
 Курсивом выделены резервные полеты, которые могут состояться только в случае необходимости.
 Даты запусков приведены по данным экспертов Дэвида Фаулера и Стивена Петтерсона.

О причинах отсрочки «Шэньчжоу-7»

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

5 марта китайская англоязычная газета China Daily опубликовала статью Чжао Хуаньсиня о подготовке к третьему пилотируемому полету китайских космонавтов на корабле «Шэньчжоу-7».

В эксклюзивном интервью газете заместитель руководителя пилотируемой программы КНР Чжан Цинвэй сообщил, что в полете будут участвовать три космонавта, а состоится он в 2008 г. Аналогичную оценку сделал и главный консультант проекта ракеты-носителя CZ-2E Хуан Чуньпин: полет вероятен во второй половине 2008 г.

Чжан Цинвэй сказал, что сроки полета с выходом в открытый космос определяются требованиями надежности и безопасности и что именно эти соображения заставили руководителей китайской программы скорректировать ранее названные сроки. «Мы проводим множество экспериментов, направленных на отработку внекорабельной деятельности на «Шэньчжоу-7», – отметил он. В частности, для подготовки к этому полету строится бассейн гидроневесомости и другие средства тренировки космонавтов для выхода.

Как сказал Хуан Чуньпин, отсрочку вызывают усовершенствование скафандра и орбитального модуля корабля. Эти работы должны закончиться в 2007 г.

Длительность предстоящего полета Чжан и Хуан не назвали. Чжан Цинвэй отметил, однако, что три члена экипажа будут выбраны из числа 14 космонавтов первого отряда. В будущем, однако, когда технология внекорабельной деятельности и стыковки корабля с «орбитальной капсулой» будет отработана, в состав экипажа будут включаться бортинженеры и ученые в области медицины, биологии, материаловедения и других дисциплин.



Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

Роскосмос не исключает роста платы за полет на МКС

16 марта в Дели глава Роскосмоса Анатолий Перминов официально заявил в интервью агентству Интерфакс, что с 2007 г. возможно увеличение платы, взимаемой с NASA за доставку американских астронавтов и грузов на Международную космическую станцию на российских кораблях «Союз» и «Прогресс». «На этот год оплата американцами остается без изменений, но на следующий год возможно некоторое увеличение», — пояснил А.Перминов. По его словам, российская сторона будет исходить из конкретных затрат на полеты, в соответствии с чем цена может быть увеличена. Однако, уточнил глава Роскосмоса, в случае если США будут готовы взять на себя часть затрат по доставке грузов на МКС, то РФ может даже рассмотреть вариант снижения цен на полеты американских астронавтов на российских космических кораблях. «Переговоры на эту тему ведутся, в том числе и сейчас», — заявил глава Роскосмоса.

В декабре 2005 г. Роскосмос и NASA заключили контракт об оплате полетов американских астронавтов на борту КК «Союз», а также доставки ряда грузов на МКС в 2006 г. (НК №2, 2006). По данным NASA, сумма этого контракта составила 43.8 млн \$. По словам официальной представительницы NASA Мелиссы Мэтьюз (Melissa Mathews), агентству еще предстоит выработать долговременное соглашение о полетах американских астронавтов на российских кораблях. Однако, как заявила М.Мэтьюз, в ходе подготовки декабрьского контракта Роскосмос согласился предоставлять США места на своих кораблях по цене 21.8 млн \$ за одно место до 2011 г.

По информации Интерфакс и NASA

NASA поставит на МКС свой «Электрон»

В марте в Космическом центре имени Кеннеди завершили проверку американской системы получения кислорода из воды OGS (Oxygen Generation System) путем электролиза, т.е. аналога российской установки «Электрон». Еще 24 января эта установка была отправлена из Центра космических полетов имени Маршалла в Центр Кеннеди, куда прибыла на следующий день. Теперь установка полностью готова к запуску и в ближайший месяц будет размещена в грузовом модуле MPLM Leonardo для доставки на МКС. Установка OGS должна отправиться на станцию 1 июля на борту шаттла «Дискавери» (миссия STS-121).

NASA рассчитывает, что отработка такой установки на борту МКС позволит создать аналогичные системы для длительных полетов на Луну и Марс. Система была разрабо-

тана, собрана и испытана специалистами Центра Маршалла совместно с инженерами компании Hamilton Sundstrand Space Systems International из г. Виндзор-Локс (шт. Коннектикут). Установку OGS планируется использовать на МКС для пополнения запаса кислорода, теряемого на станции при выходах в открытый космос из Шлюзовой камеры Quest или при проведении различных экспериментов.

Производственная мощность OGS составляет до 9 кг кислорода в сутки. Этого вполне достаточно для экипажа из шести человек. Однако, пока на станции будут работать три члена экипажа, установку настроят на уровень 6.4 кг кислорода в сутки. Система будет использовать техническую воду из запасов на борту МКС. Полученный кислород будет поступать в атмосферу МКС, а водород сбрасываться за борт.

Установка OGS размещена в стандартной стойке массой 680 кг. Первоначально эту систему планировалось установить в американском Узловом модуле Node 3, где должны были стоять все основные установки американской системы жизнеобеспечения. Однако теперь запуск Node 3 планируется под самый конец сборки, и поэтому после стыковки модуля MPLM к станции установку перенесут в Лабораторный модуль Destiny. Перенос OGS на новое место потребует некоторой доработки конструкции модуля, и в частности — монтажа клапана сброса водорода за борт.

В дополнение к OGS в начале следующего года в Центр Кеннеди планируется доставить для последующей отправки на МКС установку для регенерации воды из конденсата в атмосфере станции и из урины. Эта система должна обеспечивать экипаж как питьевой водой, отвечающей принятым для МКС санитарным нормам, так и технической. Система регенерации будет собрана в три стандартные стойки, которые также будут размещены в модуле Destiny.

Кислородный генератор OGS и установка регенерации воды образуют американскую регенеративную систему климатического контроля и жизнеобеспечения (Regenerative Environmental Control and Life Support System). В настоящее время на МКС работает комбинация из средств жизнеобеспечения, элементы которой размещены главным образом в российском Служебном модуле «Звезда» и частично в модуле Destiny.

По информации NASA

Модуль НАВ послужит на Земле

NASA официально объявило о планах по использованию ставшего ненужным американского Жилого модуля НАВ (Habitat Module). Этот модуль был разработан еще для станции Freedom в середине 1980-х, а затем перешел в проект МКС. В нем должны были размещаться основные системы жизнеобеспечения американского сегмента станции, а также четыре жилые каюты, душе-

вая установка, туалет, «камбуз» и кают-компания.

Главным изготовителем НАВ была фирма Boeing. Окончательный проект Жилого модуля был готов в 1995 г. В том же году Boeing начал изготовление летного образца модуля в Центре космических полетов имени Маршалла в Хантсвилле (шт. Алабама). Сварка корпуса модуля НАВ была завершена в 1996 г. В том же году начались сверильно-фрезеровальные работы: в корпусе были сделаны отверстия и пазы для люков и механизмов крепления стоек. С 1999 г. Boeing приступил к частичной установке в НАВ систем и агрегатов. Корпус модуля НАВ имел длину по концам стыковочных узлов 8.79 м, длину гермокорпуса 8.53 м, максимальный диаметр 4.45 м, герметичный объем 117 м³. Масса корпуса составила 3855 кг, а после оснащения его стартовая масса достигла бы 14256 кг.

Однако в 2000 г. работы над модулем НАВ были приостановлены: в NASA возоблада идея сделать вместо него надувной модуль TransHab. Но в феврале 2001 г. работы над проектом TransHab также были прекращены, а строительство НАВ так и не возобновилось. Оценка стоимости НАВ к этому времени выросла с первоначальных 511 млн \$ приблизительно до 1.6 млрд \$, причем было уже израсходовано более половины этой суммы. Даже Лабораторный модуль Destiny обошелся американской казне дешевле (1.35 млрд \$). Поэтому в марте 2001 г. NASA уведомило Конгресс, что согласно временно прекратить работы по НАВ для снижения расходов на МКС. Эти работы так и не возобновились, и корпус модуля остался в Центре Маршалла.

Теперь NASA нашло для него новое применение — наземная отработка новых систем для будущих пилотируемых космических кораблей и станций. По плану, этот НАВ вместе с двумя другими модулями образует в Центре Маршала наземный стенд по отработке перспективных элементов системы жизнеобеспечения замкнутого цикла.

Инженеры в Центре приступили к переоборудованию корпуса бывшего Жилого модуля. В нем разместится установка регенерации воды из атмосферной влаги (пот человека, выдыхаемые им пары). Предполагается, что одновременно в НАВ будут проводиться и испытания установки по удалению вредных примесей. Инженеры смогут вводить примеси в атмосферу модуля или в запасы воды и смотреть, как различные системы будут реагировать на них.

В других двух модулях наземного стенда решено провести испытания перспективных вариантов космической «бегущей дорожки», туалета и других средств личной гигиены. Кроме того, модули позволят американским инженерам разработать более эффективные системы регулирования параметров окружающей среды для будущего космического корабля, в том числе и для проектируемого сейчас CEV. Их можно будет использовать и для будущих долговременных станций, расположенных на поверхности Луны или Марса.

По информации NASA и Space.com

«Космическая одиссея»: полет продолжается

В канун Дня космонавтики в ЦПК два экипажа студентов МГТУ имени Н.Э.Баумана совершили виртуальные космические полеты. Работа проводилась в рамках программы «Космическая одиссея», автором которой является летчик-космонавт, Герой Российской Федерации **Александр Иванович Лазуткин**. Наш корреспондент **И.Извеков** встретился с ним сразу после завершения «космического» этапа.

– Напомните, пожалуйста, когда началась работа по этой программе?

– Задумал я ее давно – сейчас не вспомню даже год, когда пришла такая идея. Отрабатывать программы поэлементно начал с 2003 г., как раз с этими ребятами. Тогда была отобрана группа из 20 человек. В этой группе были не только студенты МГТУ, но и студент МАТИ и студентка Института бизнеса, психологии и управления. Ребята прошли несколько этапов – узнали много нового о космической технике, учились управлять этой техникой. Получили первый опыт управления космическим кораблем. Немного потрепали себе нервы на этапе выживания, а также на парашютных прыжках.

Затем был «технический» перерыв. Во время вынужденного простоя команды МГТУ я поработал со студентами Сибирского государственного аэрокосмического университета (СибГАУ). Ребята из Красноярска прошли программу от начала до конца почти на одном дыхании. Они первыми совершили виртуальный космический полет. Бауманцы стали вторыми. Но для меня все они – и красноярцы, и москвичи – останутся первыми. Именно они помогли мне отработать основные элементы «Космической одиссеи». Вместе мы ошибались, вместе находили правильные решения. И мне совсем не хочется расставаться с ними. Студенты СибГАУ и МГТУ доказали, что на них можно положиться.

Космонавт Александр Баландин награжден чилийским орденом

А.Копик.

«Новости космонавтики»

29 марта в Москве в посольстве Чили состоялась награждение космонавта Александра Николаевича Баландина чилийским орденом Бернардо О'Хиггинса (Bernardo O'Higgins).

Орден, названный именем героя войны за независимость, был учрежден специально для награждения иностранных граждан за выдающийся вклад в искусство, науку, образование, промышленность, торговлю Чили, а также сотрудничество в гуманитарной и социальной областях.

На торжественном мероприятии присутствовали посол Чили, консул, военный атта-

– Что послужило причиной «технического перерыва»?

– Финансы. Они закончились раньше, чем начался заключительный этап. Программа дорогая. Сами ребята ничего не платят – нахожу спонсоров. Всем, кто помогал и помогает реализовывать «Космическую одиссею», хочется низко поклониться.

– А предприятия космической отрасли отзываются?

– На них я тоже надеюсь, хотя еще не обращался. Ведь в конце концов, если увлеку ребят космической тематикой, они же туда и пойдут. Можно сказать, что эта программа – в интересах предприятий космической отрасли.

– Хорошо. Давайте поговорим о ваших студентах. Что им понравилось и что, может быть, не очень?

– Об этом, конечно, лучше спросить у них. Думаю, такие этапы, как выживание, прыжки с парашютом, занятия на тренажерах, нельзя отнести к разряду скучных. Они многое испытали: попробовали космическую пищу, «почувствовали» выходной скафандр, поработали ручками управления космического корабля. Посетили музеи предприятий, Центр управления полетами. Я старался давать им самую интересную информацию о космической отрасли.

А вот что им не понравилось – трудно сказать. Думаю, им не пришлось по душе такой длительный период времени реализации программы. В будущем она будет занимать не более четырех месяцев. Также они были разочарованы, что в спускаемом аппарате им не разрешили работать в перчатках, – они хотели почувствовать на все 100%, что такое скафандр и как в нем выполнять операции. А я это не учел – думал, ребятам будет легче, а значит и лучше, поработать без перчаток.

– Программа очень похожа на настоящую подготовку космонавтов. Сразу возник



▲ Юные космонавты после тренировок в «Союзе»

кает вопрос: а не может ли это являться элементом отбора в отряд космонавтов?

– Этот вопрос уже задавали мне раньше. Почему бы нет? Для участия в программе мы отбираем успевающих в учебе студентов: средний бал близок к «5», головы у них светлые. Ребята разбираются в космической технике, им это нравится. Узнают еще больше о космонавтике, попробуют космическую технику руками – и начнут понимать, что космический полет – это прежде всего интеллектуальная работа. Казалось бы, вот он – готовый претендент. Может, так оно и будет.

Хотя я надеюсь, что они обратят внимание в целом на космическую отрасль. Космонавтика – замечательное поле деятельности для миллионов толковых людей. И космонавтика – это не только космонавты, это еще и инженеры, врачи, ученые самого широкого спектра и преподаватели.

Мне бы хотелось также, чтобы ребята поняли, что наша Земля – это большой космический корабль, летящий сквозь пространство с огромной скоростью. А мы, жители этой планеты, являемся членами одного большого космического экипажа. И в этом экипаже все нужны – и пилоты, и врачи, и педагоги. И от работы каждого зависит, будет ли этот полет счастливым для нас.

– Благодарю Вас за интервью. Желаю Вам всего самого хорошего – удачи и новых успехов!



▲ Александр Баландин и посол Чили Марио Сильберман

рассказывал чилийским и российским школьникам о космических исследованиях, пилотируемых полетах и жизни на орбите, об отборе и подготовке космонавтов.

После торжественной части состоялся прием в честь Александра Баландина, где друзья и коллеги высказали в его адрес много теплых слов.

Фото В.Майоровой

Arianespace запустил SpainSat и Hot Bird 7A

В.Мохов.
«Новости космонавтики»

11 марта в 22:33 UTC (в 19:33 по местному времени) со стартового комплекса ELA3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace выполнен пуск РН Ariane 5ECA (бортовой номер L527, обозначение пуска V170). По сообщению Arianespace, вторая ступень ESC-A с полезным грузом (ПГ) вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – $4,98^\circ$ ($5,00 \pm 0,06^\circ$);
- высота в перигее – 248,7 км ($248,6 \pm 3$ км);
- высота в апогее – 35938 км (35966 ± 160 км).

Параметры орбит спутников (высоты даны над сферой радиусом 6378,14 км), их международные регистрационные обозначения и номера согласно сообщению Стратегического командования США приведены в таблице.

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
28945	2006-007A	SpainSat	5.03	249	35814	629.9
28946	2006-007B	Hot Bird 7A	5.04	249	35765	629.0
28947	2006-007C	Переходник SYLDA 5	5.04	246	35729	627.8
28948	2006-007D	Ступень ESC-A	5.18	245	35360	621.0

Новая партия и планы Arianespace Ariane 5ECA номер L527 для миссии V170 стала первым изделием из промышленной партии PA (также встречается обозначение 30PA, где число 30 означает общее количество

заказанных РН в партии). Контракт о производстве 30 ракет партии PA на сумму более 3 млрд евро был подписан Arianespace и EADS Space Transportation (EADS ST) 10 мая 2004 г. (HK №7, 2004).

Это было первое соглашение по Ariane 5 с единым подрядчиком, которым и стала компания EADS ST, в то время как Arianespace остался только их продавцом. EADS ST теперь управляет отношениями и контрактами с субподрядчиками, поставляющими комплектующие для Ariane 5. По оценкам Arianespace, ликвидация параллельных структур в промышленности и концентрация всего производства в руках EADS ST позволяет снизить стоимость РН на 30–35%.

Основная часть партии PA будет представлять собой носители в конфигурации Ariane 5ECA с криогенной второй ступенью ESC-A. Кроме того, в этой же партии будут изготавливаться РН в конфигурации Ariane 5ES, предназначенные в первую очередь для запуска европейских грузовых кораблей ATV для МКС.

От предыдущей партии P21 остался один неиспользованный носитель Ariane 5GS номер L526. Его пуск намечен на лето 2006 г. Всего же по планам Arianespace в 2006 г. будет выполнено пять-шесть пусков: один Ariane 5GS и четыре-пять Ariane 5ECA. В дальнейшем по контракту на партию PA компания EADS ST должна выпускать в 2007–2011 гг. в среднем по пять РН семейства Ariane 5 в год.

Трудный пуск с четвертой попытки

После предыдущего пуска Ariane 5GS номер L525, выполненного 21 декабря 2005 г. в рамках миссии V169, было объявлено, что первый в 2006 г. пуск Arianespace выполнит 21 февраля. Ariane 5ECA должна была вывезти на орбиту Hot Bird 7A и SpainSat. Сразу после рождественских и новогодних праздников на космодроме Куру началась работа по подготовке пуска V170. 3 января в Корпусе предварительной сборки BIL криогенную ступень EPC установили на мобильную пусковую платформу, 5 января смонтировали стартовые ускорители EAP, а 13 января РН оснастили криогенной ступенью ESC-A и приборным отсеком EA.

19 и 24 января в Куру были доставлены соответственно KA Hot Bird 7A и SpainSat, подготовка которых проходила в отсеке S5C корпуса S5. С 4 по 7 февраля в отсеке S5A этого же корпуса прошла заправка баков SpainSat, а с 6 по 7 февраля в отсеке S5B – Hot Bird 7A.

Тем временем 4 февраля РН перевезли в Корпус окончательной сборки BAF. Там 11–12 февраля собрали головную часть; сверху – KA SpainSat, закрепленный с помощью четырех пироболтов на адаптере 1194H (производство компании EADS-CASA). Эта сборка стояла на переходнике SYLDA 5 тип A



высотой 6,4 м (производство компании EADS Astrium). Внутри переходника размещался KA Hot Bird 7A, закрепленный на адаптере 1195H (производство компании EADS-CASA). Адаптер 1195H крепился к ступени ESC-A, а переходник SYLDA 5 – к верхнему шпангоуту приборного отсека. Общая масса двух КА составила 7781 кг, а масса ПГ, включая переходник и адаптеры, – 8946,1 кг.

20 февраля собранная и испытанная РН была вывезена на пусковую установку ELA-3 в пусковой области ZL. 21 февраля с отметки T-11 час 30 мин начался заключительный предстартовый отсчет. Старт планировался в промежутке 22:13–23:23 UTC. Однако в 18:45, за 3,5 часа до открытия стартового окна, представители Arianespace объявили, что в работе наземного оборудования стартового комплекса были обнаружены аномалии. Позже стало известно, что проблемы возникли с подачей на борт «теплого» азота, используемого для работы оборудования и гироскопов в приборном отсеке РН. Носитель был возвращен в корпус BAF.

Два дня спустя было объявлено, что старт перенесен на 24 февраля в стартовое окно 22:11–23:21 UTC. После анализа проблемы и замены неисправного оборудования 23 февраля РН вернули на пусковую установку. Однако и 24 февраля старт не состоялся. В 19:55 UTC было официально объявлено о задержке старта из-за данных телеметрии с Hot Bird 7A. Изготовитель спутника – компания Alcatel Alenia Space – попросил предоставить возможность провести дополнительные проверки КА.

25 февраля произошла новая неприятность. При проведении плановых работ по отсоединению криогенной магистрали, соединяющей вторую ступень РН и мачту на подвижной стартовой платформе, был поврежден разъем, обеспечивающий быстрый отвод магистрали в момент начала подъема носителя. Для замены разъема ракету пришлось вновь вернуть в корпус BAF. 28 февраля Arianespace объявил, что следующая попытка запуска состоится 9 марта между 22:06 и 23:13 UTC.

8 марта РН вернули на ELA-3. Но и третья попытка старта не имела успеха. Сначала

Распределение РН Ariane 5 по производственным партиям

Тип РН и номер	Дата пуска	Миссия	Партия	ПН
Ariane 5 L501	04.06.1996	V88 ¹⁾	Test	Cluster F1-F4
Ariane 5 L502	30.10.1997	V101 ²⁾	Test	Maqsat-H/TEAMSAT/YES, Maqsat-B
Ariane 5G L503	21.10.1998	V112	P1	ARD, Maqsat-3
Ariane 5G L504	10.12.1999	V119	P1	XMM
Ariane 5G L505	21.03.2000	V128	P1	AsiaStar, Insat 3B
Ariane 5G L506	14.09.2000	V130	P1	Astra 2B, GE 7
Ariane 5G L507	16.11.2000	V135	P1	PAS 1R, Amsat P-3D (AO-40), STRV-1c, STRV-1d
Ariane 5G L508	20.12.2000	V138	P1	Astra 2D, GE 8 (Aurora III), LDREX
Ariane 5G L509	08.03.2001	V140	P1	BSat 2a, Eurobird 1
Ariane 5G L510	12.07.2001	V142 ²⁾	P1	Artemis, BSat 2b
Ariane 5G L511	01.03.2002	V145	P1	Envisat
Ariane 5G L512	05.07.2002	V153	P1	Stellat 5, N-Star c (N-Star 6)
Ariane 5G L513	28.08.2002	V155	P1	Optus & Defence C1, MSG 1
Ariane 5ECA L517	11.12.2002	V157 ¹⁾	P2	Hot Bird 7, Stentor
Ariane 5G L514	09.04.2003	V160	P1	Insat 3A, Galaxy V12
Ariane 5G L515	11.06.2003	V161	P1	Atlantic Bird 1, MSG 2c
Ariane 5G L516	27.09.2003	V162	P1	Insat 3E, e-Bird 1, SMART-1
Ariane 5G+ L518	02.03.2004	V158	P21	Rosetta
Ariane 5G+ L519	18.07.2004	V163	P21	Anik F2
Ariane 5G+ L520	18.12.2004	V165	P21	Helios 2A, Essaim 1-4, Parasol, Nanosat 01
Ariane 5ECA L521	12.02.2005	V164	P21	XTAR-EUR, Sloshsat-FLEVO, Maqsat B2
Ariane 5GS L523	11.08.2005	V166	P21	iStar 1 (Thaicom 4)
Ariane 5GS L524	13.10.2005	V168	P21	Syracuse 3A, Galaxy 15
Ariane 5ECA L522	16.11.2005	V167	P21	Spaceway 2, Telkom 2
Ariane 5GS L525	21.12.2005	V169	P21	Insat 4A, MSG 2
Ariane 5ECA L527	11.03.2006	V170	PA	SpainSat, Hot Bird 7A

¹⁾ Авария 1-й ступени РН; ²⁾ Нерасчетная орбита

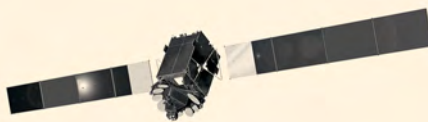
Arianespace**заклучил новый контракт**

1 марта компания Arianespace объявила о заключении контракта с американской компанией WildBlue Communications на запуск КА WildBlue-1 в IV квартале 2006 г. с помощью РН Ariane 5. По неофициальной информации, старт назначен на ноябрь, а сдача в эксплуатацию – на январь 2007 г. WildBlue-1 изготовит компания Space Systems/Loral на базе своей платформы LSS-1300. Аппарат будет весить 4.7 т и нести ПН, обеспечивающую формирование пяти лучей в Ka-диапазоне. В зоне охвата будет вся территория США, что позволит компании WildBlue расширить количество своих клиентов, пользующихся услугами широкополосной связи. До сих пор WildBlue арендовала в этих целях транспондер Ka-диапазона на канадском КА Anik F2.

предстартовый отсчет был остановлен на отметке T-4 мин 34 сек и отодвинут на отметку T-12 мин, а в 22:50 UTC было объявлено о задержке старта на 24 часа. На сей раз причиной отсрочки стала утечка гелия, обнаруженная в одном из баллонов второй ступени РН. По словам представителя Arianespace, специалистам до закрытия стартового окна «не удалось вернуть давление к уровню, приемлемому для старта, и было решено остановить отсчет для дополнительных исследований проблемы». Видимо, все оказалось серьезнее, чем предполагалось, поскольку 10 марта старт задержали еще на сутки.

Четвертая попытка запуска была принята 11 марта (стартовое окно 22:05–23:12 UTC). Предстартовый отсчет был остановлен за 12 мин до старта. По заявлениям Arianespace, вновь возникли сомнения в герметичности криогенных магистралей, уже задержавших пуск 9 марта. В 22:08 отсчет возобновился, но на отметке T-10 мин 16 сек вновь был остановлен по той же причине. Часы вновь вернули на T-12 мин. Лишь в 22:21 UTC отсчет возобновился и на сей раз уже был доведен до логического конца: в 22:33 РН поднялась в ночное небо Куру. Выведение прошло по расчетной циклограмме.

В расчетное время оба спутника вышли на геопереходную орбиту. Уже через 3 мин после отделения второго КА исполнитель-



ный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил, что пуск прошел полностью успешно, и добавил, что следующий пуск Arianespace планируется на середину мая. По уточненным планам, 17 мая Ariane 5ECA (миссия V171) выведет на орбиту два телекоммуникационных КА – мексиканский SatMex 6 (он же Morelos 4, он же Solidaridad 1R) и тайландский Thaicom 5. Кроме того, в составе ПН, вероятно, будет японский экспериментальный спутник LDREX 2 (Large-scale Deployable Reflector Experiment) с крупномасштабной антенной.

Связь для испанских военных

SpainSat принадлежит компании Hisdesat S.A. Она была образована рядом европейских фирм, основные из которых – крупнейшая испанская коммерческая компания спутниковой связи Hispasat S.A., испанская компания спутниковых услуг INSA S.A. и европейский консорциум EADS (главным образом – его испанское отделение).

Контракт на изготовление КА стоимостью 150 млн \$ Hisdesat заключила с американской компанией Space Systems/Loral. SpainSat был собран на основе базовой платформы LSS-1300. Его стартовая масса – 3883 кг, сухая масса – 1467 кг, габариты – 5.4×2.9×2.2 м, размах солнечных батарей – 31.41 м. Система электропитания обеспечивает мощность 4.5 кВт в начале и 3.6 кВт в конце 15-летнего расчетного срока активного существования. ПН состоит из девяти транспондеров X-диапазона (7/8 ГГц) и одного транспондера Ka-диапазона (40/20 ГГц).

КА предполагается использовать в интересах национальной безопасности Испании. Еще в 2003 г. Минобороны страны подписало контракт с Hisdesat на использование пяти транспондеров X-диапазона с суммарной шириной полосы 238 МГц для обеспечения резервирования каналов связи на ранее запущенном КА XTAR-EUR. Аппарат будет

функционировать в европейской военной спутниковой системе связи SECOMSAT вместе с запущенными в 1992–93 гг. КА HispaSat 1A и 1B. Остальные транспондеры на SpainSat через посредничество американо-испанского совместного предприятия XTAR LLC будут сданы в аренду военным клиентам в США и других союзнических странах. В коммерческих планах XTAR спутник SpainSat получил название XTAR-LANT.

К 23 марта SpainSat был выведен в расчетную точку стояния – 30°з.д. Оттуда КА обеспечит обслуживание пользователей кроме Испании еще и в других государствах Европы, а также в Африке и Америке. SpainSat стал 25-м военным КА, запускаемым с помощью РН типа Ariane.

**Рейнкарнция
седьмой «Горячей пташки»**

Hot Bird 7A принадлежит Европейской организации спутниковой связи Eutelsat S.A. LLC. Заказ на этот КА был выдан в июле 2003 г. после потери Hot Bird 7 при первом пуске Ariane 5ECA в декабре 2002 г. В дополнение к первоначальным техническим требованиям возможности Hot Bird 7A были расширены, чтобы обеспечить дополнительное дублирование и большие способности в ключевой для Eutelsat орбитальной позиции

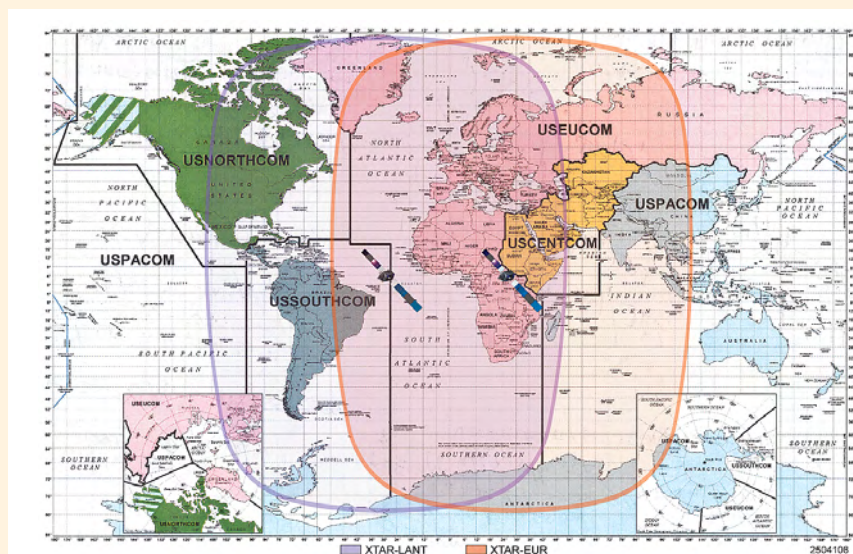
Сравнение КА Hot Bird 7 и Hot Bird 7A

Параметры	Hot Bird 7	Hot Bird 7A
Компания-изготовитель	Astrium	Alcatel Alenia Space
Платформа	Eurostar 2000+	Spacebus 3000B3
Стартовая масса, кг	3350	4100
Сухая масса, кг	1500	1740
Стартовые габариты, м	2.3×3.4×5.2	3.75×1.8×2.3
Мощность системы электропитания в начале полета, кВт	7.8	9.8
Полезная нагрузка	40 транспондеров Ku-диапазона (частота передачи «вниз» 11.70–12.50 ГГц)	38 транспондеров Ku-диапазона, полоса пропускания каждого не менее 33 МГц

13°в.д. Эти новые требования привели к заказу КА большей размерности на базе более крупной и энергетически мощной платформы. Старый (Hot Bird 7) и новый (Hot Bird 7A) аппараты сравниваются в таблице.

В точку 13°в.д. КА прибыл к 29 марта. Расчетный срок его активного существования – 15 лет. Основная задача – замена КА Hot Bird 1, запущенного 28 марта 1995 г.; на это отводится 18 транспондеров. Новый КА вместе с другими членами семейства Hot Bird в орбитальной позиции 13°в.д. позволит поддерживать трансляцию 676 телеканалов в цифровом и аналоговом форматах и 565 радиоканалов для более чем 100 млн подписчиков. Другие 20 транспондеров Hot Bird 7A будут способны заменить при необходимости КА Hot Bird 2, 3 или 4.

По материалам EADS ST, Arianespace, Alcatel Space, SSLoral, HISDESAT



▲ Точки стояния КА XTAR-LANT (SpainSat) и XTAR-EUR на фоне карты зон ответственности командований ВС США

И.Лисов.
«Новости космонавтики»

22 марта 2006 г. в 06:03:45 PST (14:03:45 UTC) с борта самолета-носителя L1011 Stargazer над Тихим океаном был произведен пуск крылатой РН Pegasus XL с тремя экспериментальными микроспутниками по проекту Space Technology 5 (ST5) NASA США.

Успешный выход на орбиту и работоспособность двух аппаратов были подтверждены в сеансе через станцию МакМёрдо в Антарктиде в 14:27 UTC. Сигналы с третьего были приняты на станции Сети дальней связи под Мадридом еще через полчаса.

По сообщению на сайте www.spaceflightnow.com, аппараты были выведены на вытянутую солнечно-синхронную орбиту со следующими параметрами (в скобках – расчетные):

- наклонение – 105.616° (105.6°);
- минимальная высота – 301 км (300 км);
- максимальная высота – 4567 км (4500 км).

Параметры орбит каждого объекта по состоянию на 23 марта, а также номера и международные обозначения, присвоенные им в каталоге Стратегического командования США, приведены в таблице. Нумерация спутников – условная, в порядке следования по орбите.

Номер	Международ. обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			i°	Hp, км	Ha, км	P, мин
28981	2006-008B	ST5 №1	105.624	300.9	4553.9	137.074
28983	2006-008D	ST5 №2	105.622	301.6	4555.7	137.103
28982	2006-008C	ST5 №3	105.620	301.1	4558.1	137.124
28980	2006-008A	3-я ступень РН	105.621	301.0	4557.7	137.119

Это был 37-й пуск РН воздушного базирования семейства Pegasus с 1990 г., 23-й успешный подряд и первый в 2006 г. 38-й пуск с научным КА AIM в настоящее время планируется на 29 сентября 2006 г.

Задачи

Проект ST5 осуществляется с целью создания и испытания группировки микроспутников, решающих научные задачи – в данном случае исследование магнитосферы Земли и воздействия на нее солнечной активности. О его выборе было официально объявлено 19 августа 1999 г. (НК №11, 1999).

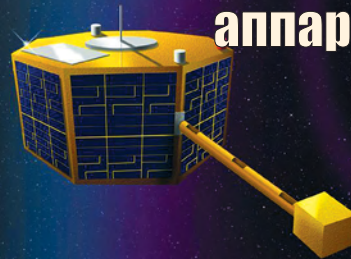
Проект ST5 предложил Центр космических полетов имени Годдарда NASA; там же, в отделе 495, было выполнено проектирование и изготовление КА. Первым менеджером проекта ST5 был Даглас МакЛеннан (Douglas D. McLennan); в 2005 г. его сменил Ардешир Азарбарзин (Ardeshir A. Azarbarzin). Научный руководитель проекта ST5 – Джеймс Славин (James A. Slavin).

ST5 является составной частью программы исследовательских КА New Millennium, создаваемых для отработки новых технологий в области служебных систем и научной аппаратуры. Будучи экспериментальными аппаратами, ST5 тем не менее способны давать качественные научные данные – картировать три компоненты магнитного поля Земли, по которым вычисляются потоки заряженных частиц.

Первоначально ST5 имел и второе название – Nanosat Constellation Trailblazer, то

Экспериментальная космическая система ST5:

три уникальных научных аппарата на орбите



есть «первопроходец группировки наноспутников». На ST5 предполагалось отработать конструкцию КА, способы их отделения и управления движением, а также радиационную защиту с целью создания в 2010 г. огромной группировки Magnetospheric Constellation (MagCon) для многоточечного зондирования и томографирования магнитосферы. В группировку должно было входить от 44 до 104 наноспутников (!) ценою примерно 1 млн \$ за экземпляр. Однако уже к концу 2004 г. сроки реализации «большого» проекта отодвинулись на 2019 г., далеко за пределы реального планирования, и перспективы его неясны. Поэтому второе название ST5 сейчас не употребляется.

Этап формулирования облика проекта продолжился до 30 ноября 2001 г., когда головной офис NASA утвердил его к реализации, и ST5 вступил в фазу проектирования, отработки и изготовления. Критическая защита проекта состоялась 25–26 июня 2002 г.

Первоначально запуск планировался в 2003 г. на геопереходную орбиту высотой 300×36000 км в качестве попутного груза РН EELV, но сложности с подбором попутного запуска сначала заставили отсрочить старт до декабря 2004 г., а в конце 2003 г. было решено отказаться от попутного запуска во-

обще. Вместо этого был заказан целевой пуск на РН Pegasus XL, причем его пришлось отложить на декабрь 2005 г. и затем на февраль 2006 г. Из-за смены носителя и трехлетней задержки проект в целом, включая ракету и управление полетом, подорожал почти в пять раз – с 28 до 130 млн \$.

Помимо Центра Годдарда и Центра Кеннеди, который выдал и сопровождал контракт на запуск, в проекте участвуют Университет Калифорнии в Лос-Анжелесе и Университет Нью-Мексико, а также коммерческие поставщики отдельных компонентов КА.

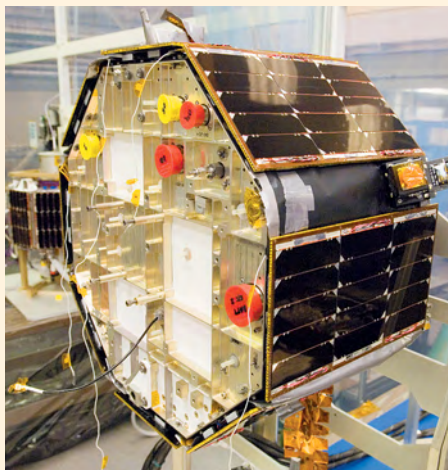
Спутники

Первоначально три аппарата проекта ST5 являлись как наноспутники, то есть имеющие массу в диапазоне от 1 до 10 кг. Фактически же наноспутниками массой 10 кг должны были стать аппараты группировки Magnetospheric Constellation, а опытные изделия ST5 изначально рассчитывались на 18–20 кг стартовой массы и формально принадлежали к классу микроспутников (10–100 кг).

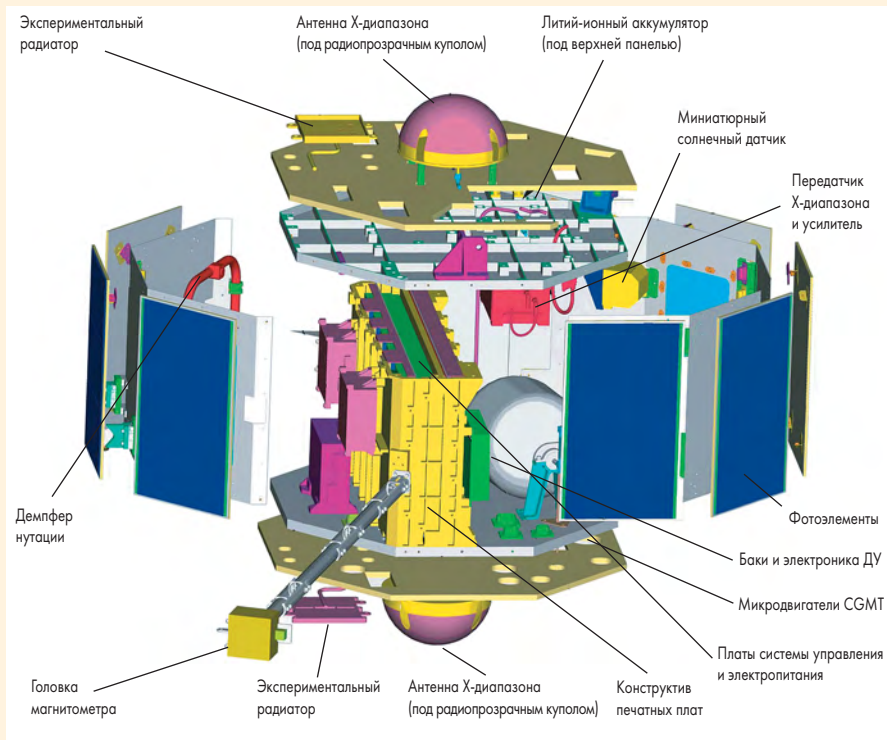
В окончательном варианте масса заправленного КА достигла 25 кг. Корпус спутника имеет форму восьмиугольной призмы диаметром 53 см и высотой около 28 см (вместе с антеннами – 48 см). Штанга магнитометра в сложенном положении «оглаба-ет» три боковых стороны корпуса, а в развернутом выносится вбок и имеет длину около 80 см при массе всего 225 г.

В качестве несущей конструкции КА используется алюминиевый конструктив печатных плат бортовой электроники – это примерно 2.16 кг. Остальные компоненты КА крепятся непосредственно к конструктиву (три навесных блока электроники, штанга магнитометра, узлы фиксации КА) и к съемным панелям – верхней и нижней. Конструкция спроектирована с учетом требований магнитной чистоты.

В конструктиве установлен одноплатный компьютер системы управления и обработки данных C&DH на процессоре Mongoose V с цифровыми и аналоговыми интерфейсами к



▲ Один из трех аппаратов ST5 на сборке



▲ Конфигурация КА ST5

остальным бортовым системам. Бортовое ПО «зашито» в ПЗУ; кроме того, имеется оперативная память на 32 Мбайт, из которых 12–15 Мбайт используется при работе программ, а 15–20 Мбайт доступно для записи данных. Разработчик ПО – компания Bester Tracking System. Масса всей системы управления – 1,5 кг, энергопотребление компьютера – менее 4 Вт.

Система электропитания также смонтирована на одной двухсторонней плате. Она использует солнечные батареи, смонтированные на восьми боковых поверхностях корпуса и имеющие площадь 16,5×28,6 см² каждая. Фотоэлементы дают 20–25 Вт при напряжении 10,2 В и эффективности 28%. В тени аппарат питается от аккумулятора емкостью 7,5 А·ч и рабочим напряжением 6–8 В. Помимо распределения питания (шина аккумулятора, регулируемая шина 5,25 В и отдельная шина питания C&DH), система отвечает за контроль заряда аккумулятора и за включение КА после отделения от РН.

Система терморегулирования КА пассивная; она имеет в своем составе радиаторы на верхней и нижней платах и многослойную теплоизоляцию.

Система связи диапазона X обеспечивает прием командной информации (1 кбит/с) и передачу телеметрии и научной информации со скоростью 1, 100 или 200 кбит/с, а также радиоконтроль орбиты. Сеансы связи с наземной станцией планируются два-три раза в сутки по 10–30 мин. Отдельные аппараты и группировка в целом рассчитаны на автономную работу без постоянного дежурства операторов, однако такой эксперимент длительностью в одну неделю будет проведен только один раз.

Аппарат стабилизируется вращением, скорость которого после отделения составляет около 30 об/мин, а после разворачивания штанги – 20 об/мин. Штатная ориентация оси вращения – перпендикулярно к на-

правлению на Солнце, для наилучшего освещения солнечных батарей. Если отклонение от заданного направления превышает уставку (10°), включается единственный автономный алгоритм системы ориентации. Он обеспечивает восстановление ориентации за счет прецессии оси вращения, причем солнечный датчик дает информацию о направлении на Солнце, а двигатель на холодном газе (газовое сопло) служит исполнительным органом. Возможно также командное управление с Земли с включением двигателя в импульсном или непрерывном режиме для осуществления коррекций орбиты. В систему ориентации входит также демпфер нутации – титановый контур, заполненный вязким силиконом.

В то время, когда главной целью проекта ST5 считалась отработка решений для системы MagCop, было решено частично имитиро-

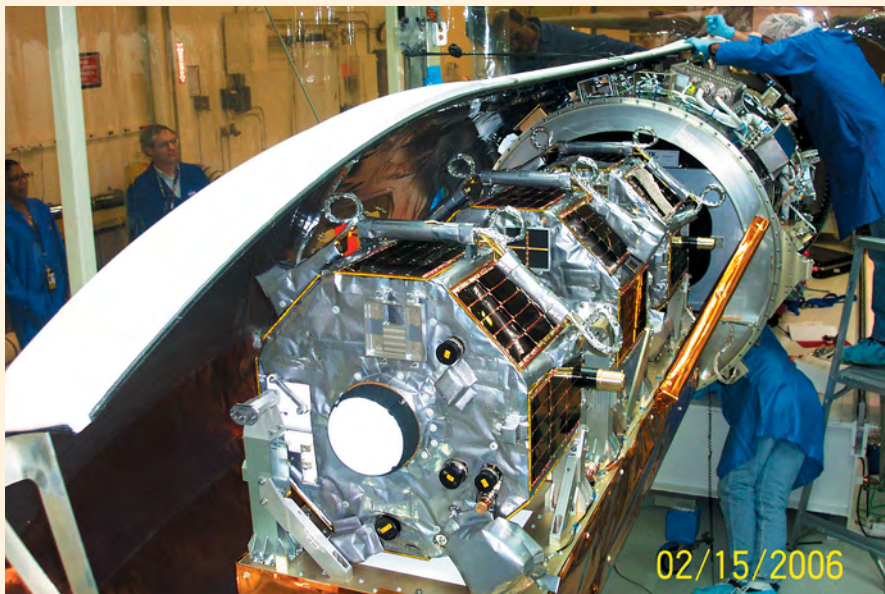
вать работу ее блока разведения Deployer Ship. Блок этот обладал осевой симметрией и строился таким образом: центральная часть со служебными системами и двигательной установкой, а вокруг нее – ферменная конструкция с 14 вертикальными отсеками, в каждом из которых установлены «стопкой» семь микроспутников. Каждый аппарат крепится в трех точках на концах противоположных ребер призмы и отделяется, получив импульс «по касательной» в одной из этих точек, как диск «фрисби».

Часть такого вертикального отсека решили воспроизвести на ступени РН, предназначенной для попутного запуска ST5. Когда же было решено использовать Pegasus XL, видоизмененный отсек PSS (Pegasus Support Structure) был установлен под ее обтекатель и оснащен устройствами крепления и отделения спутников массой по 15 кг каждое.

Технологии

Экспериментальный полет ST5 имеет целью отработку микроспутника в целом и ряда новых систем, приборов и технологий. Четыре из них считаются основными: микродвигатель на холодном газе, приемопередатчик и антенна X-диапазона, покрытия с переменной излучающей способностью для терморегулирования и радиационно-стойкие логические CMOS-элементы с ультранизкой потребляемой мощностью. Остальные – это миниатюрный магнитометр, миниатюрный вращающийся солнечный датчик, механизм отделения КА, штанга магнитометра, демпфер нутации, интегральный конструктив для плат электроники, фотоэлементы с тройным переходом и литий-ионные аккумуляторы.

Микродвигатель на холодном газе CGMT (Cold Gas Microthruster), разработанный компанией Marotta Scientific Controls Inc., обеспечивает прецизионное управление ориентацией КА и коррекции орбиты. Рабочее тело (газообразный азот) хранится в баке под давлением 140 атм. Соленоидальный клапан с магнитной блокировкой служит для включения и выключе-



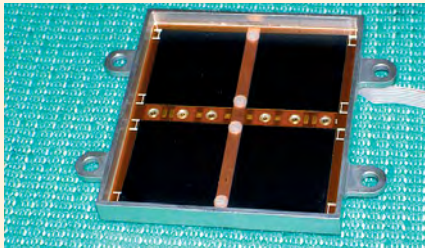
▲ Три микроспутника ST5 под головным обтекателем РН Pegasus XL

К запуску ST5 фирма Orbital Sciences Corp. развернула в своем офисе в г. Даллес (Вирджиния) новый комплекс управления полетом. Он предназначен для подготовки персонала заказчика, имитации работы при запуске, для испытаний, управления и сопровождения КА. Комплекс использовался для тестирования спутника Telkom 2 и для обеспечения запуска ST5, а также ведет круглосуточную поддержку работы с научным спутником GALEX. Первым спутником, которым будут управлять отсюда, должен стать австралийский Optus D1.

Первая очередь комплекса вошла в строй в декабре 2005 г., вторая будет введена позднее в 2006 г., а третья будет готова в 2007 г. В состав комплекса войдут три центра управления, динамический имитатор КА, центр научных операций, зал связи и зал отображения.

ния двигателя и потребляет на порядок меньше мощности, чем обычный клапан. Масса двигателя – 78 г, тяга от 2.1 Н при полном баке до 0.1 Н после снижения давления в нем до 7 атм, удельный импульс более 60 сек, минимальная продолжительность импульса 50 мсек, энергопотребление – 2 Вт.

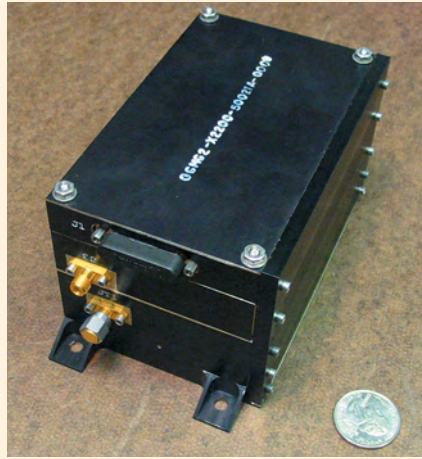
Лаборатория прикладной физики, Сандийская национальная лаборатория и компания Sensortex Inc. подготовили *электроуправляемые покрытия с изменяемой излучающей способностью* (Variable Emission Coating). Два отдельных радиатора с таким покрытием расположены на верхней и ни-



▲ Электростатический радиатор компании Sensortex

жней плоскостях; блоки электроники формируют необходимое напряжение смещения. Один радиатор выполнен как микроэлектромеханическое устройство с множеством (свыше 500 на 1 см²) ультраминиатюрных затворов (0.5×0.3 мм), объединенных в шесть независимо управляемых групп. Эти затворы открываются и закрываются, изменяя излучающую способность радиатора. Второй радиатор – электростатический, использует пленку из металлизированного полимера с переменным коэффициентом излучения. Выгода новшества в том, что расход мощности на управление радиаторами значительно ниже, чем потребовалось бы для питания нагревателей КА (250 и 310 мВт при массах радиаторов 56 и 121 г и блоков электроники 212 и 218 г). Экспериментальные радиаторы в штатной системе терморегулирования не используются.

Миниатюрный цифровой приемопередатчик X-диапазона поставлен фирмой AeroAstro Inc. и обеспечивает прием команд, передачу телеметрии и режим радиоуправления орбиты. Он меньше штатных приборов по массе в 12 раз и по объему в 9 раз. Транспондер, усилитель, диплексор и фильтр имеют суммарную массу 1415 г. Рабочие ча-



стоты: прием – 7209.125 МГц, передача – 8470 МГц.

Аппарат несет две антенны X-диапазона, на верхней и нижней плоскости. Одна из них была спроектирована в результате 10-часового расчета на сети из 120 персональных компьютеров с использованием алгоритма искусственной эволюции. Первоначально были заданы несколько проектов со случайными параметрами и итоговые характеристики антенны, а затем проводился отбор лучших вариантов. Антенна устанавливается на площади 2.5×2.5 см², имеет диаметр радиопрозрачного купола 15.25 см и массу 217 г.

Радиационно-стойкие логические CMOS-элементы с ультранизкой потребляемой мощностью (CULPRIT – CMOS Ultra-Low Power Radiation Tolerant) представлены микросхемой на плате системы управления и обработки данных, работающей при напряжении питания 0.5 В и выдерживающей суммарную ионизационную дозу до 100000 рад. Микросхема задействована в цепи формирования телеметрии – она осуществляет кодирование по Риду-Соломону. Разработчики – Центр перспективной микроэлектроники и биомолекулярных исследований Университета Айдахо, компании AMI Semiconductor и PicoDyne Inc.

Литий-ионный аккумулятор фирмы AEA Technologies (два комплекта по шесть элементов в каждом) имеет емкость 7.5 А·час – вчетве-



ро большую, чем никель-кадмиевый аналогичных размеров, – и не требователен к уровню разряда перед последующим зарядом. Масса аккумулятора – 645 г, объем – 12.7×6.5×8.6 см³.

Солнечный датчик, разработанный компанией Adcole Corp., определяет угол между осью вращения КА и направлением на Солнце. Масса его 250 г, поле зрения ±89.95°, разрешение 0.125°.



Трехкомпонентный магнитометр Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе выполняет двойную функцию датчика ориентации (для восстановления ее в ходе наземной обработки) и научного прибора. Динамический диапазон магнитометра составляет 1000 или 64000 нТ при уровне квантования 0.2 или 2 нТ соответственно, частота – 16 измерений вектора магнитного поля в секунду. В его состав входят блок электроники в корпусе КА (550 г) и датчик на штанге (55 г). Для фиксации штанги при запуске и развертывания в полете используется замок с рабочим элементом, обладающим эффектом памяти формы. Команда на развертывание штанги выдается с Земли. Частоту опроса и записи магнитных данных спутники ST5 будут изменять самостоятельно при обнаружении интересных событий.

В документах 2001–2002 гг. говорилось об установке на аппаратах группировки ST5 связанного и навигационного приемопередатчика CCNT (Constellation Communication & Navigation Transceiver) для радиоуправления орбиты, определения текущего положения КА по сигналам навигационных спутников GPS, определения взаимного положения аппаратов с точностью до 1 м за счет генерации и приема собственного PRN-подобного кода и для оповещения друг друга (в S-диапазоне) о необходимости перехода в режим детальных измерений. В более современных источниках упоминание о CCNT отсутствует.

Подготовка старта

Аппараты были изготовлены и испытаны в 29-м корпусе Центра Годдарда. 5 декабря 2005 г. они были доставлены на авиабазу Ванденберг и помещены в ангар NASA №836 для предстартовой подготовки. Запуск планировался 28 февраля в промежутке между 13:57:21 и 15:19:21 UTC.

К 16 декабря была выполнена проверка всех трех спутников, и испытатели ушли на рождественские каникулы. Функциональный тест спутников состоялся 5 января, про-



▲ Момент сброса PH Pegasus XL с самолета-носителя L-1011



Расчетная циклограмма пуска PH Pegasus XL с КА ST5

Время от сброса, мин:сек	Высота, км	Событие
00:00	12.2	Сброс
00:05	12.1	Включение РДТТ Orion 50S XL 1-й ст.
01:16.80	54.7	Окончание работы РДТТ 1-й ст.
01:31.28	71.7	Сброс 1-й ст. Включение РДТТ Orion 50 XL 2-й ступени
02:10.76	115.3	Сброс обтекателя
02:44.44	156.1	Окончание работы РДТТ 2-й ст.
05:02.92*	283.2	Сброс 2-й ст. Включение РДТТ Orion 38 3-й ступени
06:11.04	301.8	Окончание работы РДТТ 3-й ст.
09:31.04	-	Отделение КА №1
12:41.04	-	Отделение КА №2
15:51.04	-	Отделение КА №3

* По итогам работы двух первых ступеней бортовой компьютер перенес включение третьей на момент T+5:17. Соответственно сдвинулись на 15–20 секунд и последующие события.

верка работы – 6 января. Еще через неделю, 13 января, провели «ограниченный» функциональный тест и взвешивание полезной нагрузки.

Подготовка носителя в корпусе №1555 была более напряженной. Заднюю юбку и крылья установили к 6 января, когда был проведен первый тестовый прогон транспортировки, сброса и пуска ракеты. Была проведена стыковка второй и третьей, а затем первой и второй ступеней, и 27 января состоялся второй тестовый прогон. Полезную нагрузку установили на носитель 3-го, а интегрированные испытания провели 8 февраля. Заключительные испытания ПН состоялись 11–12 февраля, а 15 и 16 февраля «голову» закрыли створками обтекателя. 20 февраля изделие было установлено на транспортёр для вывоза на стоянку и подцепки к самолету-носителю.

22 февраля NASA объявило об отсрочке пуска на неделю, до 6 марта, для проверки

правильности функционирования системы отделения КА. Анализ данных показал, что система работает должным образом, но 1 марта последовала еще одна отсрочка, до 14 марта, – на этот раз из-за занятости средств Западного полигона, обеспечивающих пуск.

В соответствии с графиком 10 марта ракета была подвешена под L1011. Комбинированные системные испытания и проверка состояния КА 11 марта прошли нормально, и 12 марта на смотре летной готовности было решено пускать. Но тут вмешалась погода: метеорологи обещали облачность, дождь и грозу, а вероятность благоприятных условий оценивалась всего в 20%. Запуск был отложен на сутки.

Наконец 15 марта все было готово. Взлет L1011 с полосы авиабазы Ванденберг планировался на 13:04 UTC (05:04 по местному времени), но из-за сбоя датчика давления состоялся с опозданием на 23 минуты. В 14:17 руководитель пуска от NASA Чак Дувал подтвердил готовность к старту ракеты. В 14:21 прошло переключение на собственное питание ПН. В 14:26 было подано питание с аккумуляторов на органы управления первой ступени. Делается это за 45 секунд до сброса ракеты, и их небольшая емкость дает еще 45 секунд резерва. Вот в этом-то коротком интервале при тестовой «прокачке» воздушных рулей на трех стабилизаторах 1-й ступени произошел сбой: на правом стабилизаторе не снялась блокировка движения руля. По просьбе оператора пуска пилот L1011 покачал крыльями – нуль эффекта. Пуск был отменен, и в 15:00 Stargazer приземлился на Ванденберге.

Отчего не сработал механизм – точно установить не удалось; наиболее вероятной причиной было названо обледенение. Пуск перенесли на 22 марта. Специалисты OSC сняли и заменили аккумуляторы системы аэродинамического управления, которые были задействованы в полете. На всякий случай был заменен и сам механизм разблокирования правого руля и приняты меры, предотвращающие попадание в него воды во время полета к месту сброса ПН.

22 марта стартовое окно продолжалось с 13:57:31 до 15:19:50 UTC с целевым момен-

том сброса 14:02 UTC. В этот день все прошло «без сучка и без задоринки»; пуск держался примерно на две минуты из-за позднего прибытия L1011 в зону сброса. Место старта находилось западнее города Монтерей, примерно в 230 км к северо-западу от базы Ванденберг. Общее руководство пуском осуществлял заместитель командира 30-го космического крыла полковник Фрэнк Вулф (Frank Wolf).

«Самочувствие аппаратов отличное, – заявил после первого сеанса Джим Славин. – Связь, температура, период вращения – все, что мы получаем в стандартной телеметрии, выглядит замечательно. Мы даже снимаем хорошие данные с магнитометра, хотя он еще не развернут...»

«В течение первого дня мы убедимся, что все три аппарата нормально работают, – добавил Арт Азарбарзин. – За несколько следующих дней мы развернем и проверим штанги магнитометров. Наконец, мы подготовимся к демонстрации научных измерений и выполним необходимые уточнения ориентации».

Расчетный срок работы аппаратов в рамках программы испытаний – 90 суток, после этого их предполагается использовать для научных измерений. Сброс научной информации будет производиться на специально дооснащенную станцию МакМёрдо.

Никакого конкретного взаимного расположения КА полетное задание не требует, но авторы проекта рассматривают, например, вариант, когда первые два аппарата следуют в 40–100 км друг за другом, а третий – в 80–200 км от второго. Вытанувшись в цепочку, спутники будут производить координированные многоточечные измерения.

По материалам NASA, GSFC, JPL

Сообщения

- ◆ По сообщениям НКAY, в период с 12 по 15 марта в г. Гебзе (Турция) в офисе Научно-технического совета Турции TUBITAC (The Scientific and Technical Research Council of Turkey) состоялась украинско-турецкое совещание на уровне экспертов. Представители обеих стран высказали взаимный интерес в стимулировании двухсторонней кооперации в аэрокосмических исследованиях. Участники совещания согласились укреплять кооперацию в конструировании, усовершенствовании, производстве, испытаниях, запусках и работах со спутниками, осуществлять совместную разработку микро- и наноспутников, совместно участвовать в разнообразных европейских космических инициативах и программах, разрабатывать недорогие и конкурентоспособные решения для пусковых услуг, сотрудничать в конструировании и разработке ракетных двигательных установок, в использовании имеющейся инфраструктуры для совместных аэрокосмических приложений. Подписанный протокол предусматривает создание рабочей группы (НКAY – TUBITAC), которая определит конкретные условия сотрудничества по намеченным направлениям. Выполнение намерений, принятых на совещании, будет темой дальнейших детальных обсуждений на различных уровнях. – И.Б.



Первый «Сокол» потерпел катастрофу

Авария «революционной» РН Falcon 1

И.Афанасьев, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

25 марта в 10:30 по местному времени (24 марта в 22:30 UTC) с упрощенного стартового комплекса на о-ве Омелек (Omelek) в составе атолла Кваджалейн (архипелаг Маршалловы острова) состоялся первый пуск легкой РН Falcon 1*, созданной частной компанией Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX). Ракета должна была вывести на орбиту наклонением 39° и высотой 400×500 км малый научно-образовательный КА FalconSat-2.

Первый полет представителя нового поколения т.н. «дешевых» РН закончился аварией на начальном участке работы первой ступени. Носитель упал в Тихий океан приблизительно через 41 сек после взлета.

Ракета

Разработка проекта Falcon 1 от чертежной доски до стартового стола заняла чуть более трех лет благодаря неукротимой энергии и солидному финансированию Элона Маска (Elon Musk). Молодой уроженец Южной Африки потратил около 100 млн \$ собственных средств, полученных от продажи программистской фирмы Zip2 (341 млн \$) и системы интернет-платежей PayPal (1.5 млрд \$), чтобы создать фирму SpaceX и носитель Falcon 1. Имей он успех, это была бы первая «частная» РН, достигшая орбиты. Подчеркнем: носителей, разработанных по госзаказу и эксплуатируемых частными фирмами, в мире немало. В отличие от них Falcon 1 создавался с нуля на средства инвестора.

Вслед за легким «Фолконом-1» компания разрабатывает более тяжелые Falcon 5 (с сертификацией на пилотируемые пуски) и Falcon 9 (для выведения больших ПГ при затратах гораздо меньших, чем требуют Atlas V или Delta IV**). Огневые испытания «девятки» запланированы на середину 2006 г., а первый коммерческий запуск – на 2007 г.

При цене 6.7 млн \$ за пуск легкий Falcon 1 мог бы выводить полезные грузы (ПГ) втрое дешевле, чем платит сегодня NASA за ракеты подобной грузоподъемности. «Пятый» носитель Маск намерен продавать за 18 млн \$, а различные варианты «девятого» – в зависимости от грузоподъемности – по цене от 27 до 78 млн \$, причем в максимальную сумму обойдется пуск носителя, эквивалентного Titan IV.

* Считается, что Falcon 1 (буквально – «Сокол») назван по имени корабля главных героев киноэпопеи «Звездные войны», хотя это же имя носил и лунный модуль Apollo 15. Более того, до 1998 г. так же называлась авиабаза Шривер – штаб 50-го космического крыла, осуществляющего управление военными КА США, – так что имя ракеты вполне могло вызывать к чувствам потенциального заказчика.

** SpaceX имеет семь твердых заказов на легкий Falcon 1 и два на тяжелый Falcon 9, а также рамочный контракт на 100 млн \$ на пусковые услуги от ВВС США.

*** Более подробное описание РН – в НК №8, 2005, с.42-43.

Такие цены – если Элон Маск сможет «двести» свое детище, а заказчики не отвернутся после первой неудачи – означают кардинальный передел всего рынка космических запусков. Лишь некоторые российские, китайские и индийские ракеты теоретически могли бы составить конкуренцию «Соколам» Маска.

Ракета длиной 21.3 м и массой 27.2 т имеет две ступени, оснащенные кислородно-керосиновыми ЖРД, и современное бортовое радиоэлектронное оборудование (БРЭО) малой массы и малого энергопотребления. Это первый в мире носитель, не считающий пилотируемых систем Space Shuttle и «Энергия-Буран», рассчитанный на многократное использование первой ступени***.

Долгая подготовка

Дата первого старта «Фолкона» многократно откладывалась в силу самых различных причин – от необходимости провести дополнительные испытания компонентов ракеты до ограничений, которые были наложены из-за слишком близкого «соседства» стартовых столов ракет Falcon 1 и Titan IV на авиабазе Ванденберг. Первоначально он был назначен еще на 22 января 2004 г. Затем последовали переносы на март, май, август и ноябрь 2004 г., январь, март, май и июль 2005 г.

Местом первого старта «Фолкона» должен был стать комплекс SLC-3W на авиабазе Ванденберг, в реконструкцию которого компания Маска вложила 7 млн \$. В мае 2005 г. там даже было проведено огневое испытание двигателя 1-й ступени. В июне, однако, сложилась ситуация, когда последний Titan IV все еще стоял на старте и мешал запустить Falcon 1, а на комплекс SLC-3E уже пришли люди Lockheed Martin для подготовки его к более приоритетным стартам РН Atlas V.

В итоге Маску пришлось перенести первый пуск на атолл Кваджалейн и заменить военный аппарат на «студенческий» – правда, заказчиком пуска выступило вполне солидное Агентство перспективных исследовательских проектов Минобороны США. Кто компенсирует понесенные затраты и где на Ванденберге теперь будет старт для «Фолкона», не вполне ясно.

Транспортер и первую ступень Falcon 1 отправили на Кваджалейн на барже, вторую – самолетом. На крохотном (всего 2.8 га) островке Омелек срочно достраивались и оборудовались старт, установщик, башня коммуникаций, ангар для РН, многочисленные



обеспечивающие системы. В июне на этом месте было лишь частично выполнено бетонирование фундаментов...

Заявленная дата пуска с Кваджалейна 30 сентября 2005 г. оказалась слишком оптимистичной. Очередную отсрочку вызвал прогар абляционного покрытия камеры одного из ЖРД на испытаниях. Первой реальной датой было 25 ноября, но накануне Командование противоракетной обороны и космоса Армии США, эксплуатирующее полигон Кваджалейн, потребовало отложить его на сутки.

26 ноября (по местному времени – 27-го) первая попытка была предпринята, но сначала помешала плотная облачность, а затем был обнаружен ошибочно открытый дренажный клапан бака жидкого кислорода на стартовом комплексе. Команда SpaceX, эвакуированная на остров Мек (Meck), была срочно направлена на Омелек, чтобы закрыть клапан. Пока ошибку устраняли, из баков носителя испарилось значительное количество кислорода, а также гелия для наддува ДУ 2-й ступени (так как гелиевые шар-баллоны должны были охлаждаться кислородом). До конца четырехчасового окна стартовая команда смогла вновь заполнить кислородные баки, а вот довести давление в баках гелия до расчетного не удалось: кислород испарялся быстрее, чем поступал гелий.

Криогенные компоненты нужно было доставить на Кваджалейн с Гавайских островов (местный кислородный заводик дает всего тонну в сутки, да и тот вышел из строя несколько недель назад), и поэтому вторую попытку назначили на 19 (20) декабря. Для сокращения времени предстартовой подготовки с четырех до трех часов было решено заправлять горючее и окислитель в обе ступени одновременно. Мощности системы заправки были увеличены.

Вторая попытка запуска Falcon 1 закончилась более серьезной проблемой, чем первая. Предстартовый отсчет был остановлен за 15 минут до назначенного времени пуска из-за сильного ветра (28 узлов, или 14.4 м/с, при предельно допустимых 24 узлах). Был начат слив горючего из бака первой ступени, но из-за электрического дефекта клапана

наддува* в бак не поступал воздух. Когда часть топлива была слита и разрежение стало достаточно сильным, внешнее атмосферное давление вогнуло бак внутрь...

Новую первую ступень привезли на Кваджалейн в середине января, а поврежденную отправили в Калифорнию на ремонт. Третья попытка пуска была назначена на 8 (9) февраля, но вместо нее – по причинам, которые компания Маска объяснить не стала, – было проведено огневое испытание 1-й ступени. Надо заметить, что в трех попытках 8 (9) февраля ракету не удалось довести до включения двигателя, и лишь 9 (10) февраля Merlin был успешно запущен на одну секунду.

Зато в ходе предстартового отсчета 8 (9) января была обнаружена слабая утечка из бака горючего 2-й ступени. Потребовалась отсрочка еще на месяц для замены бака.

21 (22) марта состоялось второе огневое испытание 1-й ступени продолжительностью 3 сек (до момента T+0.5 сек) с проверкой автономного управления вектором тяги. Наконец-то все прошло без замечаний, и Элон Маск смог заявить: «Мы не обнаружили никаких серьезных проблем после огневых испытаний, но в порядке предосторожности хотим взять еще один день на анализ данных и подтверждение работоспособности систем ракеты».

Короткий полет

Старт был назначен на 24 марта в 21:00 UTC (25 марта в 09:00 по местному времени), но его пришлось задержать на 90 минут: судно, которое должно было найти и подобрать в море первую ступень ракеты, зашло в запретную зону, и ему приказали «вернуться на исходную». Отсчет был возобновлен с отметки T-75 мин. Заправка прошла успешно, и вот уже часы отсчитывали последние секунды перед пуском.

Первого запуска «Фолкона» с нетерпением ожидали не только специалисты, но и любители ракетостроения и космонавтики всего мира – надо сказать, что этот интерес был сродни ажиотажу по поводу первых суборбитальных полетов ракетоплана SpaceShipOne Берта Рутана. Как и многие события нашего «века глобальной информатизации», репортаж о старте транслировался в реальном масштабе времени через Интернет. «Картинку» передавала бортовая видеокамера, которая смотрела «в хвост» ракеты – против направления полета.

Старт! И первая неожиданность: видео не показало отделения теплоизолирующего «одеяла». Уже не раз и не два у команды Маска, вынужденной проводить первый пуск с неготовой еще площадки на Кваджалейне, кончались запасы жидкого кислорода. И на этот раз, чтобы уменьшить нагрев и выкипание окислителя, пока ракета стоит на стартовом столе, первую ступень обернули «тепловым одеялом». «Чулок» удерживался на ракете липучками Velcro и должен был защищать ракету вплоть до ее отрыва от земли. В момент старта липучки срываются, и удерживаемая на привязи теплоизоляция срывается с улетающей ракеты. Эта доморощенная схема, очевидно, не сработала. В момент взлета на экра-

не было видно белое полотно, которое болталось в нижней части ракеты. Лишь в T+20 сек, когда скорость выросла, «одеяло» разорвалось – и куски полетели вниз.

После этого наблюдатели увидели, что носитель начал вращаться, «ходить» взад и вперед, а затем в момент T+26 сек быстро «клюнул» носом; при этом факел пламени из двигателя значительно искривился и изменил цвет. Видеосигнал покрылся помехами и исчез. Прямое интернет-вещание прервалось.

Офицер безопасности полигона подтвердил, что ведет активное сопровождение ракеты по радиолокатору. Через несколько мгновений Falcon 1 упал в океан.



Что случилось? Сыграло ли в аварии роль теплозащитное «одеяло»? Отказал ли двигатель? Было ли повреждено сопло? С целью воссоздать полную картину происшедшего началось исследование данных, полученных во время короткого полета.

Первые результаты

25 марта основатель SpaceX Элон Маск сделал официальное заявление:

«У нас был успешный взлет, и Falcon чисто оторвался от стартового стола, но, к сожалению, был потерян позже на участке работы первой ступени. Более детальная информация станет доступна после анализа проблемы».

На предстартовом брифинге в конце ноября 2005 г. перед первой попыткой запуска «Фолкона-1» Маск говорил о трудностях в создании ракетной техники, сравнивая первый полет с попыткой разработать совершенное программно-математическое обеспечение (ПМО): «Представьте, что у вас очень сложная программа, которую вы испытывали по частям, но не можете проверить в целом, пока не запустите в первый раз, а также не можете протестировать в точности на том же компьютере, на котором она должна работать. Тем не менее при первом запуске у вас не должно быть ошибок. Когда в последний раз вы видели ПМО, которое бы удовлетворяло таким требованиям?»

Расследование «по горячим следам» аварии показало, что ракета погибла из-за пожара на первой ступени. В заявлении, выпущенном на следующий день после пуска, компания SpaceX сообщила, что в T+25 сек «утечка горючего, причина которой в настоящее время неизвестна, вызвала пожар в верхней части маршевого ЖРД, который повредил гелиевую пневмосистему первой ступени... Как только давление в пневмосистеме упало ниже критического значения, подпружиненные предклапаны [автоматически] закрылись, что привело к отключению двигателя на 29 секунде [полета]».

«Хорошие новости: все системы носителя, включая маршевый ЖРД, систему управления вектором тяги, конструкцию, БРЭО,

Выведение КА FalconSat 2 на орбиту должно было протекать следующим образом.

В момент T=0 выходит на полную тягу 35 тс (примерно 77000 фунтов) маршевый двигатель Merlin первой ступени. В T+76 сек РН проходит область максимального скоростного напора. Merlin отключается по израсходованию топлива в момент T+2 мин 49 сек. Секундой позже первая ступень отделяется и выполняет баллистический полет. На нисходящей ветви траектории выпускается тормозной, а затем основной парашют. Скорость приводнения ступени, как ожидается, составит примерно 7.5 м/с.

Тем временем двигатель Kestrel второй ступени, оснащенный вытеснительной системой подачи топлива и несколькими воспламенителями (для увеличения надежности), включается в T+2 мин 54 сек. В вакууме он развивает тягу 3175 кгс (7000 фунтов).

Две створки 1.5-метрового головного обтекателя сбрасываются в T+3 мин 14 сек.

Вторая ступень работает более семи минут; двигатель отключается в T+9 мин 12 сек.

Отделение КА в T+9 мин 30 сек завершает основную задачу запуска.

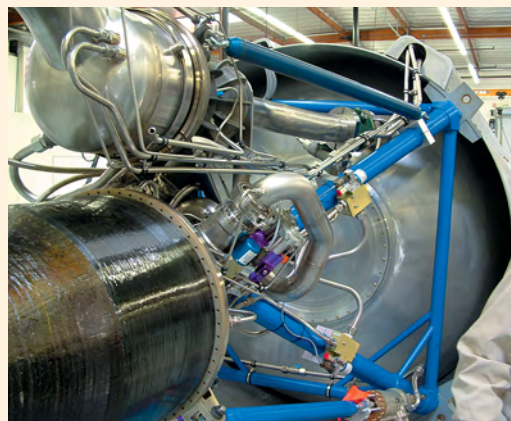
Разработчики миссии планировали, что примерно через 10 сек после этого вторая ступень выполнит маневр расхождения с FalconSat 2. Позднее намечалось второе включение двигателя Kestrel – демонстрация возможности повторного запуска, которая понадобится при выведении более тяжелых ПГ или при полете на орбиту большей высоты, чем планировалась для FalconSat 2.

Приводнившуюся первую ступень находит поисковый корабль, размещенный в Тихом океане примерно в 1000 км от стартовой площадки. Для этого ступень оснащается приемником глобальной навигационной системы GPS, а также радиомаяком и двумя звуковыми маяками. До точки падения ступень ведет наземная РЛС полигона Кваджалейн.

Корабль буксирует ступень в спокойные воды атолла, где ее осматривают и – при хорошей сохранности – готовят для повторного использования.

ПМО, алгоритм управления и т.д., показали себя превосходно, – говорится в заявлении. – На активном участке полета траектория движения «Сокола» отклонилась от номинальной всего на 0.2°.

На снимках с высоким разрешением, полученных наземными камерами, огонь на двигателе был ясно виден уже в первые секунды полета. Специалисты говорят, что неотделившаяся импровизированная теплоизоляция первой ступени вряд ли сыграла роль в аварии РН.



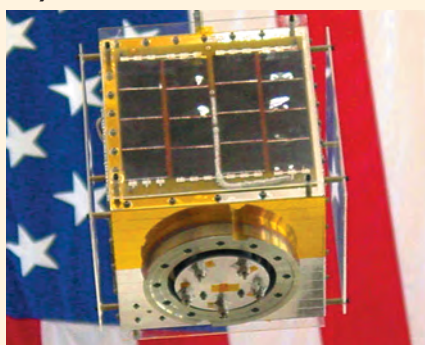
▲ Двигательный отсек ракеты, где предположительно произошел пожар

* Дефект дефектом, но спроектирована система была неразумно. Не помогло тройное резервирование датчиков давления и двукратное – клапанов наддува: короткое замыкание, перезарядка контроллера управления клапанами – и резервирования как не бывало...

По словам Элона Маска, компания примет все шаги к сбору обломков РН, чтобы убедиться, что вышеупомянутый предварительный анализ правилен, и затем выявить возможные причины утечки топлива. Кроме того, предполагается сделать еще один – глобальный и тщательный – обзор работ всех систем носителя, чтобы определить вероятность возникновения других неисправностей.

И смех, и грех: когда раздосадованные участники аварийного пуска прибыли на Омелек для сбора обломков, выяснилось, что ракета упала в море на мертвый коралловый риф всего в 75 м от стартового стола. Удар был так силен, что спутник отбросило вверх и назад. Он долетел до островка, пробил крышу механической мастерской SpaceX и практически неповрежденным приземлился на полу! Дыра в крыше мастерской стала единственным значительным повреждением, которое получил космодром на острове Омелек...

Спутник



По причине многочисленных задержек с первым пуском «Фолкона-1» летом 2005 г. компании SpaceX пришлось заменить первоначально планируемый ПГ – аппарат TacSat-1, построенный Исследовательской лабораторией ВМС США, – на спутник FalconSat 2, изготовленный кадетами и преподавателями Академии ВВС США в Колорадо-Спрингс в Исследовательском центре космических систем.

Работа над FalconSat 2 началась в 2000 г. Осенью 2001 г. была построена модель КА для квалификационных испытаний, а весной 2002 г. – летный экземпляр, который планировалось запустить с борта «Атлантика» в марте 2003 г. Общая стоимость разработки оценивалась в 750 тыс \$ в ценах 2002 г.

Помимо учебных задач (лозунг: «Изучаем космос, делаем космос»), аппарат должен был решать существующую научно-техническую проблему – изучение неоднородностей в ионосфере, влияющих на связь в космосе. Речь идет о «пузырях» размером от 2 до 10 км с низкой концентрацией плазмы, которые могут искажать навигационные сигналы системы GPS и нарушать связь в УКВ-диапазоне со спутниками, находящимися на более высоких орбитах. В этой части FalconSat 2 должен был стать «первопроходцем» и напарником для спутника C/NOFS, который вскоре будет запущен носителем Pegasus XL и тоже должен исследовать нарушения космической связи и навигации. Большой интерес запланированные измерения представляли и для ученых, изучающих «космическую погоду».

Для высокоточных измерений плотности, температуры и спектра тепловой плазмы FalconSat 2 был оснащен двумя датчиками:

традиционным анализатором с запаздывающим потенциалом RPA (Retarding Potential Analyzer) и новым миниатюрным электростатическим анализатором MESA (Miniaturized Electrostatic Analyzer) с записью данных с частотой 1 и 10 Гц.

Спутник был изготовлен на базе архитектуры SNAP британской компании SSTL, от которой были использованы модуль электросистемы (источник электропитания – солнечные батареи и блок из семи никель-кадмиевых аккумуляторов), бортовой компьютер с RISC-процессором StrongArm, приемник диапазона VHF (148.015 МГц), передатчик диапазона S (2222 МГц) и модуль системного интерфейса. Внешне аппарат представлял собой куб массой около 19.5 кг (43 фунта) с ребром 31.8 см (12.5 дюймов).

После того, как катастрофа «Колумбии» поставила шаттлы «на прикол», аппарату пришлось ждать другой возможности дешевого запуска. Такую возможность и предоставил Falcon 1.

«Мы работали по этой программе без перерывов, даже ночами, – сказал в интервью за несколько часов до запуска 1-й лейтенант Люк Саутер (Luke Sauter), который числился главным инженером проекта КА в 2001–2002 гг. – Это на самом деле было то, что называется «работа в радость». В настоящее время Саутер служит на авиабазе Киртланд в Нью-Мексико. Военным не принято обсуждать начальство, но молодого лейтенанта задевает, что должностные лица базы и академии никак не отреагировали на катастрофу «Фолкона-1».

Клятвы и комментарии

Но вернемся к носителю, который его создали заранее объявили революцией в области средств выведения и авария которого разочаровала многих романтиков космоса.

«Мы потеряли аппарат, – признала «по горячим следам» вице-президент SpaceX по бизнесу Гвинн Шотвелл (Gwynne Shotwell). – Ясно, что это неудача. Но мы пришли, чтобы остаться в этом деле надолго».

Элон Маск призвал не скорбеть по этому поводу: «Стоит заметить, что компании, которые преуспели, успели набить свои шишки... Успешными были лишь пять из девяти первых «Пегасов», три из пяти «Ариан», девять из 20 «Атласов»... Я не могу предсказать точно, когда состоится следующий полет, поскольку это зависит от результатов расследования и от того, насколько наш следующий заказчик будет удовлетворен шагами, принятыми для гарантии надежности пуска. Однако я надеюсь, что следующий запуск состоится менее чем через шесть месяцев»*.

Сам Элон Маск перед запуском говорил, что у него хватит ресурсов, чтобы справиться с одной неудачей. «Если же их будет три подряд... тогда я не буду уверен, что мы знаем, что делаем, и может быть, нам придется уйти из этого бизнеса».

Несмотря на бодрый тон этих заявлений, многие аналитики считают, что сейчас не шестидесятые годы, чтобы излишне спокойно относиться к аварии при первом пуске.

«Ракеты не самолеты, – говорит Дуэйн Дей (Dwayne A. Day). – Они функционируют

С первого раза совершили успешный полет носители – родоначальники следующих семейств: P-7 («Спутник»), Jupiter C, Juno II, Atlas B, Saturn I, Titan II, 11K65 «Космос-3», «Протон», Diamant A, Saturn V, Long March 1, Ariane 1, Space Shuttle, Shavit, «Энергия», Pegasus, «Старт-1», H-II, Taurus, «Рокот», M-V, «Штиль», Minotaur, Atlas V, Delta IV.

Аварией завершился первый полет ракет следующих семейств: Vanguard, Notsnik, Thor Able, Scout, 11K63 «Космос-2», P-360, Lambda 4S, Europa 1, H-1, Black Arrow, Mu-4S, FB-1, SLV-3, «Зенит-2», PSLV, Conestoga, Ariane 5, VLS-1, Taepodong, KT-1.

в очень узких рамках: их двигатели работают при высоких температурах и давлениях, и даже незначительный отказ может обернуться катастрофой. Самолет с отказавшим двигателем способен спланировать и совершить посадку; ракета в таком случае однозначно гибнет. Повреждения конструкции на самолете во многих случаях позволяют ему выжить (свидетели помнят бомбардировщика B-17, которые возвращались на базы, превращенные в решето огнем германской ПВО), но отказ конструкции ракеты всегда фатален. РН – сложные и ответственные системы, все элементы которых должны работать штатно с первого раза...

Из-за этих факторов создается впечатление, что при первом пуске имеет право отказать любая РН. Таким образом, Falcon 1 не отличается от своих собратьев. Но мы помним, как еще недавно кое-кто бил себя кулаками в грудь и утверждал, что при пуске «Фолкона-1» все пойдет совсем по-другому...»

Мнение о том, что большинство ракет в первом полете отказывают, ошибочно. Так было на заре космической эры, но сейчас РН лишь изредка взрываются и падают в первом полете. Если проанализировать первые попытки орбитальных запусков конкретных семейств носителей, обнаружится, что вероятность успешного полета, составляющая на сегодня более 55%, повышается с ростом совершенства. Ракетные технологии «взростают», и сейчас ни одна уважающая себя фирма не отводит на летные испытания новейших РН более одного-двух экземпляров изделий.

Надо помнить еще и об амбициях организации, которая была заказчиком первого пуска Falcon 1 – Агентстве перспективных оборонных исследований DARPA. «Мы изобрели Интернет, стелс-технологии и беспилотные самолеты-разведчики, – говорил руководитель пуска от DARPA д-р Стив Уолкер (Steve Walker), – и мы очень рады работать с маленькой коммерческой компанией над изобретением [системы] дешевого и быстрого космического запуска. DARPA понимает, что в первом полете коммерчески разработанного малого носителя имеется технический риск. Но мы как раз этим и занимаемся – принимаем на себя часть технического риска, чтобы «убрать проблемы со стола» и передать революционные технические возможности военным – в данном случае Космическому командованию ВВС США».

По материалам SpaceX, Spacedaily и Spaceflightnow

* До мартовской аварии SpaceX предполагал запустить уже в июне с авиабазы Ванденберг в Калифорнии второй Falcon 1 с экспериментальным КА TacSat-1.

А.Копик.
«Новости космонавтики»

В марте закончились комплексные испытания микроспутника «Бауманец», работу над которым ведет Молодежный космический центр (МКЦ) МГТУ имени Н.Э.Баумана совместно с НПО машиностроения. Спутник готов к отправке на космодром, откуда он должен подняться на орбиту на ракете-носителе «Днепр» вместе с несколькими другими КА. Ориентировочная дата старта – 28 июня 2006 г., однако она уже несколько раз передвигалась «вправо» из-за неготовности основной полезной нагрузки – российско-белорусского аппарата «БелКА».

Помимо «Бауманца» и спутника «БелКА» (масса 750 кг), ракета выведет в космос еще несколько зарубежных студенческих космических аппаратов: итальянский спутник Unisat 4 (масса 12 кг, владелец КА – университет La Sapienza), КА PicPot (масса 3 кг, владелец КА – Политехнический университет г. Турина) и несколько студенческих пикоспутников (1 кг) Стэнфордского университета (США).

Основная цель проекта спутника «Бауманец» – привлечение студентов к реальному процессу проектирования, изготовления и эксплуатации настоящего ИСЗ. Вся идеология создания микроспутника строится на принципе прямого участия студентов во всех стадиях разработки и эксплуатации КА, начиная с постановки задачи и заканчивая его изготовлением и эксплуатацией.

Выполнение научно-образовательной программы КА «Бауманец» позволит повысить практическую составляющую учебного процесса подготовки специалистов для космической отрасли и является важным стимулом повышения творческой активности студентов.

Такой метод позволяет студентам во время обучения в университете получить бесценный опыт исследовательской, научной и инженерной работы с применением самых современных аэрокосмических технологий.

Сегодня для того, чтобы максимально быстро восполнить «возрастной пробел» в ракетно-космической отрасли, требуется, чтобы молодые специалисты, приходя на пред-



Фото В.Зеленцова

«Бауманец» к старту готов

приятия, уже имели не только глубокие теоретические знания, но еще и хорошую инженерную практику. Таким образом может быть сокращен период адаптации молодых кадров на предприятии, который при классическом подходе занимает от 5 до 7 лет.

Работа над проектом началась еще в 1997 г. со студенческой инициативы по созданию небольшого космического аппарата, способного решать серьезные научные и прикладные проблемы. Однако потребовалось время на то, чтобы сформировать задачи, подобрать эксперименты, найти в ракетно-космической отрасли единомышленников, выстроить кооперацию. Базовым предприятием для создания спутника было выбрано ФГУП «НПО машиностроения».

В 2002 г. создание микроспутника распоряжением Правительства РФ во исполнение Указа Президента РФ «О праздновании 175-летия основания Московского государственного технического университета имени Н.Э.Баумана» было включено в программу подготовки и проведения юбилейных меро-

приятий. Проект стал финансироваться Федеральным космическим агентством.

Для работы над аппаратом были организованы рабочие группы, в состав которых вошли студенты и аспиранты МГТУ, а также специалисты НПОмаш, многие из которых в свое время тоже окончили Бауманский. В реализации проекта участвуют ПО «Полет» (г. Омск), Научно-исследовательская лаборатория аэрокосмической техники НИЛАКТ РОСТО, НПП «Лептон», НТЦ «Саит», ИТЦ «СканЭкс» и др.

На борту КА «Бауманец» за время его функционирования предполагается проведение нескольких экспериментов: съемка земной поверхности опико-электронной аппаратурой и передача информации наземному потребителю; изучение поведения КА, исследование его динамических характеристик при использовании электромагнитной системы управления ориентацией (отработка алгоритмов управления); исследование возможности использования микроволнового канала передачи информации; использование канала мобильной спутниковой связи Globalstar для передачи телеметрической информации КА; трансляция сигнала по любительской радиолинии – эксперимент МГТУ-175 (передача с борта спутника информации об университете и гимна МГТУ в радиоловительском диапазоне длин волн).

«Бауманец» и другие аппараты предполагается вывести на солнечно-синхронную орбиту высотой 650–800 км и наклоном 98°. КА имеет форму куба с ребром 700 мм. Масса спутника составляет 92 кг.

Прием данных со спутника планируется осуществлять на сеть наземных пунктов, один из которых создается в МГТУ. В университете на базе факультета «Специальное машиностроение» идет также оснащение центра управления полетом, в котором дежурные смены, состоящие из студентов и аспирантов института, будут следить за состоянием КА и планировать его работу.



Фото А.Копика

▲ НПО машиностроения. Завершены испытания аппарата

«Экспресс-АМ11»

ПОДБИТ КОСМИЧЕСКИМ МУСОРОМ?

А.Копик, И.Лисов.
«Новости космонавтики»

29 марта в 02:41 ДМВ была зафиксирована серьезная авария на российском телекоммуникационном КА «Экспресс-АМ11» в точке стояния 96,5° в.д. на геостационарной орбите. Как следствие, в ряде регионов Сибири и Дальнего Востока (Камчатка, Сахалин, Приморский и Хабаровский край, Амурская область и т.д. – всего 17 субъектов Федерации с 15 млн жителей) прекратилась трансляция общероссийских и коммерческих телерадиопрограмм, а также частично нарушилась междугородная телефонная и мобильная связь и прекратился доступ в Интернет.

«Экспресс-АМ11» входил в спутниковую группировку ФГУП «Космическая связь» (ГПКС). Аппарат был создан в НПО ПМ имени М.Ф.Решетнева совместно с французской компанией Alcatel, запущен 27 апреля и введен в эксплуатацию 1 июля 2004 г.

В день аварии эксплуатирующая организация ГПКС со ссылкой на предварительное заключение предприятия-изготовителя НПО ПМ сообщила следующее: «Телеметрическая информация свидетельствует о том, что в результате внезапного внешнего воздействия произошла мгновенная разгерметизация жидкостного контура системы терморегулирования, приведшая к резкому выбросу теплоносителя. Это привело к возникновению значительного возмущающего момента и, как следствие, потере ориентации и вращению космического аппарата».

Оказание услуг связи через «Экспресс-АМ11» стало невозможным. Путем экстренных мер ориентация КА была восстановлена, однако из-за потери теплоносителя тепловой режим был нарушен и приближался к критическому, что могло привести к прекращению работы служебного борта. С учетом угрозы потери управляемости и последующего разрушения КА в рабочей точке с образованием космического мусора, а как следствие – невозможности использования точки 96,5° в дальнейшем) 30 марта с 13:00 ДМВ начались работы по уводу пока еще живого аппарата на орбиту захоронения.

Эта операция прошла успешно. В период с 30 марта по 8 апреля серией малых импульсов «Экспресс-АМ11» был переведен на орбиту высотой 36017×36031 км с периодом обращения 1450,7 мин, на которой дрейфует в западном направлении.

Дела космические

Государственная комиссия пытается разобраться в обстоятельствах гибели спутника. Бесспорные доказательства выдвинутой по горячим следам версии – столкновение с ко-

смическим мусором – пока не приведены. Теоретически можно представить себе аварию в силу внутренних причин (дефект конструкции, ошибка при управлении аппаратом) или внешних. Пытаемся перечислить эти внешние причины.

Авария произошла вблизи весеннего равноденствия, когда геостационарные аппараты примерно на час в сутки заходят в тень Земли. В частности, «Экспресс-АМ11» входил в полную тень 28 марта с 20:08 до 21:10 ДМВ. Прохождение тени требует исправной работы аккумуляторных батарей и может окончиться плачевно, если они имели недостаточный заряд.

В день аварии случилось полное солнечное затмение, но так как оно началось почти на половину суток позже, а лунная тень не закрывала точку 96,5° в.д., это обстоятельство можно не брать в расчет.

Повреждение КА частицей космического мусора возможно. В частности, доказан факт столкновения 24 июля 1996 г. спутника CERISE (объект 23606 в каталоге Стратегического командования США) с фрагментом от ступени RH Ariane 4 (объект 18208) – штанга гравитационной стабилизации спутника длиной 6 м была перебита приблизительно в середине, а орбита фрагмента 18208 изменилась.

Известен также факт внезапной разгерметизации 10 августа 2003 г. приборного контейнера на КА «Космос-2392», возможно, в результате пробоя радиатора посторонним неустановленным предметом.

В пользу версии о космическом мусоре, помимо характера развития аварии, говорят следующие обстоятельства. Баллистические расчеты показывают, что всего за три часа до аварии, 28 марта в 23:20 ДМВ, имело место опасное сближение «Экспресса АМ11» со спутником «Радуга», запущенным 20 декабря 1990 г. (объект 21016 в каталоге СК США). Этот аппарат до сентября 1993 г. работал в точке стояния 85° в.д. Он не был уведен со стационарной орбиты, а с прекращением коррекций по долоте начал «шататься» вдоль геостационара от 53° до 97,5° в.д. и обратно. Минимальное расчетное расстояние 28 марта между «Экспрессом» и «Радугой» составило всего 6–10 км при погрешности расчета 12–15 км!

Прямое столкновение между двумя спутниками абсолютно исключено. Дело в том, что наклонение орбиты «Радуги» уже достигло 9,7°, и поэтому в момент встречи относительная скорость двух двухтонных аппаратов составляла примерно 575 м/с, что соответствует лобовому столкновению двух 20-тонных грузовиков, идущих со скоростью 100 км/ч каждый. О сохранении какой бы то ни было работоспособности КА после такого удара говорить не приходится. Однако в феврале орбита «Радуги» претерпела неболь-

шое изменение, не объясняемое естественными возмущающими факторами. Можно предположить, что это неустановленное событие сопровождалось выбросом облака фрагментов, и один из них теоретически мог встретиться с «Экспрессом» через 201 минуту после самой «Радуги».

Размер фрагмента, попадания которого достаточно для серьезного повреждения аппарата, намного меньше, чем предел обнаружения объектов на стационаре существующими наземными средствами, так что его поиск нецелесообразен. Что же касается «Экспресса», то по измерениям до и после аварии отмечено изменение орбиты, соответствующее эквивалентному приращению скорости 0,2–0,3 м/с. Могло ли оно возникнуть без столкновения, только в результате вытекания теплоносителя, еще предстоит установить.

Следует отметить, что до сих пор не было зафиксировано доказанных повреждений работающих геостационарных КА космическим мусором. В то же время, говорят эксперты, не прогнозируемые возмущения в движении нефункционирующих геостационарных КА за последние годы участились. Это может говорить о росте количества их столкновений с фрагментами разрушений, в результате чего появляется множество новых фрагментов...

Нельзя отметить с порога и возможность преднамеренного повреждения «Экспресса» путем воздействия с другого КА или с Земли. Эту версию мы оставим без обсуждения, так как никаких доказательств в ее пользу нет.

Дела земные

По сообщению пресс-службы ГПКС, 29 марта с 05:55 ДМВ в оперативном порядке распространение федеральных телерадиопрограмм было восстановлено. «Космическая связь» сообщила, что для возобновления трансляции телерадиопрограмм по спутниковым распределительным системам ею совместно с дежурными службами Первого канала, Всероссийской государственной телевизионной и радиовещательной компании и ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть» (РТРС) была задействована резервная схема вещания телевизионных и радиопрограмм на зоны «А», «Б» и «В» (Дальневосточный регион и Сибирь), а также на систему «Москва-Глобальная» Восточного региона с использованием спутника «Экспресс-А» №2 в точке стояния 103° в.д.

Поправка

В обзоре «Российская орбитальная группировка» (НК №3, 2006, с.36-37) была допущена ошибка в указании точки стояния КА «Экспресс-А» №2. В действительности в период с 17 октября по 6 ноября 2005 г. он был переведен из точки 80° в.д., где работал с мая 2000 г., в точку 103° в.д. и в настоящее время в ней находится.

Что же касается связи, то «все каналы, имеющие государственное значение», были переведены на КА «Экспресс-А» №2 (103° в.д.), «Экспресс-АМ2» (80° в.д.) и «Экспресс-АМ3» (140° в.д.). 29 марта ГПКС сообщила, что восстановлены и практически все коммерческие каналы связи, «поскольку спутниковая группировка ФГУП «Космическая связь» организована с учетом необходимости резервирования на случай нештатных ситуаций».

Фактически, однако, в ряде населенных пунктов Сибири и Дальнего Востока, особенно в сельских, телевизоры в этот день так и не зажглись. Вину за это возложили друг на друга два государственных предприятия – ГПКС, подотчетное Министерству по информационным технологиям и связи, и РТРС, подведомственная Федеральному агентству по печати и массовым коммуникациям. Первое отвечает за передачу телесигнала со спутника, второе – за его прием и распространение в регионах, и любые эксцессы в работе той или иной стороны могут сильно ударить по пользователям.

Как заявило ГПКС, его резервные схемы позволяли перевести каналы с сохранением частотных планов без перестройки наземных спутниковых приемников РТРС. Иначе говоря, авария спутника могла пройти для россиян практически незамеченной, если бы перенацеливание антенн было сделано быстро. Для обеспечения приема сигнала в регионах достаточно было «повернуть приемные антенны на 6.5° и ориентировать их на спутник «Экспресс-А» №2», и оперативная информация об этом была доведена до технических служб ФГУП РТРС еще в 06:00 ДМВ 29 марта 2006 г. «При этом не требовалась перенастройка приемников, поскольку сигнал распространялся через спутник «Экспресс-А» № 2 на тех же частотах, на каких он распространялся через погибший спутник». Но и 30 марта, констатировало ГПКС, перенацеливание приемных антенн РТРС не было завершено, что делало невозможным прием телепрограмм.

РТРС, в свою очередь, заявило следующее: «Устранение аварии осложнилось тем, что у ГПКС не оказалось готовых резервных схем организации вещания. Предложенные после значительной паузы решения перевода вещания на старые спутники с трудом можно назвать удовлетворительными: потеря качества сигнала очевидна. При осуществлении перевода ГПКС не представило РТРС указаний по организации восстановления вещания. РТРС пришлось самой искать решения через наземные технические средства, что потребовало перенацеливания антенн, перестройки спутниковых приемников, организации радиорелейных линий и проводных каналов».

Далее РТРС обвинило Минсвязи в том, что в течение четырех лет ГПКС «отказывается заключать с РТРС договор, который бы предусматривал все механизмы управления, в том числе и в ситуациях, подобных случившейся, и что «все предложения РТРС о создании наземной резервной системы доставки телерадиосигнала [по оптоволоконным линиям] на протяжении трех лет не поддерживаются тем же ведомством». В ответ ГПКС назвало поведение РТРС «истерией», которая «есть следствие неспособности этой компании обеспе-

чить элементарные с технической точки зрения действия по довороту приемных антенн». «Вместо срочной реализации предложенной оперативными службами ФГУП «Космическая связь» резервной схемы вещания, ФГУП «РТРС» развязало дискуссию на тему технических характеристик космического аппарата «Экспресс-А» и всей государственной системы связи и вещания», – заявило ГПКС.

Следует отметить, что обсуждение технических характеристик КА «Экспресс-А» №2 вполне оправдано, так как в конце февраля 2006 г. он прекратил проводить коррекции по наклонению. По состоянию на 31 марта оно достигло 0.23° и продолжает расти.

Итак, длительный перерыв в вещании и публичное выяснение межведомственных отношений привлекли к себе внимание всей страны и способствовали вскрытию давнего межведомственного конфликта.

ГПКС постоянно отмечает техническую неготовность РТРС к переходу на цифровой формат вещания, так как значительная часть станций РТРС все еще являются аналоговыми. Это сильно тормозит окупаемость новых цифровых спутников ГПКС – аппаратов серии «Экспресс-АМ», на создание и запуск которых было потрачено около 800 млн \$. В свою очередь РТРС недавно заявило о планах строительства собственной спутниковой группировки.

Между тем остается открытым вопрос обеспечения гарантированного телевизионного и радиовещания на Сибирь и Дальний Восток. На данный момент восточная часть спутниковой группировки представляет собой довольно «тонкий» участок, а в этой зоне находится значительное количество старых аналоговых спутников, которые либо уже работают «за ресурсом», либо срок эксплуатации которых подходит к концу. Выход из строя еще одного аппарата может повлечь за собой гораздо более серьезные проблемы. Ближайшее же пополнение группировки ГПКС должно произойти не раньше 2008 г., когда на орбиту должны будут отправиться спутники «Экспресс-АМ33» и «Экспресс-АМ44».

Дела страховые

В апреле 2004 г. «Экспресс-АМ11» был застрахован ОСАО «Ингосстрах» на 118 млн \$. Как сообщил 26 апреля 2004 г. Агентству страховых новостей (АСН) начальник отдела космических рисков «Ингосстраха» Андрей Борисов, договор страхования спутника его компания заключила с ФГУП «Космическая связь». Космический аппарат обеспечен страховой защитой на время запуска и в течение года после него. Большую часть риска «Ингосстрах» перестраховал на западном рынке (в частности, в компаниях SCOR и AGF). Собственное удержание страховщика составило около 10 млн \$.

Так как авария «Экспресса» произошла почти через два года после запуска, страхового возмещения в рамках данного договора ГПКС не получит. Правда, открытым остается вопрос: а если бы это случилось год назад, смогла бы она получить без проблем страховку за погибший при странных обстоятельствах аппарат? Как показал опыт, страховщики не так-то легко расстаются с деньгами.

Буквально через несколько дней после аварии «Экспресса-АМ11», 3 апреля, в Арбитражном суде Москвы началось рассмотрение иска «Космической связи» к страховой компании «Росгосстрах». Согласно сообщению АСН, истец требует почти 50 млн \$ возмещения за страховой случай, имевший место 21 февраля 2004 г. – отказ двигателя КА «Экспресс-А» №4, отвечавшего за коррекцию его положения в орбитальной позиции. Работа этого спутника была застрахована «Росгосстрахом» на период с 10 июня 2002 по 10 июня 2004 г.

Как сообщили суду юрист ГПКС, страховщика уведомили о страховом случае через две недели. В октябре 2004 г. «Росгосстрах» получил заявление о частичной гибели спутника и требование выплатить около 16 млн \$ возмещения. Однако еще через несколько месяцев эксперты комиссии Роскосмоса признали «Экспресс-А4» полностью погибшим, заявила представитель ГПКС, и теперь «Космическая связь» требует признать да той страхового события – полной гибели спутника – дату отказа двигателя 21 февраля 2004 г. и выплатить 1.39 млрд руб. (более 48.3 млн \$) возмещения.

Пикантность ситуации состоит в том (и предствители «Росгосстраха» на это указали), что в действительности ни о какой гибели КА «Экспресс-А» №4 не может идти речи. По мнению страховщика, под полной гибелью следует понимать ситуацию, при которой спутник не может функционировать из-за разрушения, полной потери возможности его контролировать либо окончательного и необратимого ухода с орбитальной позиции. А «Экспресс-А» №4 за весь период после февраля 2004 г. не отклонялся от точки стояния более чем на 0.1° по долготе и по наклонению, что может быть легко проверено по американским орбитальным данным на объект 27441.

Более того, 30 августа 2005 г. ГПКС объявило о предстоящем переводе «Экспресса-А» №4 из точки 40° в.д. в 14° з.д. для обслуживания территории стран Европы, Ближнего Востока, Северной Африки и восточного побережья Северной Америки, а с помощью глобального луча – также и Южной и Латинской Америки и Африки. Этот перевод состоялся в период с 8 сентября по 30 октября 2005 г., а 11 ноября «Космическая связь» объявила о начале предоставления услуг через названный КА в новой точке.

В суде юрист ГПКС пояснила, что в результате отказа штатного двигателя коррекции для удержания КА использовался экспериментальный двигатель Т-120, на который изготовитель (НПО ПМ), естественно, не мог дать гарантию. Как следствие, ГПКС не смогла убедить клиентов в надежности «Экспресса-А» №4, и большинство из них ушло с этого спутника. «В отличие от других наших аппаратов, загруженных на 60–75%, «Экспресс-А» №4 используется менее чем на 1% от своих возможностей», – заявила представитель «Космической связи».

Итак, истец приравнял по последствиям неполадки с двигателем аппарата к его полной гибели, так как из-за этого он не приносит запланированного дохода. Суд продолжается.

С использованием материалов ГПКС и РТРС

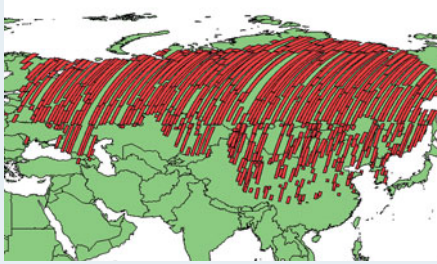
SPOT'ы передают изображения на российские станции

А. Кучейко специально для «Новостей космонавтики»

С середины марта 2006 г. российские станции в Москве и Иркутске начали ежесуточный прием космических снимков с борта двух гражданских французских спутников SPOT 2 и SPOT 4 в режиме реального времени. Всего за полмесяца съемками было покрыто около 60% территории России, получены качественные изображения Москвы и Петербурга.

Прием SPOT стал возможен после сертификации программ обработки, разработанной центром «СканЭкс», и включения российских станций в состав распределенной международной сети из 24 пунктов прямого приема SPOT.

Дистрибьюторское соглашение о приеме изображений SPOT 2 и 4 на сеть российских наземных станций «УниСкан» в режиме реального времени было заключено 2 декабря 2005 на 2-й международной конференции «Земля из космоса – наиболее эффективные решения». Соглашение предусматривает возможность создания локального архива



▲ Покрытие съемками SPOT 4 за полмесяца 16–31 марта 2006 г.

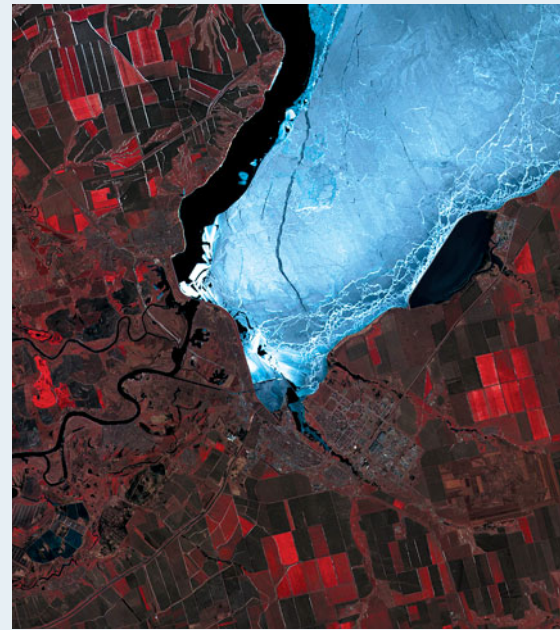
изображений SPOT в российских региональных центрах ДЗЗ, оснащенных станциями прямого приема данных. Схема прямого приема позволяет снизить стоимость снимков SPOT 2 и 4 для российских пользователей и повысить оперативность выполнения заказов на съемку.

Компания Spot Image является одним из крупнейших мировых дистрибьюторов космической информации, ее оборот в 2004 г. составил 60 млн евро, что на 18% превышает показатель предыдущего года. Крупнейшим рынком является Азия, на которую приходится 40% продаж.

Интересно отметить, что в структуре продаж Spot Image основное место занимают продукты обработки космических гео-данных (57%), меньший объем – поставки станций (20%) и необработанной телеметрии (23%). По подписанному соглашению французская компания поставляет в Россию необработанную телеметрию, которая превращается в конечные продукты после приема на российские станции.

Аппараты SPOT 2 и 4 обеспечивают съемку с пространственным разрешением 10 м и 20 м в панхроматическом и многоспектральном режимах в полосе захвата шириной 60–120 км. На сегодняшний день французские спутники SPOT являются единственными аппаратами, которые осуществляют ежесуточную непрерывную съемку России сканерами среднего разрешения.

Что касается отечественных аппаратов, то КА «Монитор-Э» эксплуатируется только в экспериментальном режиме, а спутник «Метеор-3М» №1 практически прекратил работу с 10 марта 2006 г. Пока наиболее успешной



▲ Цимлянское водохранилище, 25 марта 2006 г., разрешение – 20 м. Виден город Волгоградск. Красные поля – посевы озимых (синтез с каналом ближнего ИК)

российской программой ДЗЗ с оптико-электронной аппаратурой можно считать спутники серии «Ресурс-01» №3 и №4, которые осуществляли сброс данных сканеров МСУ-Э и МСУ-СК в беззаявочном режиме прямого вещания на распределенную сеть приемных станций.

Запуск отечественного спутника «Метеор-М» №1 со сканерами МСУ-100 и МСУ-50 среднего разрешения (55 м и 115 м) запланирован на 2007 г.

Новые применения GPS на дорогах

А. Копик. «Новости космонавтики»

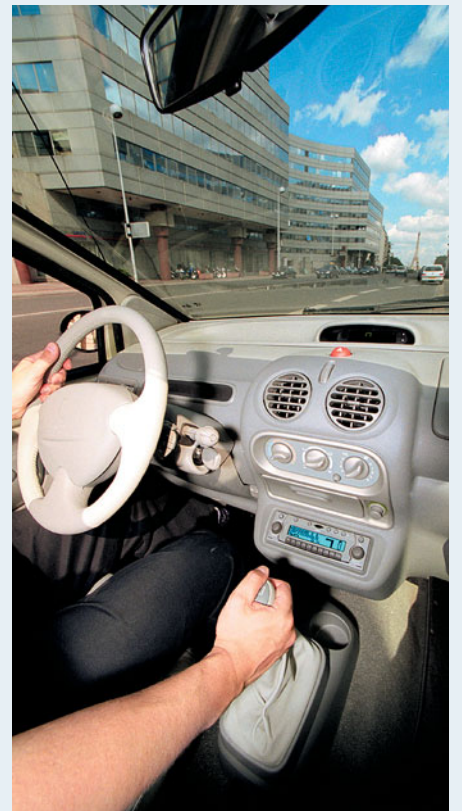
Уже давно не является диковинкой использование владельцами автотранспорта GPS-навигаторов. Удобный и компактный приборчик не позволит автолюбителю или водителю коммерческого транспорта заблудиться в незнакомой местности. Кроме того, электронная карта с подробной информацией по различным местам коллективного пользования (гостиницам, автомастерским, больницам, магазинам и т.д.) позволяет быстро найти нужный объект и прокладывать оптимальный маршрут. Экономия времени и денег налицо.

Однако область применения устройств спутникового позиционирования продолжает расширяться. Новейшие разработки в области навигационных устройств могут существенно облегчить жизнь и различным государственным учреждениям, которые охотно берут «навигаторов» на вооружение.

Так, в американском штате Калифорния полицейские автомобили в скором времени будут оснащены специальными пусковыми установками, выстреливающими особыми

липкими «снарядами» с GPS-ресиверами (об этом сообщает Los Angeles Times). «Снаряды» будут прикрепляться к автомобилю, за которым ведется погоня. Встроенный в них прибор будет передавать в полицию точные координаты преступника. Необходимость в таком устройстве сотрудники калифорнийской полиции объясняют частыми погонями. В прошлом году в одном только Лос-Анжелесе было зафиксировано более 600 полицейских погонь.

Американские дорожные чиновники тоже не отстают от технического прогресса. Как сообщает американское информационное агентство UPI, налоговой службой американского штата Орегон анализируются возможности применения новой системы начисления дорожного налога с использованием GPS-технологии. И одно из предложений – установка в автомобили бортовых «черных ящиков», которые будут накапливать информацию о пробеге в пределах и за пределами штата. По мнению налоговиков, новое техническое решение позволит устанавливать размер налога на основе пробега в течение года и количества потребляемого автомобилем топлива, что будет стимулировать приобретение более экономичных машин.



План развертывания ГЛОНАСС уточнен

Ю.Журавин.
«Новости космонавтики»

21 марта в Железногорске (Красноярский край) в НПО прикладной механики имени М.Ф.Решетнева состоялось совещание по реализации федеральной целевой программы «Глобальная навигационная спутниковая система». Совещание провел заместитель председателя Правительства России – министр обороны Сергей Иванов, назначенный накануне еще и главой Военно-промышленной комиссии при правительстве.

Главной целью совещания стала разработка нового, ускоренного плана развертывания группировки системы ГЛОНАСС. Напомним, что на встрече президента России В.В.Путина с членами правительства 26 декабря 2005 г. глава государства дал поручение С.Б.Иванову ускорить полномасштабное развертывание системы ГЛОНАСС, завершив его до начала 2008 г. Выполнить это распоряжение полностью и в указанный срок оказалось технически невозможным. Тем не менее Роскосмос и другие заинтересованные организации занялись разработкой скорректированного плана. Его обсуждение и прошло в Железногорске.

Обсуждение началось у макета КА «Глонасс-М» в присутствии представителей центральных и местных средств массовой информации. По словам главы Роскосмоса Анатолия Перминова, Роскосмос подготовил скорректированную программу развертывания системы ГЛОНАСС, которая сейчас проходит согласование в ряде ведомств. Он отметил, что программа предусматривает эксплуатацию группировки из 18 КА «Глонасс» и «Глонасс-М» на конец 2007 г. Они смогут обеспечить непрерывную передачу навигационных сигналов для пользователей средних и приполярных широт, то есть и на территории России. Однако полное развертывание системы из 24 КА в трех орбитальных плоскостях и постоянный глобальный охват системы ГЛОНАСС будет возможен лишь к концу 2009 г. По существовавшим до сих пор планам, этот этап планировалось завершить к концу 2010 г. «Скорректированная программа уже есть, – сообщил А.Н.Перминов С.Б.Иванову. – Она уже практически со всеми согласована».

Первый заместитель председателя ВПК, федеральный министр Владислав Путилин воспринял это заявление критически. «Программа еще слишком сырая», – заявил он вице-премьеру. По словам В.Н.Путилина (до 20 марта он занимал пост директора Департамента экономики программ обороны и безопасности Министерства экономического развития и торговли РФ), ряд федеральных ведомств, в том числе Федеральное агентство по промышленности, внесли в скорректированный план развертывания ГЛОНАСС завышенные суммы, стараясь за счет этого получить дополнительные средства. «Мы тща-

тельно проверили всю смету расходов в скорректированной программе и выявили завышения по ряду разделов, – сообщил В.Н.Путилин. – Эти расходы уже скорректированы».

В свою очередь, генеральный конструктор – генеральный директор НПО ПМ Альберт Гаврилович Козлов сообщил С.Б.Иванову, что предприятие сможет выполнить скорректированную программу и изготовить необходимое количество КА. Для этого в 2006 г. в НПО ПМ будет введено в строй второе рабочее место для заключительной сборки и испытаний КА семейства ГЛОНАСС. На нем будут испытываться КА «Глонасс-М», а затем и «Глонасс-К».

Как пояснил затем командующий Космическими войсками РФ генерал-полковник Владимир Поповкин, к концу 2009 г. может быть развернута орбитальная группировка системы, чего, однако, нельзя сказать о ее наземном сегменте и о выпуске необходимого количества пользовательских терминалов.

Дальнейшее обсуждение шло уже в отсутствие прессы. После его завершения С.Б.Иванов официально заявил об изменении сроков развертывания системы ГЛОНАСС. «Я в декабре специально докладывал президенту о всей системе ГЛОНАСС, – заявил вице-премьер. – И на основе представленного решения президента дал поручение пересмотреть сроки реализации программы. Сейчас разработка интенсифицированной программы ГЛОНАСС завершается. Получены заключения от Роскосмоса, Роспрома, Роскартографии. Утверждение программы завершится в самый короткий срок. Согласно новой программе, к концу 2007 г. мы ожидаем, что все российские пользователи – и военные, и гражданские (а ведь более 80% пользователей ГЛОНАСС – гражданские) – смогут пользоваться услугами ГЛОНАСС. А к концу 2009 г. система должна стать глобальной. И те иностранные государства, в том числе и крупные, которые подписали с нами соглашение по подключению к ГЛОНАСС, смогут пользоваться системой. У меня нет сомнений, что орбитальная составляющая системы будет готова к этому сроку. Производственных мощностей хватает, чтобы в нужное время произвести необходимое количество аппаратов «Глонасс-М», а также «Глонасс-К» со сроком активного существования до 10 лет».

Кроме того, С.Б.Иванов сделал давно ожидавшееся заявление по проблеме, которая препятствует широкому использованию ГЛОНАСС в России: «Я могу официально заявить (и впервые об этом говорю), что мы снимем ограничения на точность определения координат для гражданских пользователей до конца этого года. Они смогут следить даже за своими домашними животными – кошками, собаками... Это имеет огромное коммерческое значение и важно во многих областях: и для контроля за кораблями, и за железнодорожными составами, и за фурами. И, кстати, это будет иметь колоссальный антикоррупционный эффект».



Контролировать выполнение скорректированной программы ГЛОНАСС теперь будет сам С.Б.Иванов как глава ВПК. Он сможет не только определить уровень ее финансирования, но и потребовать личного ответа от тех чиновников и директоров предприятий, кто не будет выполнять его распоряжения. О такой возможности вице-премьер заявил: «ВПК имеет право вызвать любого директора, любого чиновника и спросить: “Чем вы сейчас занимаетесь? Куда тратите большие финансовые средства? Когда и за сколько будет выполнена та или иная программа?”»

Надо заметить, что развертывание ГЛОНАСС будет вестись при участии Индии. По окончании совещания, отвечая на вопрос корреспондента *НК*, глава Роскосмоса А.Н.Перминов заявил: «До конца этого года мы подпишем с Индией три соглашения. Они позволят нам запустить на индийских РН два КА «Глонасс-М» в 2007 и 2008 гг.»

По итогам совещания, очевидно, были приняты решения об ускорении согласования нового плана развертывания ГЛОНАСС. Уже 30 марта на заседании Правительства России С.Б.Иванов объявил, что к концу апреля Министерство обороны представит скорректированный проект Федеральной целевой программы по развитию орбитальной группировки КА системы ГЛОНАСС.

А днем ранее НПО ПМ обнародовало новые планы по производству навигационных спутников. В 2006 г. будет изготовлено четыре КА «Глонасс-М», три из которых будут запущены в том же году. В 2007 г. предусмотрено запустить шесть КА, в 2008 г. – еще шесть, в 2009 г. – три. С учетом того, что часть ранее запущенных КА в ближайшие годы выработает свой ресурс, планируется довести в 2007 г. состав действующей орбитальной группировки ГЛОНАСС до 18 КА, а в 2009 г. – до штатной численности: 24 КА.

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

10 марта 2006 г. американский космический аппарат Mars Reconnaissance Orbiter («Орбитальный разведчик Марса»; MRO) выполнил успешное торможение и перешел с пролетной траектории на орбиту вокруг Красной планеты.

Перелет

Как мы уже сообщали (НК №10, 2006), станция MRO была запущена с мыса Канаверал 12 августа 2005 г. В течение первого месяца полета аппарат был настроен, проверен и признан исправным. 27 августа состоялась первая коррекция межпланетной траектории, обозначенная TCM-1, общей продолжительностью 44.5 сек.

30–31 августа операторы провели очередное включение научных приборов и сняли с них «показания», а с двух камер (MARCI и CTX) были даже получены снимки «пустого» космоса. Но не все прошло гладко: тестирование двух основных приборов – камеры высокого разрешения HiRISE и спектрометра CRISM закончилось досрочно из-за ненормальных температур. На CRISM'e включение системы охлаждения вызвало защитную реакцию компьютера: он «почувствовал», что становится слишком холодно. Причину удалось установить, но полная проверка спектрометра была отложена до декабря.



▲ Член навигационной группы MRO Морива Джа (Moriba Jah) ожидает результатов измерений

Операторам также пришлось подкорректировать тепловой режим камеры HiRISE, и после этого проверку удалось завершить.

8 сентября был проведен первый опытный сеанс съемки с использованием главного научного прибора станции – камеры HiRISE – и двух вспомогательных инструментов, контекстной камеры CTX и навигационной камеры ONC. Все три были направлены сначала на Землю и Луну, от которых аппарат уже удалился на 10 млн км, а затем на звездное скопление омега Центавра.

Аппарат отработал сеанс без замечаний, обеспечив наведение на объекты и их сканирование с правильной скоростью, обработку «картинок» и их передачу на Землю. Кстати, на передачу ушло около 24 часов, и за это время на Землю поступило 75 Гбит данных – новый рекорд скоростной связи на межпланетных расстояниях! А в последующие дни MRO продемонстрировал свою максимально возможную пропускную способность: 6 Мбит/с.

MRO: Земля – Марс

С немалого уже расстояния серп Луны с Морем Кризисов был виден неплохо: на огромном кадре в 20000×6000 пикселей он имел примерно 340 пикселей в длину и 60 в ширину, что соответствовало разрешению 10 км. Между прочим, это раз в десять лучше, чем видит глаз человека, находящегося в 27 раз ближе к Луне! Анализ снимков показал, что ориентация, настройка и фокус камеры не нарушились в ходе запуска АМС. «Нам очень понравилась работа камеры, и мы очень ждем того, что она покажет нам на Марсе», – заметил руководитель научной группы по камере HiRISE д-р Альфред МакИвен из Университета Аризоны.

Сеанс 8 сентября состоялся на следующий день после очень мощной солнечной вспышки – четвертой по интенсивности за последние 15 лет. Очевидно, MRO был хорошо подготовлен к подобным событиям – работа его не нарушилась.

В последующие недели тестирование камеры HiRISE продолжалось. План полета предусматривал три серии наблюдений звезд: 4–5 октября – для проверки сооснос-

ти навигационной и главной камеры, 5 ноября – для настройки фокуса HiRISE и 13–14 декабря – для проверки ее стойкости к вибрациям, которые может вызвать работа других инструментов. В последней серии было снято рассеянное скопление каппа Южного Креста (NGC 4755, или «Шкатулка драгоценностей», как назвал его когда-то сэр Джон Гершель). Альфред МакИвен остался доволен работой HiRISE.

18 ноября MRO выполнил вторую коррекцию траектории: проработав 19.1 сек, его шесть двигателей малой тяги (по 5 фунтов, или 22 Н) увеличили скорость аппарата на 0.75 м/с. Третья планировалась на 2 февраля 2006 г., но, как сказал руководитель навигационной группы MRO Тун-хань Ю (Tunghan You), расчеты постоянно показывали настолько малое отклонение от расчетной точки прицеливания у Марса, что ее отменили.

Прилет

Фаза подлета к Марсу началась 10 января. На этом этапе нужно было не промахнуться – выйти точно в заданное место на высоте 400 км над южной полярной областью Марса для торможения и перехода на орбиту. Дальность – расстояние от Земли до КА – навигаторы могли определить по времени прохождения радиосигнала «туда и обратно». Скорость – точнее, ее продольную составляющую, вдоль луча зрения, – по допллеровскому смещению частоты радиосигнала. Для контроля бокового смещения аппарата проводились его одновременные радионаблюдения с двух наземных пунктов. Этот алгоритм гарантировал от повторения трагедии станции MCO в 1999 г., когда в результате ошибки в «счислении пути» она прошла слишком близко от поверхности Марса и сгорела в его атмосфере.

На будущих аппаратах его «поперечные» координаты планируется уточнять по оптическим наблюдениям, и на MRO был поставлен соответствующий эксперимент. Навигационная камера ONC массой 2.8 кг с объективом диаметром 60 мм должна была сделать за последний месяц пути около 500 снимков Фобоса и Деймоса на фоне звезд.



▲ Тестовый снимок Луны

По положению спутников Марса навигаторы обещали вычислить точку съемки с точностью до 1 км в поперечном направлении. Отвечал за ONC ее научный руководитель д-р Стив Синнотт (Steve Synnott).

Все эти меры предосторожности оказались излишними – маневр 18 ноября дал совершенно идеальную траекторию до самой точки торможения! Двигаясь по ней, 18 февраля аппарат прошел отметку 5 млн км от Марса на скорости около 2800 м/с относительно планеты, 2 марта приблизился к нему на 2 млн км, а 6 марта – на 1 млн км. Коррекция ТСМ-4, запланированная на 28 февраля, не потребовалась. Забегая вперед, добавим: резервная коррекция ТСМ-5 за четыре часа до выхода на орбиту также не была проведена! За четыре месяца полета, с 18 ноября до 10 марта, станция MRO не отклонилась от точки прицеливания настолько, чтобы потребовалось подправить ее путь! В итоге аппарат сэкономил 27 кг топлива, достаточные для семи дополнительных месяцев работы на орбите вокруг Марса.

Заключительный этап подлета начался во вторник 7 марта. Программа выхода на орбиту была заложена на борт и подтверждена станцией. Итак, MRO имеет массу 2170 кг – немного меньше, чем при запуске, так как 10 кг топлива ушло на две коррекции. Аппарат должен включить шесть 38-фунтовых (170 Н) двигателей на 26.8 мин и израсходовать 783 кг топлива. Это обеспечит снижение скорости подлета (около 5500 м/с) на 1000.36 м/с и выход на орбиту высотой 400 км в перигеуме и 44000 км в апоцентре с периодом 35.4 часа. В случае серьезного сбоя в ходе торможения бортовой компьютер должен перезапуститься, сориентировать станцию и продолжить выдачу тормозного импульса.

Включение проводится 10 марта в 21:12:33 UTC в зоне одновременной видимости станций дальней связи Голдстоун и Мадрид.

▼ Первый полученный и опубликованный снимок Марса камерой HiRISE был сделан 24 марта 2006 г. с высоты 2493 км, его разрешение – 2.5 м. Высота примерно в 10 раз выше, чем на штатной рабочей орбите, разрешение – в 10 раз хуже. Внизу – масштабно уменьшенная мозаика из десяти последовательных кадров HiRISE с красным фильтром общей протяженностью 24081×9523 пикселей. На снимок попала область 49.92×23.66 км с центром в точке 33.65° ю.ш., 54.93° з.д. Местное время – 07:33 утра, время года – осень, высота Солнца над горизонтом 12°. Старый кратер с сетью каналов справа и слева частично перекрыт более молодыми слоистыми образованиями, предположительно из летучих веществ (водный лед, сухой лед или оба). Справа – фрагмент мозаики площадью 4.5×2.1 км без уменьшения

Радиосигнал проходит 215 млн км от Марса до Земли за 718 секунд, так что они должны увидеть начало импульса в 21:24:31 UTC по перелому на графике частоты. Через 21 мин 38 сек после начала импульса аппарат заходит за Марс и в течение почти 30 минут – до 22:16:01 – не виден и не слышен. Для выхода на орбиту, хотя бы и нерасчетно высокую, достаточно 23–24 мин работы двигателей.

В 20:24 UTC (здесь и далее – время прихода сигнала) MRO начал подогрев двигателей с +1.7 до +60°C. В 20:50 был проведен наддув топливного бака – подъем давления с 13.4 до 16.5 кг/см². С 21:07 до 21:19 аппарат развернулся на 120° и построил ориентацию для торможения. Телеметрия на Землю теперь шла на скорости 160 бит/с через ненаправленную антенну LGA. Точно по плану прошло включение шести 5-фунтовых двигателей – на 30 секунд для осаждения топлива. Затем в работу вступили главные, 38-фунтовые. В 21:46:23, почти в расчетное время, MRO ушел за край планеты, успев снизить свою скорость на 694 м/с – недоработка примерно в 1% от ожидаемого.

А в 22:16 зал управления в Пасадене взорвался аплодисментами: сигнал возобновился с опозданием всего на семь секунд! Еще через девять минут руководители полета подтвердили, что аппарат на орбите. Компенсируя недостаток тяги, двигатели проработали 1641 секунду вместо 1608, и заданное приращение скорости было выдержано практически точно: 1000.48 м/с. Аппарат был выведен на орбиту с параметрами:

- минимальная высота – 426 км;
- максимальная высота – 43400 км;
- период обращения – 35 час 34 мин.

Орбита

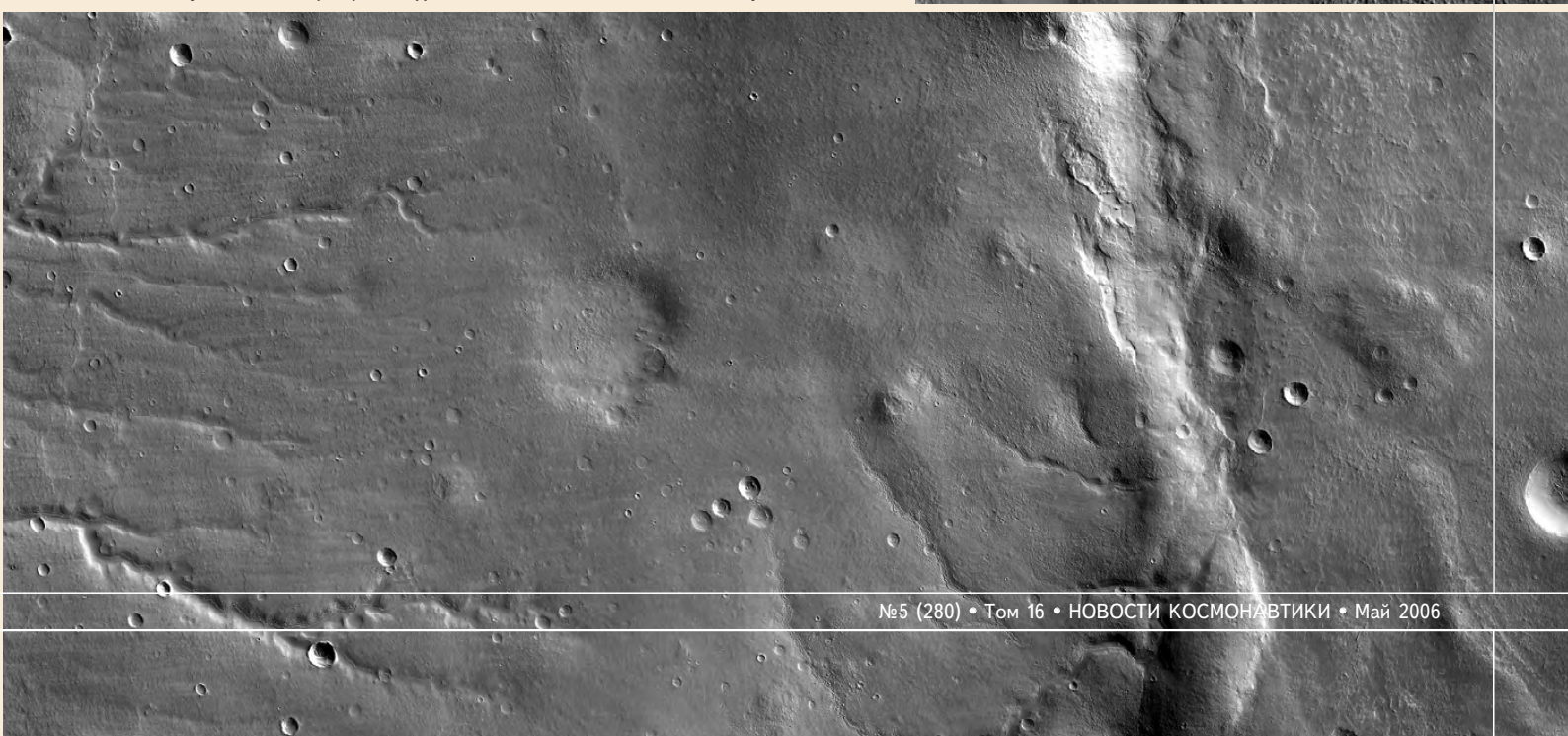
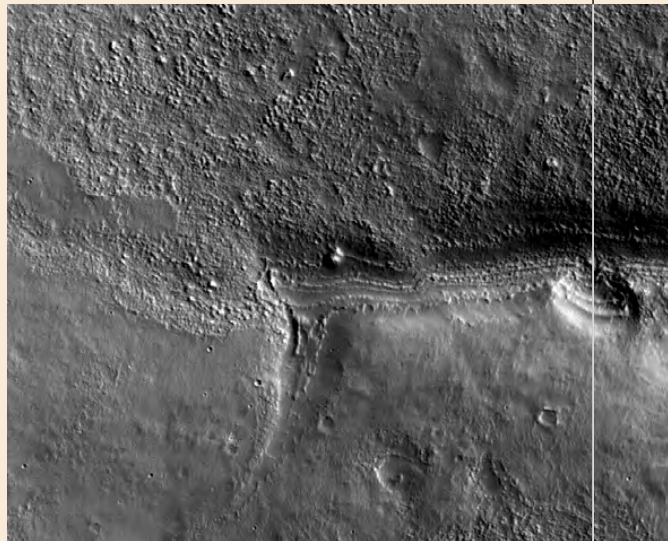
Вскоре MRO переключился на ортонаправленную антенну HGA и скорость передачи 550 кбит/с. Анализ

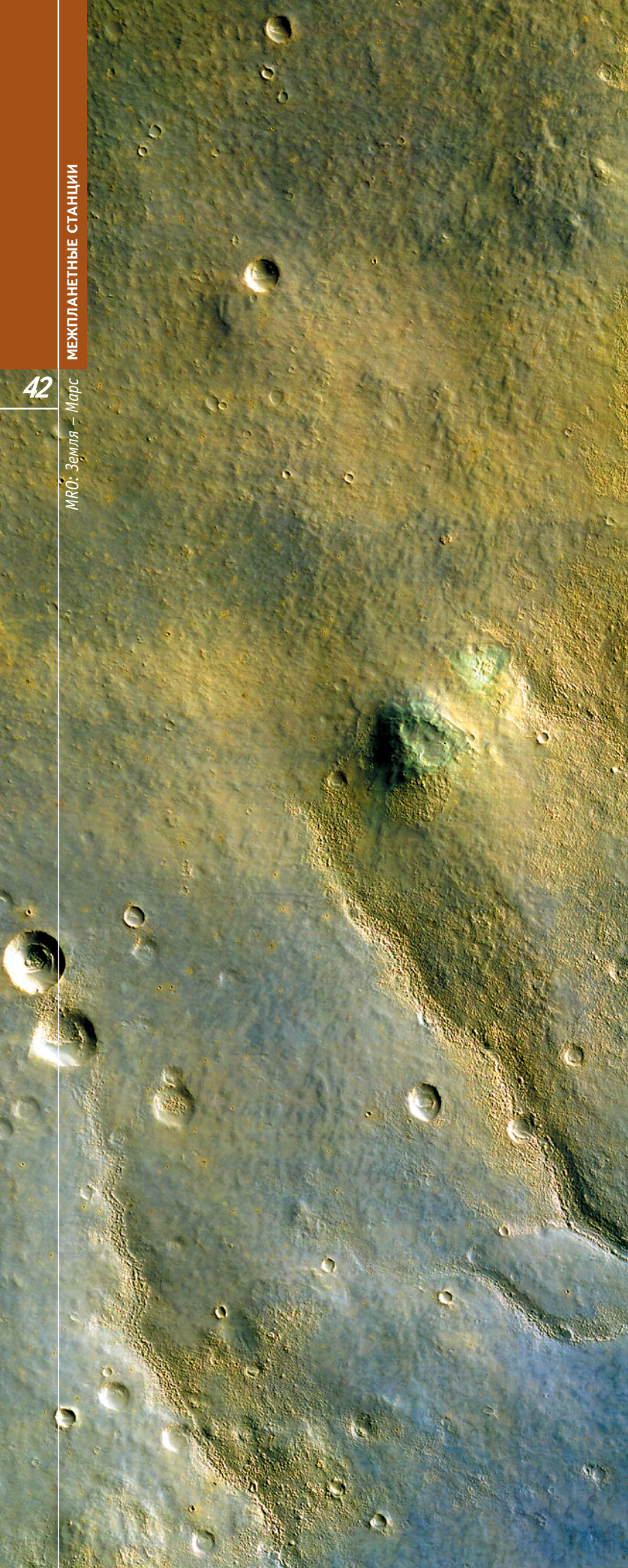
С прибытием к Марсу станции MRO возникла неожиданная проблема. Ее радиосистема была рассчитана на использование конкретного канала X-диапазона (№32). Но тот же самый канал использовал и радиокомплекс ровера Spirit на поверхности Марса. Никто ведь не предполагал, что марсоходы проживут во много раз больше тех трех месяцев, которые от них требовались по заданию. Возникла реальная возможность путаницы – скажем, исполнения одним аппаратом команд, адресованных другому, да еще в самом неожиданном варианте...

В ближайшей перспективе Spirit будет «общаться» с Землей только через ретрансляторы UHF-диапазона на других спутниках Марса. Позже, вероятно, придется очень тщательно планировать сеансы связи, работая с одним КА только в то время, когда другой находится на невидимой с Земли стороне планеты или над нею.

показал: ДУ в штатном состоянии, аккумуляторы после захода в тень Марса разряжены лишь на 10%, ориентация устойчивая, прочие системы в норме. Дорога длиной 500 млн км закончилась...

По первоначальному плану полета уже 15 марта MRO должен был начать этап аэродинамического торможения – как до этого станции Mars Global Surveyor и Mars Odyssey. По расчетам, 550 витков с погружением в перигеум в атмосферу Марса обеспечива-





◀ Этот цветной снимок сформирован из сделанных 24 марта кадров камеры HiRISE с зеленым, красным и инфракрасным фильтрами; таким образом, привычные «цвета» растянуты в инфракрасную область, а их контраст усилен при обработке. Север вверху и чуть слева (7°). Снимок опубликован 7 апреля

ли перевод КА с высокоэллиптической орбиты на почти круговую с минимальными затратами топлива. Однако в середине февраля было решено отсрочить это торможение и протестировать хотя бы в минимальном объеме научную аппаратуру.

24 марта в 04:36 UTC по бортовому времени, в конце 10-го витка вокруг Марса, начался первый пробный 40-минутный сеанс съемки камерами HiRISE, CTX и MARCI (цветная камера). HiRISE, в частности, сделала четыре снимка между 04:41 и 04:50 с высоты от 2500 до 1300 км; съемка велась в полосе, идущей на юг от Долин Маринера и к западу от Аргири*. Основной ее целью была проверка всего тракта приема и обработки снимков, а также получение исходного материала для разработки и проверки процедур калибровки и обработки изображений, точных коррекций, необходимых для цветной съемки и для высокоточных измерений поверхности с использованием стереоскопических пар снимков. Через станцию Канберры в Австралии 25 Гбит данных было передано хозяевам камер – в Лунно-планетную лабораторию Университета Аризоны и в компанию Malin Space Science Systems – и уже в 08:30 первый снимок попал в руки специалистов.

В тот же день 24 марта, но уже из апогея орбиты Марс наблюдал метеозонд MCS – он сделал четыре скана с использованием девяти детекторов. Диск планеты имел размер всего 40 пикселей, но и этого было достаточно для того, чтобы увидеть северную полярную шапку и пылевые бури регионального масштаба. Впрочем, весной (а в северном полушарии Марса сейчас весна) пылевые бури маловероятны, и на снимках их не нашли. За пылевыми бурями на этапе аэродинамического торможения нужно внимательно наблюдать, так как они могут приводить к значительному увеличению плотности верхней атмосферы и к повреждению тормозящегося в ней КА. Теперь ясно: метеозонд MCS можно использовать для мониторинга температуры атмосферы и пылевых бурь в период торможения.



▲ Северное полушарие Марса на снимках MCS. Слева – снимок в широком оптическом диапазоне от 300 нм до 3 мкм, в центре – тепловой ИК-снимок поверхности (12 мкм), справа – тепловой ИК-снимок атмосферы (15 мкм)

25 марта в период с 16:15 до 16:22 UTC камера HiRISE сделала второй комплект тестовых снимков на тех же широтах, что и накануне, но на противоположной стороне планеты. На этот раз другие приборы КА работали параллельно с HiRISE – еще раз проверялась ее работа в условиях вибраций. Данные об отснятых районах приведены в таблице.

Обозначение	Центр снимка		Высота, км	Район
	Широта	Долгота		
AEB_000001_0000	33.65° ю.ш.	54.93° з.д.	2493	Босфорское Плато, Уступ Огига
AEB_000001_0050	40.64° ю.ш.	56.51° з.д.	2044	Босфорский Уступ вблизи Аргири
AEB_000001_0100	47.14° ю.ш.	57.00° з.д.	1699	Вблизи кратера Галлей
AEB_000001_0150	52.50° ю.ш.	59.25° з.д.	1470	Граница Аргири
AEB_000002_0000	33.66° ю.ш.	145.97° в.д.	2485	Севернее кратера Марц
AEB_000002_0050	40.64° ю.ш.	144.39° в.д.	2038	Киммерийская Земля
AEB_000002_0100	47.14° ю.ш.	142.90° в.д.	1694	Дно кратера Келлер

30 марта MRO начал переход в режим аэродинамического торможения. В апоцентре орбиты он включил двигатели на 58 сек и в результате 31 марта в 14:46 UTC прошел в 15-й раз перицентр на высоте уже лишь 333 км. В ближайшие дни станция последовательными шагами снизит перицентр примерно до 100 км, где тормозящее действие атмосферы уже очень заметно.

* Четырьмя часами позже MRO тем же маршрутом прошел спутник Mars Global Surveyor и отснял его камерой MOC – для сравнения.



◀ Снимок AEB_000001_050 был сделан камерой HiRISE 24 марта 2006 г. на стыке Уступа Огиа и Босфорского Уступа, северо-западнее ударного бассейна – Равнины Аргир. В левой части изображения – кратерированная равнина, где некоторые кратеры почти засыпаны и плохо различимы, а другие имеют отчетливый гребень и интересные детали топографии. Кратер на верхнем обресте (в увеличенном виде слева) имеет диаметр около 2,5 км; на дне его видны холмы и гребни, которые могут быть остатками богатых льдом отложений. В центре снимка – три извилистые долины, подобные открытым AMC Mariner 9. Справа – ударный кратер диаметром около 20 км. Внутренний склон гребня, вероятно, видоизменен оползнями и текущей водой; структура дна говорит об утрате льдосодержащего грунта

При прохождении атмосферы КА «подставляет» потоку площадь в 37,5 м² – корпус, задние стороны солнечных батарей и антенны HGA. Тяжелый корпус находится впереди, а панели и антенна – сзади, что обеспечивает естественную стабилизацию наподобие воланчика. Научные инструменты в это время работать не будут.

Торможение закончится в сентябре–октябре 2006 г. После этого тремя-четырьмя коррекциями MRO переведут на солнечно-синхрон-

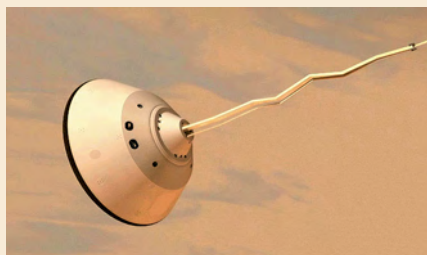
ную орбиту высотой 255×320 км, где будет отстрелена крышка спектрометра CRISM и развернута антенна радиолокатора SHARAD. С 7 октября по 8 ноября Марс будет находиться в соединении с Солнцем, а затем спутник начнет исследование и будет вести их по крайней мере до декабря 2008 г.

В число первых целей камеры HiRISE входят потенциальные места посадки аппарата Phoenix, который должен достичь поверхности Марса в мае 2008 г., а также районы работы мобильной лаборатории MSL.

По материалам JPL, MSSS и Университета Аризоны



Контракт на посадочную систему MSL



Сообщение Lockheed Martin

29 марта. Лаборатория реактивного движения выдала Lockheed Martin Space Systems Company контракт на предварительное проектирование и исследование концепции системы, обеспечивающей вход и торможение в атмосфере Марса мобильной научной лаборатории MSL. Сумма контракта будет предметом дополнительных переговоров.

Большой марсоход MSL (Mars Science Laboratory – Марсианская научная лаборатория) должен быть запущен осенью 2009 г. с целью определить, был ли Марс когда-либо обитаемым, исследовать его климат и биологию и подготовиться к изучению Марса человеком.

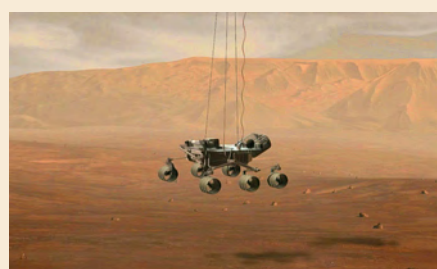
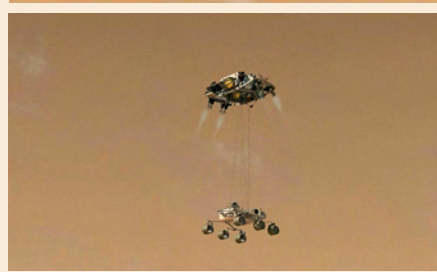
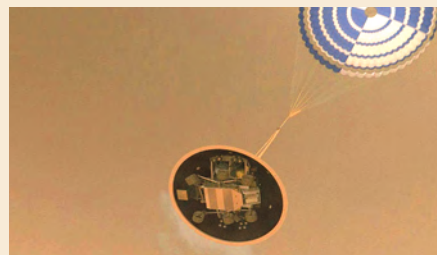
Lockheed Martin разработает и изготовит систему торможения КА в атмосфере Марса. Лобовой экран в форме тупого конуса включает композитную конструкцию, вос-

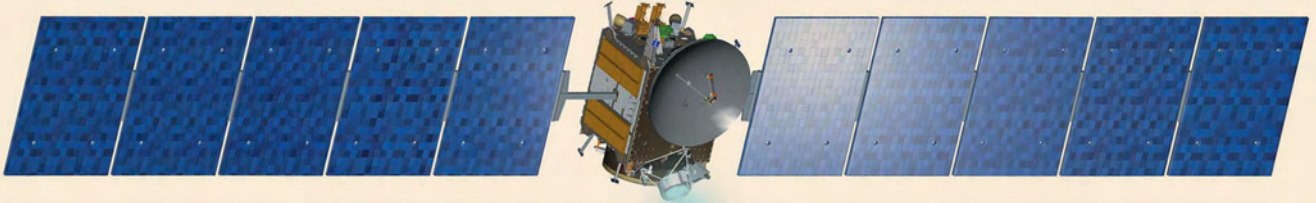


принимающую нагрузки, и систему теплозащиты на основе пробочно-силиконового абляционного покрытия 561v. Хвостовой обтекатель будет покрыт теплозащитой 561s. К нему крепится посадочная система ровера и парашютная система, которая вводится после замедления КА в атмосфере Марса.

Компания имеет опыт разработки таких оболочек в течение более 30 лет, включая марсианские КА Viking, Mars Pathfinder и MER, а также AMC Genesis и Stardust. Оболочка для MSL отличается особо крупными размерами. Ее диаметр около 4,5 м (для сравнения: у марсоходов MER – 2,6 м, у спускаемого аппарата корабля Apollo – 3,9 м). При подготовке проекта для MSL учитывались наработки Lockheed Martin по СА для пилотируемого корабля CEV диаметром 5,0 м.

Сокращенный перевод П.Павельцева





Смерть и воскресение проекта Dawn

И. Лисов.

«Новости космонавтики»

Март 2006 года стал настоящим «моментом истины» для проекта американской межпланетной станции Dawn. 3 марта стало известно, что запуск почти готового аппарата отменен; 27 марта состоялось решение о возобновлении проекта. В промежутке не было недостатка в гневных статьях и рассуждениях о пагубном влиянии лунной программы президента Джорджа Буша на научные космические проекты. Но обо все по порядку.

Станция Dawn («Восход») должна была стартовать с мыса Канаверал 17 июня 2006 г. на ракете Delta 2. Оснащенная электрореактивной двигательной установкой того же типа, что с блеском использовалась на экспериментальной AMC Deep Space 1, она должна была в феврале 2009 г. пройти мимо Марса и отправиться к Весте, самому яркому астероиду главного пояса. В конце 2011 г. Dawn должен был сблизиться с Вестой, выйти на орбиту вокруг нее и исследовать астероид в течение шести месяцев. Затем планировался перелет к Церере – самому крупному телу в пространстве между Марсом и Юпитером. В августе 2015 г. Dawn должен был выйти на орбиту вокруг Цереры и работать на ней еще полгода. Завершение миссии намечалось на январь 2016 г.

Проект Dawn был выбран к реализации в декабре 2001 г. (НК №2, 2002) в рамках программы малых AMC Discovery. От начала и до сего времени им руководит д-р Кристофер Расселл (Christopher T. Russell) из Университета Калифорнии в Лос-Анжелесе. Изготовление КА было возложено на компанию Orbital Sciences Corp. Комплект научных инструментов подготовили исследователи США, Германии и Италии.

О том, что с американским «Восходом» что-то не так, стало известно еще полгода назад из сообщения К. Расселла на официальном сайте Dawn. В середине октября 2005 г., когда сборка аппарата заканчивалась и уже в январе должны были начаться климатические испытания в Центре Годдарда, Директорат научных миссий NASA дал распоряжение приостановить все работы над проектом, за исключением тех, которые сохраняют возможность запуска КА в более поздние сроки. В качестве причины были названы сомнения в наличии в бюджете 2006 ф.г. средств на решение технических проблем, ожидаемых во время испытаний КА.

Много позже, в марте 2006 г., Расселл рассказал предысторию событий. Несколько

компонентов КА оказались «проблемными» и требовали дополнительных испытаний или доработки. В начале 2005 г. стало ясно, что на необходимые работы не хватает средств – около 7 млн \$ при суммарном «потолке» стоимости проекта в 371 млн \$. Руководители проекта опросили сотрудников, провели более тщательный анализ и выяснили, что перерасход может достигнуть 17 млн \$. Эту максимально возможную оценку они намеревались представить в NASA, но приглашенные эксперты рекомендовали заложить еще большие резервы по графику работ и стоимости – до 40 млн \$.

Получив в сентябре 2005 г. уже эту оценку, NASA распорядилось остановить работы и назначило независимую комиссию по расследованию технических и финансовых проблем проекта и проверке годности аппарата к запуску. Расселл был в шоке, но не имел иного выбора, кроме как уволить сотрудников, которым стало нечем платить зарплату.

Запуск был отсрочен на декабрь 2006 г., а затем и на февраль 2007 г. В этом большой беды не было: станцию можно было запустить до октября 2007 г. включительно и все еще выполнить программу. Все ожидали, что техническая состоятельность проекта будет подтверждена и дополнительные средства (в общем-то небольшие, если сравнивать с «аппетитами» других проектов) изысканы. 27 января комиссия передала свои рекомендации в Совет по управлению программами Директората научных миссий NASA.

Технические проблемы КА Dawn сводились к следующим. Во-первых, возникли проблемы со сроками поставки и качеством изготовления блоков высоковольтного питания для трех электрореактивных двигателей (компания L3 Communications). Во-вторых, задерживался с поставкой один из блоков системы ориентации. В-третьих, бак ксенона для двигательной установки (титановый корпус, композитная намотка) перед установкой на борт прошел все необходимые испытания, в том числе и на повышенное давление. Однако, когда тестированию подверглись два опытных бака, они разрушились при более низком давлении, чем давал расчет. Чтобы извлечь для новой проверки летный бак, потребовалось бы полностью разобрать станцию, и было решено заправлять в него 425 кг ксенона вместо 450 кг по проекту.

На взгляд Расселла, эти и другие проблемы не выходили за рамки обычных неприятностей в ходе разработки нового КА, но неблагоприятную роль сыграли точные и оперативные доклады его команды о каждой

проблеме – они создали у руководства NASA впечатление неблагополучия с проектом в целом. Но дело было в другом. После Deep Space 1 электрореактивная ДУ и ее компоненты считались отработанными и простыми в реализации. И то, что проблемы возникли именно с простыми вещами, говорило не в пользу деловой и технической компетентности руководителей проекта.

Вторая беда заключалась в том, что директорат сидел на голодном пайке – куда более существенный перерасход средств по проектам Deep Impact, Messenger и New Horizons исчерпал резервный фонд космической науки.

2 марта директорат принял решение о прекращении работ по Dawn'у и закрытии проекта. Сообщение об этом в сетевом издании Spaceflightnow.com стало громом с ясного неба. Случаи, когда NASA отменило бы запуск на столь поздней стадии работ, можно перечислить по пальцам. Так, в 1998 г. «зарезали» спутник Clark (после того как однотипный с ним Lewis отказал через четыре дня после старта), а после смены администрации в 2001 г. «замариновали» аппарат Tіana, за который агитировал проигравший выборы вице-президент Альберт Гор. Что же касается Dawn, то из 373 млн \$, выделенных к этому времени на проект, было уже израсходовано 257 млн \$. Теперь предлагалось эти расходы списать, да еще затратить 14 млн \$ сверх того на закрытие темы!

6 марта Лаборатория реактивного движения, за которой было общее руководство проектом, подала протест на принятое решение. Комиссия Управления администратора NASA собралась 23 марта и признала, что основные технические проблемы либо решены, либо известно, как их решить, что руководство проектом и надзор за подрядчиком усилены, что перерасход средств оценивается в 15–20%, а необходимые средства уже заложены в бюджет 2007 ф.г. и что запуск возможен в июне–августе 2007 г. Здравый смысл восторжествовал: по рекомендации этой комиссии заместитель администратора NASA Рекс Геведен распорядился о немедленном восстановлении финансирования проекта, составлении нового плана-графика работ и о срочном (в течение трех месяцев) тестировании злосчастных блоков питания на проектную 500-часовую наработку.

27 марта решение о возобновлении проекта Dawn было объявлено официально и названа новая оценка его стоимости: 446 млн \$. Запуск станции предварительно намечен на 15 июля 2007 г.

По материалам NASA, Spaceflightnow.com

Chandrayaan-1: Взаимопонимание достигнуто



П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Всовместном заявлении, принятом 2 марта в ходе визита в Индию президента США Джорджа Буша, руководители двух стран приветствовали включение двух американских инструментов в состав полезной нагрузки первого индийского КА для исследования Луны Chandrayaan-1 (НК №2 и №8, 2005). Они отметили также, что предстоящее подписание меморандума о взаимопонимании между NASA США и Индийской организацией космических исследований ISRO о сотрудничестве в проекте Chandrayaan-1 будет существенным шагом в этой области.

Как объявил 26 февраля государственный министр в офисе премьер-министра Притхвирадх Чаван (Prithviraj Chavan), всего на борту этой АМС будет размещено в дополнение к индийским приборам четыре европейских и два американских. Итоговый список выглядит следующим образом:

- ◆ Картирующая стереокамера ТМС с разрешением 5 м (Индия);
- ◆ Гиперспектральный инструмент HySI с разрешением 80 м (Индия);
- ◆ Рентгеновский и гамма-спектрометр высоких энергий HEX (Индия – ЕКА);
- ◆ Лазерный высотомер LLRI (Индия);
- ◆ Мини-радар Mini-SAR (США);
- ◆ Инфракрасный спектрометр MMM (США);
- ◆ Инфракрасный спектрометр SIR-2 (ЕКА – Германия);
- ◆ Атомный анализатор субкилоэлектронвольтового диапазона SARA (ЕКА – Швеция), включая анализатор энергичных нейтральных атомов CENA и монитор солнечного ветра SWIM;
- ◆ Рентгеновский видовой спектрометр CIXS-2 (ЕКА – Британия);
- ◆ Монитор радиационной дозы RADOM (Болгария);
- ◆ Рентгеновский солнечный монитор XSM.

На лунном ударном зонде планируется разместить высотомер, масс-спектрометр и видеокамеру.

Mini-SAR: а лучше два!

Предметом последней договоренности с американцами по сути стало включение в состав ПН видовой радиолокатора Mini-SAR для исследования полярных районов Луны на предмет наличия водного льда. Индия дала согласие на его установку первой, но окончательное решение задерживалось, так как необходимо было получить согласие и разрешение на экспорт от Госдепартамента США.

Существование льда в полярных районах Луны, плохо освещаемых Солнцем или даже находящихся в вечной тени (дно кратеров), постулируется, но пока не доказано. На военно-исследовательском КА DSPSE (Clementine) в 1994 г. было проведено бистатистическое радиолокационное зондирование, при котором

радиопередатчик станции облучал поверхность Луны, а антенны Сети дальней связи на Земле принимали отраженный сигнал. Интерпретация данных дала противоречивые результаты: одни исследователи видели в них подтверждение гипотезы о залежах льда, другие находили альтернативные объяснения особенностям принятых сигналов. Станция Lunar Prospector в 1998 г. нашла значительные количества водорода в полярных районах, причем именно в местах наибольшего затенения. Однако и эти результаты были оспорены, и вопрос фактически остался открытым. В то же время ответ на него жизненно важен для планирования освоения Луны человеком.

Прибор Mini-SAR разрабатывается под руководством Пола Спудиса (Paul Spudis, Лаборатория прикладной физики Университета Джонаса Голкинса) и Криса Лихтенберга (Chris Lichtenberg, Отделение вооружения Центра боевой авиации ВМС США). Это радиолокатор с рабочей частотой 2,5 ГГц, передающий 20-ваттный сигнал с правой круговой поляризацией и принимающий как левую, так и правополяризованный отраженный сигнал.

Радар может работать в режиме синтетизирования апертуры для построения изображений с разрешением около 140 м при угле падения 45° или в режиме скаттерометра для исследования рассеивающих свойств грунта. Водяной лед может быть надежно обнаружен в этом последнем режиме, если его толщина составляет приблизительно 1–10 м и он прикрыт не более чем 40 см сухого грунта. Прибор ориентируется в надири и регистрирует рассеянный радиолокационный сигнал вдоль трассы полета. Разрешение получаемых карт невысоко (1–2 км), но оно позволит установить распространенность полярных отложений льда в региональном масштабе и оценить его общее количество (нынешняя оценка – 1010 тонн).

Из-за недостатка мощности на борту и пропускной способности радиолинии камеры и радиолокатор не могут работать одновременно – они будут использоваться попеременно – полугодовыми циклами. В принципе для однократного картирования полярной области прибором Mini-SAR достаточно двух недель съемки с частотой раз в три витка.

Очень интересными могут быть результаты совместной работы индийской АМС Chandrayaan-1 и американского аппарата LRO. Если первый проработает до запуска второго, а на второй будет установлен второй экземпляр Mini-SAR, можно будет провести бистатистическую локацию с излучателем на индийском спутнике Луны и приемником на американском. Когда направления излучаемого и принимаемого сигнала не совпадают, можно надежно выяснить, является ли аномально высокое рассеяние в обратном направлении следствием особенностей рельефа или состава грунта. При зондировании же с одного КА неопределенность остается.

Ход работ по Chandrayaan-1

П.Чаван отметил, что работы по проекту идут в соответствии с планом и запуск станции состоится в 2007–2008 гг. К настоящему времени закончено проектирование КА и полезной нагрузки и ведется изготовление КА и инструментов; кроме того, в районе Бангалора строится станция дальней космической связи для управления Chandrayaan-1 на окололунной орбите и приема данных с нее. На осуществление проекта Chandrayaan-1 индийское правительство выделило 3,8 млрд рупий – сумму, эквивалентную 83 млн \$.

Директором проекта Chandrayaan-1 с 2004 г. является Милсвами Аннадурай (Mylswamy Annadurai), ранее возглавлявший проект индийских геостационарных связных и метеорологических спутников Insat.

За время после объявления проекта Chandrayaan-1 в 2003 г. масса и возможности лунного спутника существенно возросли. Сейчас его предполагается запустить усовершенствованным носителем PSLV-XL, который может доставить на орбиту высотой 240×23300 км полезный груз массой 1304 кг. Из этих возможностей сегодня и исходят проектанты и конструкторы.

Аппарат строится на базе платформы индийского геостационарного метеоспутника Kalpana-1 (конструкция, двигательная установка, солнечная батарея, конфигурация системы связи) с применением систем аппаратов дистанционного зондирования IRS (система электропитания, маховики, звездные датчики и др.). Сухая масса КА составит 503 кг (служебный борт КА – 405 кг, инструменты – 89 кг, резерв – 9 кг). Двигательная установка – с восемью двигателями по 5 фунтов (22 Н) – будет заправлена 797,5 кг топлива и 3,5 кг газа наддува. С солнечной батареи Chandrayaan-1 будет сниматься до 700 Вт; литий-ионный аккумулятор может запасать 27 А·час.

От орбиты выведения высотой 240×23300 км и до начальной окололунной орбиты высотой 1000 км АМС будет добираться примерно семь суток. Основные этапы перелета представлены в таблице.

Событие	dV, м/с	Расход топлива, кг	Масса КА, кг
Выведение (240×23300 км)	–	–	1304
Траектория перелета (240×367299 км)	967	377	926
Выход на орбиту высотой 1000 км	830	255	711
Снижение до 100 км			
с изменением наклона на 3°	312	66	645
Расходы на стабилизацию		7	638
Расходы на поддержание орбиты (2 года)	256	55	583
Расходы на ориентацию (2 года)		20	563
Запас		60	503

Chandrayaan-1 будет работать на окололунной орбите примерно два года. Предельный срок службы КА определяется эволюцией орбиты: после декабря 2010 г. Chandrayaan-1 будет на 3–4 часа заходить в тень, и аппарат на это не рассчитан.

По материалам ISRO, EKA, Indian Express

Визит в США

В конце февраля и начале марта 2006 г. командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин совершил визит в Соединенные Штаты Америки, где по приглашению командующего Стратегическим командованием США генерала морской пехоты Джеймса Картрайта (James E. Cartwright) посетил военные космические объекты.

27 февраля Владимир Поповкин прибыл в штаб Космического командования ВВС США на авиабазе Петерсон. Заместитель командующего генерал-лейтенант Фрэнк Клотц (Frank G. Klotz) и его подчиненные рассказали В.А.Поповкину о назначении, структуре, составе командования и выполняемых им задачах. 27–28 февраля командующий КВ РФ ознакомился с работой центра контроля космического пространства и дежурных смен 50-го космического крыла, с подразделениями связи и другими объектами на авиабазах Петерсон и Шривер (штат Колорадо).

Вести из Космических войск



▲ Почетный караул в честь делегации Космических войск РФ на авиабазе Ванденберг

Владимир Поповкин посетил также авиабазу Патрик и объекты на мысе Канаверал (Флорида).

В заключительный день визита в Министерстве обороны США состоялась встреча генерал-полковника Владимира Поповкина и заместителя председателя Комитета начальников штабов адмирала Эдмунда Джамбастиани-мл. (Edmund P. Giambastiani Jr.).

Соревнования в Плесеце

17–19 марта 2006 г. на космодроме Плесецк состоялось первенство Космических войск по лыжным гонкам и рукопашному бою.

В нынешнем году в программе соревнований были 10-километровая гонка и традиционная гонка патрулей на 20 км, посвященная памяти 48 военнослужащих – испытателей ракетно-космической техники, погибших при пожаре РН «Восток» на стартовом комплексе 18 марта 1980 г.

В лыжных гонках приняли участие более 100 лыжников из шести команд, представлявших структурные составляющие Космических войск: космодром Плесецк, ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова, отдельную армию РКО, ВКА имени А.Ф.Можайского, Московский и Пушкинский военные институты радиоэлектроники. Кроме того, участниками увлекательных соревнований стали опытные спортсмены из Мирного, Архангельска, Северодвинска, Онеги, Волгограда, Королева, Павлово.

Рукопашные схватки лучших борцов Космических войск проводились в спортивном комплексе «Звезда». За соревнованиями наблюдали старший тренер Вооруженных сил РФ Николай Шевичков, председатель Спортивного коми-

тета Московской области Сергей Перников, а также многочисленные поклонники этого вида спорта.

40-летний юбилей

40 лет назад, 17 марта 1966 г. в 13:28 ДМВ с 53-го Государственного научно-исследовательского испытательного полигона Министерства обороны СССР (ныне – Государственный испытательный космодром Плесецк) был осуществлен пуск РН «Восток-2» с КА «Космос-112». Этот старт положил начало космической биографии самого северного космодрома планеты.

Запуск осуществлял личный состав 42-й боевой стартовой станции полковника Федора Булычева при техническом руководстве испытательных отделов 2-го испытательного управления полковника Вениамина Эйбшица и при общем руководстве начальника полигона Героя Советского Союза генерал-майора Галактиона Алпаидзе.

А всего через несколько лет Плесецк вышел на первое место в мире по числу запусков космических аппаратов. С первого космического стартового комплекса (СК), с которого был выведен на орбиту «Космос-



▲ Командующий КВ Владимир Поповкин знакомится с работой дежурной смены 2-й эскадрильи космических операций на авиабазе Шривер. За пультом – рядовой 1-го класса Эрик Моралес

27 февраля командующий КВ посетил также Академию ВВС США в г. Колорадо-Спрингс. В учебной лаборатории ему показали, как курсанты работают над созданием микро- и наноспутников Falcon 2 и Falcon 3.

1 марта на авиабазе Ванденберг (Калифорния) В.А.Поповкина принимали командующий 14-й воздушной армией генерал-майор Вилли Шелтон (Willie Shelton) и командир 30-го космического крыла полковник Джек Уэйнштейн (Jack Weinstein). Командующий побывал на стартовом комплексе SLC-6, в подразделениях и на объектах (подготовки, запуска, контроля и управления) стартовых комплексов РН семейства Atlas и Titan. Вла-



▲ Брифинг для представителей Космических войск России в штабе 14-й воздушной армии ведет генерал-майор Вилли Шелтон

112», стартовало 313 РН. Последний пуск с него состоялся 15 сентября 1989 г. по программе «Бион». После этого один из старейших СК прекратил свое существование. До настоящего времени по статистике он считается самым безаварийным на космодроме.

За 40 лет с северного космодрома планеты было запущено около 40% космических аппаратов от общего мирового показателя. Из Плесецка осуществлено 1546 пусков ракет-носителей семейства «Союз», «Космос-2», «Космос-3М», «Циклон-3», «Старт» и «Рокот», выведено на орбиту 1976 КА. Испытано 10 типов ракет-носителей и 11 ракетных комплексов для РВСН. Наибольшая интенсивность пусков (до 50–70 в год) приходилась на 1970-е и 1980-е годы.

В настоящее время космодром располагает большой испытательной базой, успешно обеспечивающей запуски КА ракетами легкого и среднего класса. Сейчас из Плесецка осуществляются запуски КА с помощью РН «Союз-У», «Союз-2», «Молния-М», «Космос-3М» и «Рокот», а также выполняются пуски боевыми расчетами космодрома МБР «Тополь» и «Тополь-М» в интересах РВСН.

Командующий КВ В.А.Поповкин сказал: «Космодром Плесецк менее чем через два года отметит свое пятидесятилетие. Его история – это история совершенствования отечественных ракет-носителей и космических аппаратов. Долгое время он являлся самым рабочим космодромом в мире, и сегодня ему отводится особая роль в деле продолжения развития российской космонавтики. В перспективе Плесецк должен стать главным местом старта большинства отечественных космических аппаратов, и в первую очередь в интересах обороны и безопасности страны».

Космическим войскам – 5 лет

Пять лет назад, 24 марта 2001 г., Президентом РФ было принято решение о создании нового самостоятельного рода Вооруженных сил РФ – Космических войск Министерства обороны России.

Как сказал командующий КВ РФ, «органичное объединение в 2001 г. Войск ракетно-космической обороны и частей запуска и управления КА, имеющих единую сферу решения задач – космос, взаимосвязанные системы боевого управления, близкую кооперацию предприятий промышленности, позволило создать эффективную систему средств космического вооружения. Принятое решение создало основу для наиболее полного использования космических сил и средств в интересах Министерства обороны, большинства видов и родов ВС РФ».

Как и прежде, приоритетными задачами, решаемыми Космическими войсками, являются: гарантированное сдерживание агрессии против РФ в космосе и из космоса; обеспечение независимого доступа России в космос и свободы действий в космическом пространстве; защита отечественных космических ресурсов и недопущение дискриминационных действий других государств в отношении российской космической деятельности; качественное обновление вооружения Космических войск, доведение его характеристик до уровня лучших мировых образцов; глубокая модернизация и развитие наземной



Фото Ю. Явнева

▲ Проректор МАИ по учебной работе, профессор, д.т.н. Анатолий Герашенко и проректор по воспитательной работе, доцент, к.т.н. Николай Юров в музее Космических войск (в штабе КВ РФ). Экспозицию представляет заведующий музеем Василий Савинский

космической инфраструктуры (космодромов, наземного автоматизированного комплекса управления КА, узлов систем предупреждения о ракетном нападении, противоракетной обороны и контроля космического пространства, других объектов). Решение этих задач позволяет не только сохранить военно-космическую деятельность нашего государства на требуемом уровне, но и проводить независимую космическую политику.

Инспекция воинских частей

29–30 марта 2006 г. командующий КВ РФ Владимир Поповкин совершил рабочую поездку по воинским частям Космических войск, дислоцирующимся на юге страны. Целью инспекции являлась проверка и анализ хода выполнения работ по созданию и совершенствованию объектов системы предупреждения о ракетном нападении в районе г. Армавира и системы контроля космического пространства в станице Зеленчукская в Карачаево-Черкесской Республике.

Вместе с В.А.Поповкиным объекты посетили представители концерна «РТИ Системы», ОАО НПК «НИИДАР», ГППП «Гранит» и Федерального агентства специального строительства.

Соглашение с МАИ

31 марта 2006 г. командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин и ректор Московского авиационного института Александр Матвеев подписали Соглашение о сотрудничестве.

Соглашение предусматривает активное и взаимовыгодное сотрудничество обеих сторон по широкому ряду вопросов, в частности, организацию подготовки офицеров (вне численности ВС РФ) по инженерно-техническим специальностям Космических войск на базе института, обмен опытом работы по подготовке квалифицированных кадров, получение лицами, направляемыми Космическими войсками, высшего образования по перечню специальностей МАИ, а также военной инженерно-технической специальности на факультете военного обучения МАИ с по-

следующим прохождением ими военной службы в воинских частях КВ РФ.

Кроме того, предполагается обеспечить факультет военного обучения института учебно-методической литературой и технической документацией по военно-учетным специальностям Космических войск в соответствии с программой подготовки офицеров запаса, совершенствовать и развивать учебно-материальную базу института. Важное место в совместной деятельности КВ РФ и МАИ будет отведено реализации комплексных мер и выполнению мероприятий, направленных на улучшение качества допризывной подготовки юношей, повышение престижа воинской службы и службы в Космических войсках.

В соответствии с Соглашением Космические войска распределяют выпускников МАИ, прошедших обучение в рамках данного Соглашения, на конкретные должности по профильным военно-учетным специальностям КВ, полученным ими на факультете военного обучения МАИ, а также содействуют обмену опытом в организации учебно-воспитательного процесса по подготовке квалифицированных специалистов, установлению и развитию деловых связей между воинскими частями, военно-учебными заведениями Космических войск и МАИ.

За последние четыре года в соединения и части КВ для прохождения службы на два года призвано более 600 офицеров запаса – выпускников института. В свою очередь МАИ намерен в соответствии с правилами приема ежегодно принимать по отдельному конкурсу на бюджетной основе студентов, направляемых командованием Космических войск, участвовать в формировании и осуществлении совместных научно-технических и образовательных программ, в выполнении НИР по целевым программам и грантам Министерства обороны РФ и Министерства образования и науки РФ, оказывать содействие в реализации мер государственной поддержки в области подготовки молодежи к службе в Космических войсках.

По сообщениям пресс-службы Космических войск

NASA и метановый двигатель

И.Черный.
«Новости космонавтики»

В феврале 2006 г. NASA «взяло назад» заявленное семь месяцами ранее намерение использовать в служебном модуле лунного корабля кислородно-метановый двигатель. Уточненные требования к кораблю CEV не содержат упоминания о двигательной установке взлетной ступени лунного модуля LSAM, но, по неофициальной информации, метанового двигателя не будет и на ней. Причина – стремление избежать проблем, которые могут возникнуть при разработке таких двигателей.

Тем не менее как для нынешней, так и для будущих программ данная технология желательна по ряду причин, среди которых:

① Теоретически такой ЖРД обладает сбалансированными характеристиками при надежности и высокой безопасности работы.

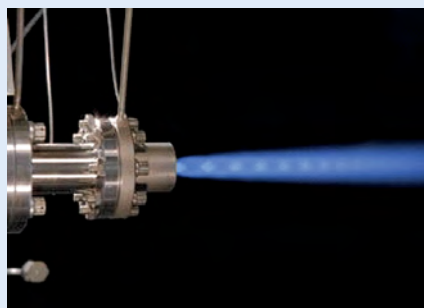
② Низкое сажеобразование увеличивает его ресурс и позволяет использовать двигатель многократно без разборки и обслуживания.

③ Метан может быть произведен как побочный продукт переработки газов, получаемых из реголита на Луне и Марсе, что делает это топливо предпочтительным для будущих межпланетных миссий.

Возможно, не стоит «будировать» эту тему – в конце концов, это законное право агентства – что-то принимать, а что-то нет. При проработке «архитектуры» лунной экспедиции расчеты показали, что сервисный модуль корабля CEV с кислородно-метановым двигателем имеет минимальную массу по сравнению с ракетными блоками, работающими на других топливах. На решение отказаться от метана, очевидно, повлияли сроки выполнения лунной программы, установленные «сверху». Кроме того, не обошлось и

без мнения основного подрядчика по двигателям – Pratt & Whitney Rocketdyne. Еще в октябре 2005 г. в интервью Space News президент компании Байрон Вуд (Byron K. Wood) говорил, что для создания метановой двигательной установки необходимы конкретные указания NASA: «Мы работали с метаном и говорили о нем более сорока лет... [Однако] работоспособный двигатель на метане так и не был построен».

Любопытный факт. При разработке метанового ЖРД, конечно, могут встретиться проблемы, которые скажутся на сроках выполнения лунной программы. Но разве не будет проблем с другими принятыми вариантами – на самовоспламеняющемся или кислородно-водородном топливе? Или NASA не принимает существование технологии, пока основной подрядчик не объявит, что имеет «работоспособный двигатель на метане»?

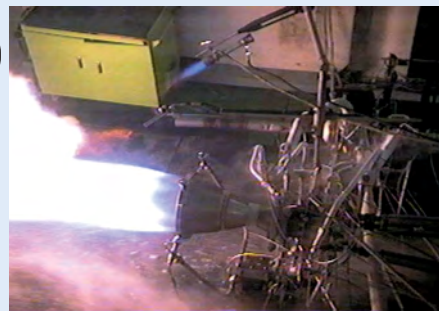


▲ Исследовательский центр имени Гленна испытывал условия зажигания и горения кислородно-метановых смесей. В начале 1980-х годов проводилась программа оценки характеристик топлива «жидкий кислород – сжиженный природный газ». В 1987–1988 гг. тестировалось зажигание углеводородного топлива (на фото), в том числе с использованием ударной волны (в 1992 г.), искры и лазерного луча (в 1994 г.)

Следует заметить, что Байрон Вуд был не прав, как в частности, так и по существу. Если такого ЖРД нет у Rocketdyne, это еще не значит, что его нет в мире.

Тактично умолчим о разработках, которые проводились по метановой тематике в России – мы об этом уже писали (НК №17-18, 1998, с.42-44; №2, 1999, с.58; №8, 1999, с.34). Большой объем работ в этом направлении проделан также в Японии (НК №2, 2001, с.54; №6, 2002, с.47-49). Да что Япония – даже в США есть несколько фирм и фирмочек, которые испытывали на стендах кислородно-метановые двигатели.

В 1978–79 гг. Rocketdyne по контракту NASA испытывал различные варианты камер и газогенераторов подобных ЖРД большой тяги, что завершилось прожигами камеры высокого давления тягой 18 тс. Затем в середине 1980-х работы были продолжены, сосредоточились на



▲ Испытания ЖРД CHASE-10

форсуночных головках и охлаждающих свойствах природного газа (37 огневых испытаний). Отмечалось, что особых трудностей кислородно-метановое топливо не представляет.

В 1980-х и 1990-х годах Центр имени Льюиса (ныне – имени Гленна) провел большую работу по проверке характеристик метановых камер, в том числе по зажиганию смеси с помощью ударной волны и лазерного луча.

В рамках программы X-33 фирма Aerojet разработала и успешно испытала реактивную систему управления для ракетоплана VentureStar на различных компонентах топлива, в т.ч. сжатым кислороде – этиловом спирте и сжатым кислороде – метане.

И это лишь работы, которые прежде всего бросятся в глаза...

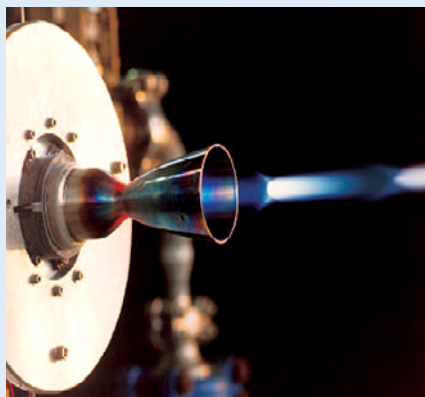
Последним штрихом, дополняющим картину по данной технологии, может стать известие, пришедшее из Южной Кореи.

Давление жидкого кислорода на выходе из насоса	9,0 МПа
Расход жидкого кислорода	22 кг/с
Давление жидкого природного газа на выходе из насоса	15,2 МПа
Расход жидкого природного газа	8,3 кг/с
Частота вращения турбины	46 тыс об/мин
Расход через газогенератор	1,38 кг/с
Давление в газогенераторе	7,2 МПа
Соотношение компонентов в газогенераторе	0,24
Давление в основной камере сгорания	6,5 МПа
Соотношение компонентов в основной камере	2,5

15 марта компания C&SPACE* объявила об успешных стендовых испытаниях двигателя на кислородно-метановом топливе (табл. 1). Полностью укомплектованный ЖРД (табл. 2), оснащенный турбонасосной системой подачи компонентов, работал на полной тяге (90 кН) в течение 10 сек. При прожиге не отмечалось никаких аномалий.

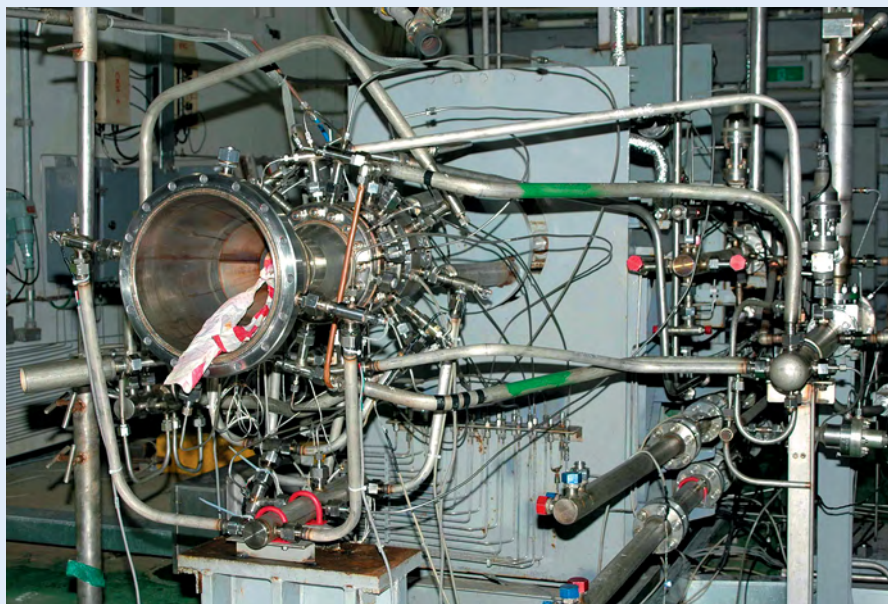
C&SPACE Challenge and SPACE	Удิมпульс на уровне моря, сек	277,3
	Удимпульс в вакууме, сек	321,1
	Тяга в вакууме, кН	106,75
Компоненты топлива	жидкий кислород – метан	
Масса двигателя, кг	200	
Общая длина, мм	1955	
Диаметр среза сопла, мм	419,9	
Подача топлива	ТНА	
Охлаждение	регенерационное (горючим)	
Глубина дросселирования	40%	
Многократность использования	>50 раз	
Общий ресурс, сек	~10000	

* Challenge & SPACE, г. Сэнгам, провинция Кёнгедо. Фирма основана в ноябре 2004 г. с целью создания суборбитального туристического космолана PROTEUS. Перед этим персонал C&SPACE работал в аэрокосмическом отделении компании Rotem (группа Hyundai), в группе исследований и разработок ЖРД на сжиженном природном газе. В партнерстве с Исследовательским центром имени М.В.Келдыша (Россия) им были разработаны и испытаны прототипы малого (тягой 2 тс) и большого (10 тс) двигателей.



▲ Компания Aerojet еще в 1980-е годы проводила стендовые испытания инжекторов (часть камеры с форсуночной головкой, но без сопла) для топливной пары «жидкий кислород – метан», в частности, инжектора на тягу 13,6 тс и давление в камере сгорания 155 атм. Затем, уже в рамках проекта экспериментального носителя X-33 в Aerojet был создан рулевой двигатель (на фото) тягой 500 фунтов (227 кгс), работающий на газообразном кислороде и метане.

Эта же компания экспериментировала с ЖРД на газообразном кислороде и этиловом спирте (тяга 68 кгс и 281 кгс), а также на жидком кислороде и спирте (395 кгс)



▲ Стендовый ЖРД CHASE-10 перед огневыми испытаниями

После испытаний фирма объявила, что готова «принять заказ на серийное производство кислородно-метанового двигателя CHASE-10 тягой 10 тс, построенного под конкретные нужды заказчиков».

CHASE-10 – недорогой в производстве компактный высокоэффективный ракетный

двигатель, рассчитанный на применение в составе суборбитальных пилотируемых аппаратов, высокоскоростных самолетов, зондирующих ракет, верхних ступеней РН, первых ступеней носителей наноспутников.

Что может означать сие заявление неизвестной азиатской фирмы? А только то,

что технология метанового жидкостного реактивного двигателя теперь доступна – хотя бы в первом приближении! Программа испытаний прототипа ЖРД выполнена; компания имеет всю необходимую информацию, полученную в более чем 150 тестах различных агрегатов и двигателя в сборе, и готова строить первый в мире серийный метановый двигатель. Причем производство первой серии планируется начать уже в апреле!

По-видимому, NASA не очень доверяет подобным реляциям. Возможно, руководство агентства полагает, что «слепленное на коленке» изделие не может лечь в основу более серьезной и перспективной разработки.

Независимые аналитики считают, что в данном случае имеет место нежелание NASA поддержать важную инновацию даже тогда, когда она очень близка к реализации. Да и углубленный анализ всех элементов ракетно-космического комплекса для выполнения программы VSE (Vision for Space Exploration) показывает, что они не блещут новизной и изяществом инженерных решений. Создается впечатление, что все делается в угоду экономии средств и трудозатрат, подчас даже с излишними потерями времени на разработку. А жаль...

По материалам C&SPACE и Space News

Проект QuickReach: пройден очередной этап

И.Афанасьев.

«Новости космонавтики»

15 марта американская компания AirLaunch LLC объявила о завершении очередного этапа разработки легкой РН QuickReach (НК №1, 2006, с.48-49), создаваемой в рамках программы Falcon под эгидой Агентства перспективных исследовательских проектов DARPA и ВВС.

28 февраля и 1 марта фирма провела два огневых стендовых испытания (ОСИ) двигателя второй ступени РН. Двигатель с абляционной камерой, работающий на топливе «жидкий кислород – пропан», должен развивать в вакууме тягу около 11 тс (24 тыс фунтов). Высотный сопловой насадок при стендовых испытаниях не устанавливался.

В пресс-релизе AirLaunch отмечается, что после двух прожигов, которые разделяли всего сутки, компания еще на шаг приблизилась к объединенным испытаниям



* Для тех же целей AirLaunch ранее провела на стенде четыре кратковременных включения ЖРД второй ступени.

всей второй ступени, запланированным на конец этого года.

В ходе ОСИ проверялась усовершенствованная (как на летном экземпляре) конструкция форсуночной головки камеры сгорания и проводились дальнейшие подтверждения работоспособности концепции наддува баков* ракеты за счет испарения основных компонентов топлива. Каждый прожиг продолжался 13 сек, из которых 2 сек отводились на зажигание и 11 сек – на работу двигателя в штатном режиме. Испытания показали, что ЖРД устойчив в работе, может быстро запускаться после выключения и готов к следующему этапу программы.

Первые кратковременные ОСИ были проведены 12 июля 2005 г. До этого, в период с апреля до июня 2005 г., AirLaunch LLC выполняла калибровку стенда и испытания систем подачи и воспламенения.

Разработку и испытания ЖРД обеспечивает фирма НМХ Inc., стенд для ОСИ построен в Центре испытаний гражданской авиации (аэропорт Мохаве, Калифорния) фирмой Orion Propulsion Inc. (Хантсвилл, Алабама).

Контракт стоимостью 17.8 млн \$ и продолжительностью в один год на следующий этап работ по программе Falcon даст возможность фирме AirLaunch и группе субподрядчиков продолжить разработку РН QuickReach. Предыдущий этап был закончен 18 января 2006 г., когда была успешно испытана система разделения ступеней. В 2005 г.

по проекту были проведены четыре огневых испытания двигателя, тесты по разделению ступеней, наземные бросковые испытания и воздушный сброс макета ракеты с самолета-носителя C-17 в сентябре 2005 г.

Цель программы Falcon – разработка ракеты-носителя «быстрого реагирования», способной вывести на низкую околоземную орбиту ПГ массой свыше 450 кг (1000 фунтов) по запросу, поступившему за 24 часа до пуска. Стоимость выведения не должна превышать 5 млн \$. Проект компании AirLaunch подразумевает воздушный запуск РН QuickReach путем ее сброса из грузового отсека серийного военно-транспортного самолета C-17A. Нынешний этап должен завершиться выполнением демонстрационного пуска РН в 2008 г.

По материалам компании AirLaunch LLC

Сообщения

◆ Компании – операторы мобильной спутниковой связи Globalstar Inc. и Iridium Satellite LLC начинают прорабатывать будущий облик своих систем. Iridium Satellite LLC начала сбор и анализ данных по структуре и объему трафика. Сегодня Iridium поддерживает голосовую связь и низкоскоростную передачу данных. Спутники нового поколения будут поддерживать межспутниковую лазерную связь, что позволит предоставить пользователям новые услуги, такие как телевидение и радио по IP-протоколу. А компания Globalstar Inc. уже заключила с Alcatel Alenia Space контракт на эскизное проектирование спутников орбитальной группировки нового поколения. – А.К.

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

В рамках программы VSE (Vision of Space Exploration) NASA раздумывает, какой кислородно-водородный ЖРД включить в конструкцию тяжелого носителя – дорогой SSME системы Space Shuttle, обладающий высокими характеристиками, или сравнительно «дешевый» RS-68, удельные характеристики которого значительно ниже.

Между тем, на первой ступени тяжелого носителя теоретически мог быть установлен и другой ЖРД – мощный кислородно-керосиновый F-1, созданный фирмой Rocketdyne для лунной PH Saturn 5. В нынешнем проекте он не рассматривается – его оппоненты утверждают, что (помимо прочих «кно») технологию серийного производства самого мощного в Западном мире двигателя, созданного для «Сатурна», восстановить невозможно: она безвозвратно потеряна, а двигатель не соответствует требованиям, поставленным в рамках существующей программы.

Попробуем разобраться, где здесь правда, а где – политика, пусть и техническая.

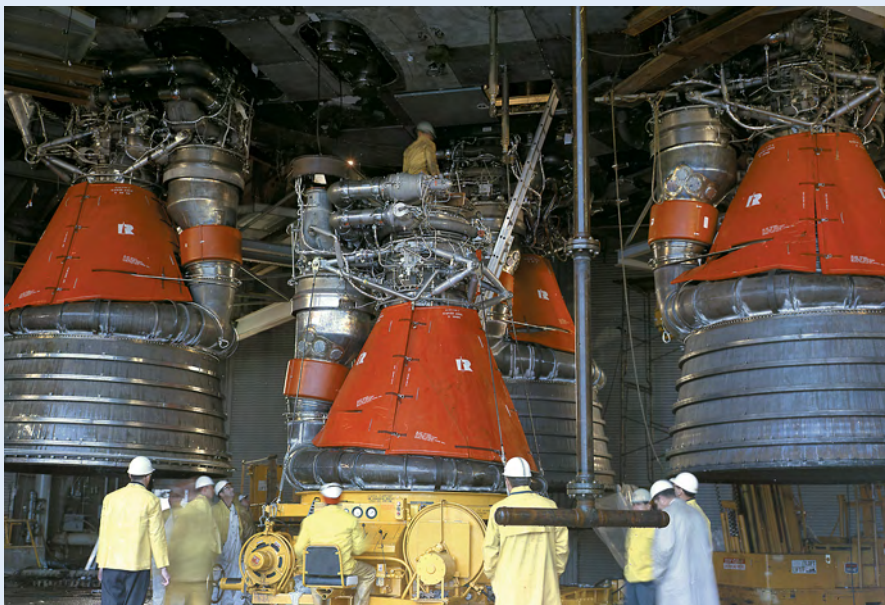
Начнем с того, что Saturn 5 не был мозаикой, сложенной из баков, двигателей, систем управления, теплоизоляции и т.п. Это был подлинный сплав многих технологий, часть из которых к настоящему времени устарела. Например, технология сварки развивалась в течение 1960-х и продолжает развиваться до сих пор. Во времена «Сатурна» сварки трением и лазерным лучом не существовало, а сегодня она довольно широко используется изготовителями авиакосмической техники. Точно так же алюминиево-литиевые сплавы и композитные стекло- и углепластиковые материалы тогда были недоступны, но широко используются сегодня. Станки с числовым программным управлением сейчас гораздо более точные, чем сорок лет назад. При изготовлении летающей

Один из распространенных мифов истории космонавтики: чертежи «Сатурна-5» потеряны или уничтожены, и ракету построить невозможно, даже если очень захочется.

Действительно, большой объем технической документации проекта Saturn 5/Apollo потерян или уничтожен. Но здесь нет никакого злого умысла: фактически многие документы никогда и не хранились, поскольку не были для этого предназначены. Конечно, есть сотни тысяч страниц технической документации, сохраненной на микрофильмах в Национальном архивном хранилище (National Archives facility) вблизи Атланты. Но это далеко не весь проект.

Для производства элементов носителя требуются схемы, пояснительные записки, вычисления, перечень использованных материалов, а также инструкции по сборке. Кроме того, часть информации постоянно находится в голове рабочих, которые строят ЛА. Эта информация постепенно утрачивается, когда сотрудники проекта уходят с предприятия или из жизни.

Значительная часть технической документации по «Сатурну», разработанная сторонними фирмами, находилась у них и не передавалась NASA. Когда контракты закончились, у фирм не было никаких обязательств о сохранении материалов. В США так происходит с любым правительственным контрактом. ВВС покупают самолеты-истребители и руко-



Старое вино в новых мехах

Возможности использования двигателей, разработанных в 1960–1970-х годах, в проектах перспективных ракетно-космических комплексов

техники используются материалы, упрочненные и химически обработанные способами, которые в 1960-х годах еще не были изобретены.

Если NASA захотело бы построить сегодня новый Saturn 5, агентству не нужны были бы оригинальные чертежи: многие вещи пришлось бы делать по-другому. Элементы конструкции были бы легче и прочнее, чем сделанные в 1966 г.

Однако руководство NASA понимало, что ключевые части носителя, вероятно, будут полезны в будущем, и приняло стратегическое решение сохранить эту технологию. В частности, было сохранено «сердце» ракеты – двигатели.

водства по их эксплуатации и ремонту, но не приобретают детальной документации по тому, как их строить. Это остается на совести подрядчика.

Saturn имел многих подрядчиков. Ступени ракеты были построены разными фирмами, которые использовали совершенно различную документацию, не делясь ею друг с другом. Когда программу закрыли, NASA не стало собирать и хранить информацию.

Другая проблема – подготовка инструмента. Документация и чертежи – еще не все, что нужно для постройки ракеты. Требуются также инструменты и приспособления, многие из которых делаются исключительно для сборки ЛА; часть из них уникальна – например, оборудование для сборки, сварки и транспортировки топливных баков десятиметрового диаметра. Эти средства также надо разрабатывать. Когда контракт закончен, это оборудование занимает место в цехах предприятия, которое необходимо для решения других задач. Таким образом, оснастка или помещается на хранение или (что чаще бывает) демонтируется – сразу или через какое-то время. Оснастка для «Сатурна-5» была утрачена более трех десятилетий назад. Даже если полный комплект проектных документов существует, инструменты придется разработать (снова документация!) и изготовить заново.

Байка о том, что NASA потеряло или уничтожило чертежи «Сатурна-5», быстро рассыпается, когда узнаешь о «программе сохранения знаний о производстве F-1» – проекте компании Rocketdyne, которая строила двигатели и сохранила столько технической документации и знаний о них, сколько было возможно. Согласно описи, было выпущено 20 томов материалов по таким темам, как блоки форсуночных головок, клапаны, сборочные единицы и испытания, тепловая изоляция и электрические кабели, а также многое другое.

Более того, Rocketdyne нашла способ сохранить индивидуальные знания участников программы. Были записаны на магнитную ленту интервью с людьми, скрупулезно фиксируя данные о деталях и системах, которые были наиболее трудны в производстве.

В дополнение ко всем этим материалам, NASA также сохранило несколько F-1 – и это кроме тех двигателей, которые находятся в музеях, могут быть разобраны и исследованы. Пять изделий находятся на хранении на сборочном заводе в Мичуде, а десять стоят на ступенях музейных «Сатурнов-5», выставленных на всеобщее обозрение.

Rocketdyne поставила агентству 98 серийных двигателей, из которых 65 улетели в составе ракет. Компания провела 2771 огневое стендовое испытание, из которых 1110 – на полную продолжительность, и наработала в общей сложности 239124 сек – более чем 66 часов. Связка из пяти двигателей, используемых в составе первой ступени PH Saturn 5, 34 раза включалась на стенде в шт. Миссисипи и Алабама, 18 раз на полную продолжительность, в общей сложности наработав 15534 сек.

Если бы NASA был нужен F-1, агентство могло бы привлечь к его изготовлению Rocketdyne. Эта фирма ныне является частью корпорации United Technologies. Скорее всего, компания стала бы строить F-1 – ус-

вершенствованный вариант двигателя тягой 8 млн Н (исходный F-1 имел тягу 6.7 млн Н). Изменения конструкции, увеличившие мощность, надежность и безотказность двигателя, были успешно продемонстрированы на двух экземплярах стендовых ЖРД.

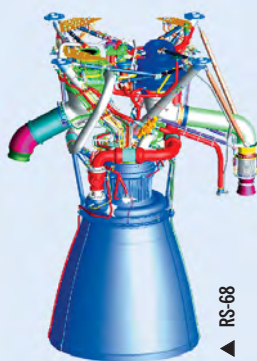
В конце 1980-х – начале 1990-х годов NASA попыталось привлечь F-1 в рамках «Инициативы по исследованию космического пространства» SEI (Space Exploration Initiative). По расчетам, стоимость использования F-1A в мощной РН оказалась неожиданно высокой.

В 1992 г. Rocketdyne (тогда еще часть Rockwell International) изучила возможность возобновления производства F-1A. Компания проинспектировала персонал, имеющий опыт работы с двигателем F-1 в трех областях – проектирование, испытание и сертификация и производство, – и определила, сколько людей работает до сих пор, сколько ушло в отставку (на пенсию), но может работать по программе, если потребуется (числа составили 248 и 76 человек соответственно). Компания подчеркивала, что смогла восстановить производство двигателей для РН Atlas и Delta, остановленное в какой-то момент (ЖРД для «Дельты» не производились с 1968 г. до 1989 г., затем линия по производству RS-27/27A была пущена вновь).

Снова оказалось, что F-1A был бы слишком дорог. С учетом уровня инфляции 2005 г. стоимость возобновления производства составила бы примерно 445 млн \$, а цена одного двигателя при заказе 40 штук (программа выпуска – 10–12 изделий в год) – 21 млн \$.

Проведенные тогда и повторенные сейчас оценки возможности создания мощного кислородно-водородного ЖРД показали, что Rocketdyne способна создать «упрощенный» одноразовый вариант SSME стоимостью 40 млн \$ за штуку. Каждый SSME имел бы тягу почти в 4 раза меньше, чем F-1A, и это при почти вдвое большей стоимости! Однако NASA не забывает, что цена на кислородно-керосиновый двигатель складывается из почти полмиллиарда долларов на возобновление производства, которые надо «раскидать» на каждый индивидуальный F-1A.

Все эти исследования грешат большой долей условностей. Без точного знания фактических затрат на производство Rocketdyne не может дать твердое заключение о преимуществах двигателя F-1A по сравнению с другими предложениями. Но сравнение указывает на тот факт, что из всех трех двигателей – F-1A, SSME и RS-68 – единственный, который находится в настоящее время в серии и не требует никаких издержек на возобновление производства, – это RS-68. Что еще важнее – он используется для ракеты Delta IV, которая имеет других заказчиков. Расширение производства RS-68 для установки на новую мощную РН должно привести к снижению затрат на изготовление единичного образца двигателя, о чем Rocketdyne неоднократно заявляла. Это, несомненно, одна из причин того, что NASA рассматривает переход с дорогого SSME на



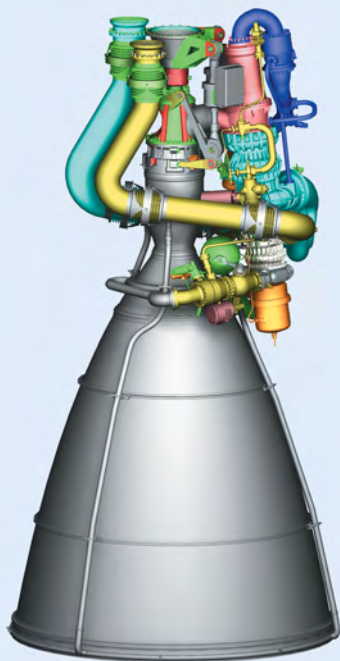
▲ RS-68

RS-68. Увы и ах, но кажется, что F-1A вновь остается «без работы»...

С аналогичными проблемами сталкиваются и российские разработчики – применительно к двигателям НК-33/43/31/43, которые были созданы в рамках советской лунной программы и с середины 1990-х годов неоднократно предлагались к использованию в различных проектах отечественных и зарубежных РН и космических комплексов.

В частности, двигатель НК-43 предполагается использовать на первой ступени новой РН авиационного базирования «Полет» авиационного ракетно-космического комплекса «Воздушный старт» (НК №3, 2006, с.48–51). Он отвечает всем предъявляемым требованиям по тяге, удельному импульсу и пределам изменения тяги. Перед фирмой-правообладателем (СНТК «Двигатели НК») стояла задача адаптировать имеющийся ЖРД к условиям, которые предъявляет эскизный проект, а именно форсировать по тяге на 12% и дооснастить новой системой управления.

Существует возможность использования двигателя НК-33 вместо НК-43. Высотность этих ЖРД такова, что преимущества НК-43 по тяге (прежде всего, высокий удельный импульс) проявляются при работе на высоте более 10 км. НК-33 существенно проигрывает на этих высотах. Раздвижной (или стационарный) сопловой насадок, который можно использовать, подтягивает характеристики до НК-43. Такие работы проведены в НПО «Искра», которое готово выполнить подобный заказ и сделать насадок из углерод-углеродного композитного материала (УУКМ). Он дает возможность «земному» соплу получить прибавку удельной тяги – не все 16 единиц, которые требуются, но все же 12 единиц можно «отыграть».



▲ Двигатель НК-43М. Для системы «Воздушный старт» его необходимо будет дооснастить новыми и модернизированными блоками и агрегатами (выделены цветом)



▲ Двигатель НК-33-1. Выдвижной насадок увеличит удельный импульс ЖРД

Для двигательной установки «Полета», кроме узлов подвеса и качания ЖРД, требуется сделать теплообменник, сопла крена и бустерный насосный агрегат, который дает существенное снижение, по крайней мере на 0.5 атм, бакового давления.

В настоящее время в наличии имеется 54 НК-33. С учетом макета и резерва – это 50 двигателей, которые можно отдать на доработку. На летные машины можно поставить 16 штук НК-43.

Поскольку программа «Воздушный старт» подразумевает выполнение 100 пусков РН на протяжении 20 лет, а задел по имеющимся двигателям существенно ограничен (тем более что на их использование нацеливаются как минимум еще два новых проекта – Kistler и «Союз-2-3»), стоит вопрос об открытии производства и об испытательной базе. По рекомендации головных институтов последняя может быть организована на Винтайском машиностроительном заводе. Там имеется два стенда. Стенд, на котором испытывался двигатель, давно не работает. В него нужно вложить достаточно серьезные деньги. Но надо помнить, что стенд уникальный – на нем можно испытывать всю первую ступень РН комплекса «Воздушный старт».

Серийное производство – особая статья. Если речь пойдет о десяти пусках в год, имеющегося задела очень скоро не хватит, и нужно будет восстанавливать «серию» при помощи той кооперации, которая была налажена по программе Н-1 в самарском «кусте», а конкретно были задействованы заводы «Моторостроитель», «Металлист», «Агрегат».

Сегодня в «ЦСКБ-Прогресс» ведутся работы по программе испытаний двигателей после их хранения. В последние годы НК-33 трижды испытывался на стенде – в 1995 г. и 1998 г. в США и в 1998 г. в России в широком диапазоне тяги и соотношения компонентов. Со времени последнего испытания прошло восемь лет...

Как и его американский «визави», НК-33/НК-43 был сделан для пилотируемого космического комплекса, и, хотя его характеристики после длительного хранения требуют подтверждения, представляется целесообразным применение этого задела в перспективных программах.

По материалам статьи «Thunder in a bottle: the non-use of the mighty F-1 engine» by Dwayne A. Day, The Space Review, Monday, March 27, 2006; доклада В.П.Данильченко, главного конструктора СНТК им. Н.Д.Кузнецова, на НТС Роскосмоса по проекту «Воздушный старт» (28 февраля 2006 г.)



«Виктория-К» – третье пришествие сверхтяжелых?

Предлагаемая вниманию читателей статья, подготовленная авторами В.Дегтярем, В.Данилкиным, Г.Казновским, В.Могиленко, Н.Обуховым, Г.Позиным и Ю.Усолкиным специально для «Новостей космонавтики», представляет точку зрения специалистов ГРЦ «КБ им. В.П.Макеева» (г.Миасс) на проблему создания сверхтяжелых ракет-носителей, которые могли бы использоваться в пилотируемых лунно-марсианских программах ближайшего будущего.

Проект РН «Виктория-К» направлен на рецензию в ЦНИИмаш. В случае положительного заключения возникнет вопрос с финансированием дальнейших разработок, так как данная тема не включена в Федеральную космическую программу 2006–2015 гг.

К сожалению, в статье не освещены некоторые довольно актуальные вопросы: какова общая стоимость проекта? Откуда можно взять (или за счет какой программы) необходимые средства? С какого космодрома планируется эксплуатировать РН и есть ли там необходимая инфраструктура? А также некоторые другие технические и политические вопросы. Тем не менее проект сверхтяжелой РН «Виктория-К», разработанный в КБ Макеева, представляет интерес для широкого круга читателей.

Старые «грабли» или новые подходы?

В последние годы ряд стран заявил о планах лунных и марсианских экспедиций. Этому способствовали сообщения об обнаружении на Луне месторождений воды и гелия-3. В результате обострился интерес к созданию перспективных РН сверхтяжелого класса. В настоящее время сверхтяжелых носителей нет ни у одной страны. А ведь когда-то были...

Первое пришествие сверхтяжелых пришло на 60-е годы. Тогда, во время лунной гонки, США создали «Сатурн-5», а СССР – Н-1. В 1973 г. свой последний полет совершил «Сатурн-5», в 1974 г. – Н-1.

Второе пришествие выпало на 80-е годы. В США была создана многоразовая система «Спейс-Шаттл» (по полезной нагрузке это система тяжелого класса, а по стартовой массе – сверхтяжелого), а в СССР – система «Энергия-Буран».

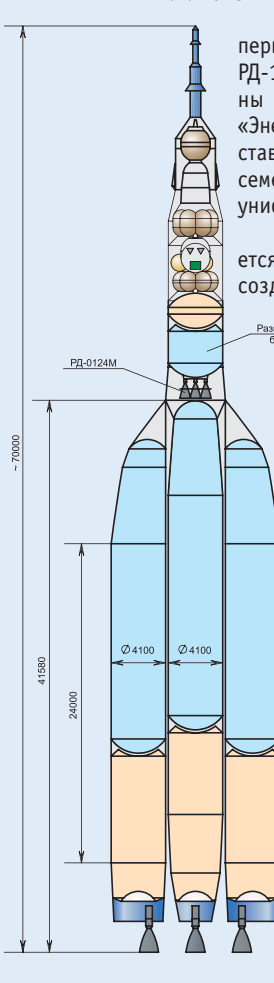
Опыт создания сверхтяжелых РН в 60–80-е годы («Сатурн-5», «Н-1», «Энергия») показывает, что их разработка и эксплуатация требуют исключительно больших затрат. Причем использование сверхтяжелых РН носило характер кратковременных кампаний (порядка 5 лет) с последующим резким свертыванием их производства и эксплуатации.

Свертывание производства и эксплуатации РН сверхтяжелого класса было сопряжено с большими материальными и моральными потерями. Именно с этим связаны основные возражения противников создания новых сверхтяжелых ракет. Что ж, отрицательный опыт тоже надо учитывать.

Между тем ситуация, сложившаяся в ракетно-космической отрасли на сегодняшний

день, коренным образом отличается от ситуации 60–80-х годов, когда практически все надо было создавать заново. Накопленный потенциал позволяет использовать при создании РН сверхтяжелого класса новые подходы, резко снижающие затраты на разработку и исключающие значительные потери в случае свертывания и повторного развертывания программ.

Такой подход явно прослеживается на примере американского проекта нового сверхтяжелого носителя (НК №1, 2006, с.44). В проекте широко используются технологии и наземная инфраструктура системы «Спейс-Шаттл». Более того, американцы предусмотрели параллельную разработку тяжелого носителя для пилотируемого космического корабля CEV (см. там же), базирующуюся на тех же основных элементах. Все это может позволить создать сверхтяжелый носитель в сравнительно короткие сроки, при минимальных затратах. А параллельная эксплуатация двух носителей позволит уменьшить издержки, связанные с большими перерывами в пусках одного из них (сверхтяжелого).



▲ Компоновка ракеты-носителя «Виктория-К»

А что в России?

Государственный ракетный центр «КБ им. академика В.П.Макеева» предлагает проект сверхтяжелого носителя «Виктория-К», учитывающий особенности российских условий.

В проекте используются только двигатели, серийно выпускаемые отечественной промышленностью и работающие на топливе, имеющемся на наших космодромах. Изготовление ракеты предполагается на существующих заводах, испытания – на имеющихся стендах, транспортировка – на существующих видах транспорта и т.д.

В силу этого РН «Виктория-К» можно создать довольно быстро и сравнительно дешево.

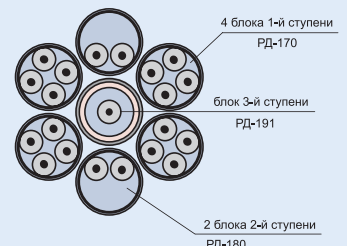
При разработке РН «Виктория-К» большое значение придается обеспечению транспортабельности ее блоков в максимальной заводской готовности. Это необходимо в первую очередь для решения специфических российских транспортных проблем. Заодно открываются широкие возможности для международного сотрудничества. Благодаря кардинальному решению транспортной проблемы, базирование РН «Виктория-К» технически возможно практически на любом космодроме мира.

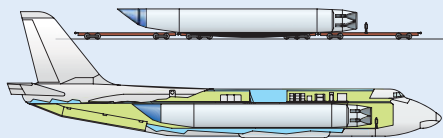
Маршевые двигатели для «Виктории»

Для РН «Виктория-К», как уже отмечалось, предполагается использовать только серийно выпускаемые российские двигатели, в т.ч. новейшей разработки.

К числу таковых относятся, в первую очередь, двигатели РД-170, РД-180 и РД-191. Все они разработаны одним предприятием (НПО «Энергомаш» им. В.Глушко) и представляют собой унифицированное семейство двигателей, в частности унифицированы камеры сгорания.

Четырехкамерный РД-170 является самым мощным из когда-либо созданных двигателей. Его тяга на земле 740...784 т, в пустоте – 806...848 т. Среди ракетчиков его неофициально именуют «Царь-двигатель». Он обладает высоким массовым совершенством и удельным импульсом 337 сек (наивысший результат для кислородно-керосинового двигателя первых ступеней). РД-170 создан в 80-е годы, хорошо отработан, в том числе в реальных полетах, и надежен. Лучшего двигателя для первой ступени сверхтяжелой





▲ Блоки ракеты могут перевозиться по воздуху или железной дорогой

РН в мире не существует. Собственно, в этом качестве он уже использовался – в составе РН «Энергия».

Двухкамерный РД-180 и однокамерный РД-191 разработаны в последнее время на базе узлов и агрегатов двигателя РД-170. Они имеют сходное с последним энергомассовое совершенство и тягу соответственно в два и четыре раза меньшую, чем у двигателя РД-170.

Упомянутые двигатели имеют одинаковые условия работы (наземный запуск) и эксплуатации, у них унифицированные агрегаты автоматики, рулевые приводы, широкий диапазон регулирования тяги, большой ресурс работы, высокая надежность и т.д.

РД-170 серийно выпускается для украинской РН «Зенит», РД-180 серийно выпускается для американской РН «Атлас-5», РД-191 проходит огневые испытания и будет серийно выпускаться для российской РН «Ангара».

Лучшего набора двигателей для создания перспективной РН сверхтяжелого класса сегодня не существует ни в одной стране мира.

Для разгонного блока со стартовой массой на опорной орбите порядка 100 т требуется эффективный, серийно выпускаемый керосиновый двигатель тягой 20...50 т. В проекте «Виктория-К» в качестве такового предполагается использовать двигатель РД-0124. Он разрабатывается КБХА для верхних ступеней РН «Союз-2», «Ангара» и «Воздушный старт». Тяга двигателя РД-0124 – 30 тонн, удельная тяга – 359 сек.

Огневые испытания двигателя завершаются, в ближайшее время начинаются летные испытания и серийное производство.

Пакетная схема и транспортные ограничения

Ракеты-носители, созданные в СССР и США в 60–80-е годы, имели в своем составе крупногабаритные ракетные блоки, требующие специальных мер по их транспортировке.

В США блоки ракет «Сатурн-5» и «Спейс-Шаттл» транспортируются на специальных

баржах. В СССР географические условия не позволяли применить этот метод. Сборка блоков ракеты Н-1 осуществлялась прямо на космодроме в специально построенном цехе. А для РН «Энергия» были разработаны специальные самолеты «ВМТ» и «Мрия» с размещением груза сверху, на внешней подвеске.

Для РН «Виктория-К» такие подходы представляются бесперспективными. Транспортировка ее блоков предполагается обычными видами железнодорожного и авиационного транспортов – соответственно на грузовых платформах и внутри грузового отсека самолета АН-124 «Руслан».

С целью обеспечения транспортабельности ракета создается по пакетной схеме. Пакет состоит из семи блоков. Восьмой блок (разгонный) устанавливается по тандемной схеме на центральном блоке. Отметим, что транспортные ограничения на габариты ракетных блоков являются одной из причин отказа от использования водородного топлива (в силу его малой плотности).

Разработка ракет в условиях жестких габаритных ограничений является типичной для конструкторской школы подводного ракетостроения КБ имени В.П.Макеева. Поэтому был проведен анализ возможности «вписать» ракетные блоки в транспортные ограничения для получения максимального объема топливных баков.

Анализ железнодорожных габаритных ограничений показал, что для ракетного блока диаметром 4.1 м длина не может быть более 24 м. Однако проведенные исследования выявили, что допустимо увеличение этой длины за счет применения дополнительных сужающихся хвостового и носового отсеков. Такое решение позволяет увеличить объемы топливных баков ракетных блоков (на ≈25...30%). Благодаря реализации такого решения, в каждом боковом ракетном блоке РН «Виктория-К» запас топлива достигает 390 т, а в центральном – 420 т, в то время как на РН «Зенит» (чисто цилиндрической конструкции) – около 310 т.

Самолет АН-124 «Руслан» в сравнении с железной дорогой практически не накладывает дополнительных габаритных ограничений.

В итоге удалось обеспечить стартовую массу ракеты более 3000 тонн.

Некоторые характеристики РН «Виктория-К»

Стартовая масса, м	≈3100
Длина, м	≈70
Максимальный поперечный размер, м	12.7
Масса ПН, т:	
– на орбите 200×200км, 51.6°	100...110
– к Луне	36...40*
– к Венере, Марсу	28...32*
– на ГСО	19...21*
– к Юпитеру, Меркурию	9...11*
– к Сатурну	7...8**
– при достижении 3-й космической скорости	4...4.5***
Максимальная скорость, км/с:	
– при массе ПН 0.5 т	21***
– при массе ПН 0.1 т	23***

* С разгонным блоком на базе двигателя РД-0124.

** С двухступенчатым РБ, вторая ступень – блок «ДМ».

*** С трехступенчатым РБ, третья ступень – РДТТ.

Особую ценность представляет собой то обстоятельство, что удается сформировать практически оптимальный ракетный блок первой ступени с двигателем РД-170, транспортабельный в полной заводской готовности. Аналогичный подход в РН «Виктория-К» применен и к ракетным блокам с двигателями РД-180, РД-191 и РД-0124 для других ступеней.

Технический облик сверхтяжелого носителя

Проработка различных вариантов семиблочных пакетов показала, что наиболее эффективной является трехступенчатая схема. Первая ступень образована четырьмя боковыми блоками с двигателями РД-170, вторая ступень – двумя боковыми блоками с двигателями РД-180, третья ступень – центральным блоком с двигателем РД-191.

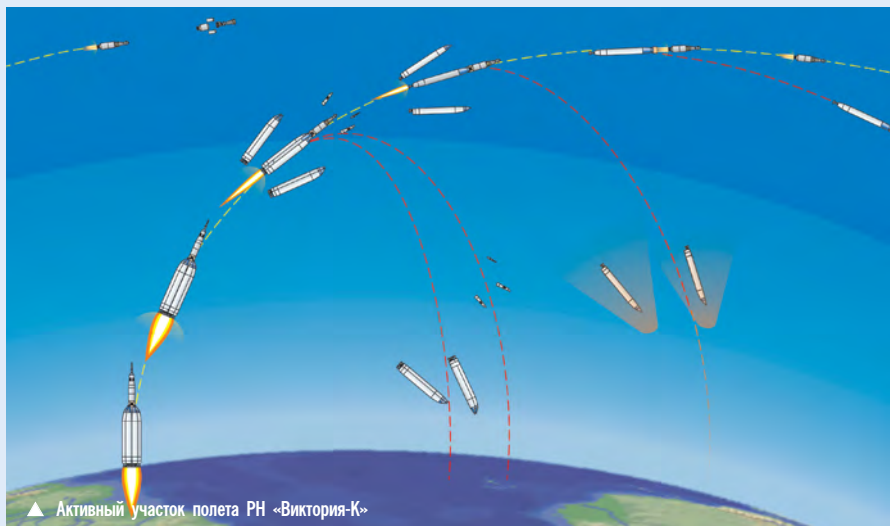
Все двигатели пакета запускаются на Земле. По мере израсходования топлива выключаются и отделяются четыре боковых блока первой ступени (на ≈155...165 сек), далее – два боковых блока второй ступени (на ≈310...320 сек), а затем центральный блок третьей ступени (на ≈670...750 сек). Далее работает разгонный блок с двигателем РД-0124.

Существенным обстоятельством является то, что каждый ракетный блок оснащается только одним двигателем. Двигатели РД-170, РД-180 и РД-191 используются в штатных условиях, то есть в тех же, в которых они эксплуатируются на ракетах «Зенит», «Атлас-5» и «Ангара». Для двигателя РД-0124 необходимо осуществить доработку для обеспечения двух-трехкратного запуска.

Все это позволяет говорить о возможности практически полной унификации двигателей РН «Виктория-К» с двигателями упомянутых серийных ракет. Упрощаются разработка, производство, эксплуатация и наземная отработка, в том числе огневая.

Энергетическое совершенство РН «Виктория-К», не использующей водородное топливо, очень высокое – на том же уровне, что и у самой современной РН «Ангара-5». А стоимость запуска в пересчете на один килограмм полезной нагрузки на РН «Виктория-К» ожидается примерно на 30% меньше.

Таким образом, проект «Виктория-К» показывает, что современная Россия находится гораздо ближе к возможности реализации лунных и марсианских программ, чем это принято думать.



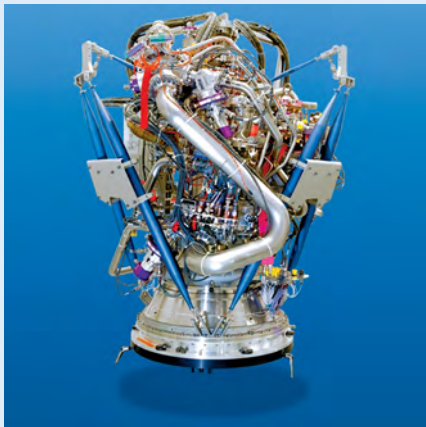
▲ Активный участок полета РН «Виктория-К»

Новейшие европейские криогенные двигатели

И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

24 марта представители Национального центра космических исследований CNES (Франция) заявили, что последние огневые стендовые испытания (ОСИ) подтвердили надежность криогенного ЖРД Vinci (НК №1, 2004). Этот двигатель может устанавливаться на верхней ступени ESC-B (Etage Superieur Cryotechnique B) тяжелого варианта PH Ariane 5 (масса полезного груза, выводимого на геопереходную орбиту, – 12 т), на будущих европейских носителях нового поколения и, возможно, в перспективном варианте легкой ракеты Vega.

Благодаря использованию т.н. «расширительного» цикла, двигателю Vinci не нужен газогенератор: водород, протекающий по рубашке охлаждения камеры и верхней части сопла, нагревается, испаряется и раскручивает турбонасосные агрегаты (ТНА). С точки зрения разработчиков, таким образом уменьшается риск взрывов и увеличивается надежность и безопасность использования ЖРД. Водородный турбонасос Vinci, по габаритам не превышающий школьный ранец, развивает мощность 2.5 МВт (3400 л.с.).



▲ Двигатель Vinci без соплового насадка

Пневмогидравлическая схема двигателя упрощена: одна пара клапанов управляет подачей компонентов топлива в камеру сгорания, вторая пара регулирует мощность ТНА.

Vinci будет первым в Западной Европе криогенным ЖРД, имеющим возможность повторного запуска в полете. Для зажигания смеси в камере используется электрический воспламенитель.

Сопло имеет верхнюю регенеративно охлаждаемую часть и неохлаждаемый насадок из композиционного материала.

Проект Vinci проводится концерном EADS Space Transportation GmbH по техническому заданию ЕКА при участии проектной группы Управления по ракетам-носителям CNES и французской фирмы Snecma Moteurs.

За разработку камеры Vinci отвечает Центр космических двигательных установок EADS в Оттобрунне (Германия). Работы проводятся по контракту, полученному от Snecma.

Предприятие в Оттобрунне отвечает за следующие элементы:

- камера сгорания с регенеративным охлаждением;
- форсуночная головка с коаксиальными смесительными элементами;
- сопловой насадок с пассивным (радиационным) охлаждением;
- карданный подвес;
- управляющие клапаны.

Первые огневые испытания двигателя состоялись 20 мая 2005 г. на стенде P4.1 в Лампольдсхаузене (Германия), принадлежащем Германскому аэрокосмическому центру DLR. Этот тест отметил важную веху в разработке эффективного криогенного ЖРД для будущих вариантов Ariane 5. К настоящему времени в шести успешных ОСИ наработано в общей сложности 350 сек. В последних испытаниях в феврале 2006 г. двигатель работал на полной тяге. Представители CNES сообщили, что вторая серия ОСИ запланирована на конец этого года, после чего начнется трехлетний этап сертификационных тестов.

Центр по испытаниям ракетных двигателей в Лампольдсхаузене является частью Отделения двигательных установок EADS. Здесь испытываются ЖРД, двигательные установки (ДУ) и их системы по главным программам ЕКА.

Основные стенды для огневых испытаний, принадлежащие Центру:

- ① Стенд P1 для высотных испытаний малых ДУ тягой до 600 Н, использующих долгохраняемые одно- и двухкомпонентные топлива;
- ② Стенд P2 для испытаний ЖРД тягой до 100 кН, использующих самовоспламеняющиеся двухкомпонентные топлива. Тесты проводятся при нормальном атмосферном давлении;
- ③ Стенд P3 для испытания мощных ЖРД на криогенных компонентах топлива.

С 2003 г. специалисты проводят работы по расширению стенда P3, чтобы на нем могли испытываться (как в высотных, так и в земных условиях) ДУ на экологически чистых компонентах топлива, таких как жидкий кислород – углеводороды, жидкий кислород – этиловый спирт.

Очень интересная разработка, которая также проходит испытания в Центре, – криогенный ЖРД номинальной тягой 300 Н, предназначенный для установки на верхние ступени PH, где он может использоваться в качестве как рулевого, так и маршевого.

Этот компактный двигатель многократного запуска с вытеснительной системой подачи при степени расширения сопла 57 имеет удельный импульс 415 сек в вакууме (полнота сгорания – 91%). Надо сказать, что это самое большое значение удельного импульса, достигнутое в Западной Европе для ЖРД подобной размерности.

Двигатель сравнительно прост и не нуждается в ТНА. Для регенеративного охлаждения камеры и облати сопла до критическо-



Характеристики перспективных криогенных двигателей

Параметр	Vinci	ЖРД малой тяги
Тяга в вакууме, кН	180	0.25–0.50
Соотношение компонентов в смеси	5.8	3.5–6.5
Удельный импульс в вакууме, сек	465	415
Расход топлива в вакууме, кг/сек	39.4	0.06–0.12
Давление в камере, атм	61	4–8
Масса двигателя, кг	280	1.884
Общая длина, м	4.2*	0.39
Диаметр сопла, м	2.15	–

* С развернутым соплом, со сложенным – 2.3 м.

го сечения используется водород; сопловой насадок имеет радиационное охлаждение.

Воспламенение и последующее повторное включение достигается путем использования металлоорганического пускового горючего триэтилалюминий, который самовоспламеняется с кислородом. Число повторных включений зависит от запаса пускового горючего. ЖРД номинально обеспечивает одно основное и три повторных включения, используя всего 1.5 см³ триэтилалюминия. Использование химической системы воспламенения позволяет сделать конструкцию компактной.

ЖРД не нуждается в предварительном захлаживании перед включением – захлаживаются только линии подачи топлива до клапанов.

Двигатель изготовлен в основном из нержавеющей стали, хромоникелевого сплава Nimonic 75 и меди и доведен до состояния, годного к летным испытаниям. В настоящее время изготовлено пять прототипов двигателя.

По материалам EADS Space Transportation

Сообщения

- ◆ 14 марта на государственном предприятии «НПО "Павлоградский химический завод"» (Днепропетровская обл., Украина) состоялось выездное заседание Межведомственной рабочей группы по организации, координации и контролю за выполнением комплекса работ, связанных с разборкой ракет РС-22, утилизацией твердого ракетного топлива и ликвидацией элементов ракет. На заседании рассматривалось состояние выполнения государственных решений по реализации проекта создания промышленных мощностей для утилизации твердого ракетного топлива с использованием метода гидроразмыва, и обсуждались предложения главного конструктора твердотопливных двигателей ракет РС-22 В.И.Кукушкина по применению метода открытого сжигания для утилизации указанных РДТТ, которые были отклонены участниками заседания. Участники заседания посетили места хранения снаряженных РДТТ и здания исследовательского производства по обработке технологических процессов изъятия и переработки твердого топлива. Был проведен круглый стол с представителями общественных организаций Павлограда, где речь шла о состоянии работ по созданию мощностей для утилизации твердого топлива и обеспечению безопасности хранения РДТТ, о комплексе мероприятий по безусловному соблюдению экологической безопасности, а также о технологиях и графиках дальнейших работ. – И.Б.



П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото И. Маринина

С 9 по 12 марта в городе Гагарине Смоленской области прошли XXXIII Международные общественно-научные чтения, посвященные памяти Ю.А. Гагарина. Организаторами Чтений выступили Министерство культуры РФ, Федерация космонавтики России, Ассоциация музеев космонавтики России, РГНИИ ЦПК имени Ю.А. Гагарина, РКК «Энергия» имени С.П. Королева, ГКНПЦ имени М.В. Хруничева и др. Основная тяжесть приема многочисленных гостей пала, естественно, на сотрудников Объединенного мемориального музея Ю.А. Гагарина и администрации города.

Чтения оказались истинно международными. Среди выступавших были россияне из Татарстана, Чувашии, Свердловской, Московской, Новосибирской, Самарской, Вологодской, Владимирской, Липецкой, Калужской и Смоленской областей, из Санкт-Петербурга и Москвы, а также участники из Германии, Казахстана, Белоруссии, Украины и Польши.

На Чтениях было представлено около 50 предприятий, научно-исследовательских учреждений и организаций космической отрасли; более 20 высших и средних учебных заведений; 10 музеев космонавтики; более 20 ветеранских организаций Военно-космических сил и космической отрасли.

По традиции, 9 марта в 11 часов на Красной площади города начался торжественный митинг. На нем выступили председатель оргкомитета Гагаринских чтений – дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт А.А. Леонов, Герой Советского Союза летчик-космонавт В.В. Терешкова, глава администрации Гагаринского района В.Г. Иванов и др.



XXXIII Гагаринские чтения

Далее состоялось возложение цветов к подножию памятника Ю.А. Гагарину. После этого гости возложили цветы к памятнику А.Т. Гагариной около дома-музея и к мемориалу на могиле родителей и родственников Юрия Алексеевича на местном кладбище.

С 10 часов свою работу начали музеи города: Мемориальный музей Ю.А. Гагарина, Музей истории Первого полета, Художественная галерея, Краеведческий музей и Дом-музей семьи Гагариных в деревне Клушино. Состоялось открытие новых выставок и экспозиций, наиболее значимая из которых – историко-биографическая экспозиция «Слово о сыне», расположенная в Доме космонавтов, – ставила своей задачей показать Гагарина как сына Гжатской земли. На региональной художественной выставке «Гагаринская весна» было представлено творчество авторов из Гагарина, Смоленска и Москвы.

В 16 часов в ДК «Комсомолец» начался торжественный вечер, посвященный 72-й годовщине со дня рождения Ю.А. Гагарина и открытию XXXIII Международных общественно-научных чтений. В президиуме сиде-

ли многие известные космонавты, представители администрации г. Гагарина, ученые и конструкторы, а также школьная учительница Юрия Гагарина Е.А. Козлова.

Среди других выступлений на вечере отметим рассказ А.Р. Котовской, врача, проводившего последнее профилактическое медицинское обследование Юрия Гагарина перед полетом в космос. В ту пору она была молодым специалистом Научно-исследовательского испытательного института авиационной и космической медицины (НИИИ АИКМ); с 1980 г. и по настоящее время Адиля Равгатовна руководит в ИМБП Лабораторией физиологии ускорений и искусственной силы тяжести. Воспоминания А.Р. Котовской, переданные с большим увлечением, были очень интересными.

На следующий день в 10 часов состоялось пленарное заседание, где были обсуждены перспективы социально-экономического развития города Гагарина. Были также заслушаны доклады: «Н.Г. Чернышев – человек, ученый, гражданин (к 100-летию со дня рождения)» (Б.Н. Кантемиров, ИИЕТ РАН); «Ученый, организатор, педагог (к 100-летию со дня рождения академика А.Н. Тихонова)» (Ю.П. Попов, директор Института прикладной математики имени М.В. Келдыша) и др.

Далее работа проходила по секциям: «История пилотируемой космонавтики и ракетно-космической техники», «Профессия – космонавт», «Космонавтика и общество», «Космонавтика и молодежь».

Подведение итогов Гагаринских чтений состоялось 12 марта. В них приняло участие более 30 докторов и кандидатов наук, профессоров и доцентов. На заседаниях пяти секций прозвучало более 90 докладов на темы, связанные с историей пилотируемой космонавтики, проблемами освоения околоземного пространства, поведением человека в условиях открытого космоса. Впервые на Чтениях особо была выделена тема космического туризма – это направление организаторы предполагают разрабатывать и в дальнейшем.



▲ Открытие Гагаринских чтений. Выступает Алексей Архипович Леонов

ФГУП «РНИИ КП»:

60 лет на службе отечественному космосу



Активное развитие ракетной техники в послевоенные годы у нас в стране потребовало создания новых точных и надежных систем управления для различных летательных аппаратов. Именно в то время, 13 мая 1946 г., постановлением Совета Министров СССР №1017-419 был основан НИИ-885, или Научно-исследовательский институт с проектно-конструкторским бюро по радио- и электроприборам управления дальнобойными и зенитными реактивными снарядами. С этого дня начинается свое славное летоисчисление Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» (ФГУП «РНИИ КП») – одно из ведущих в отечественной ракетно-космической отрасли.

Конечно, институт был создан не на пустом месте: в предвоенные годы на территории, где он впоследствии расположился, по решению правительства страны начали формироваться приборостроительные структуры военно-промышленного комплекса. Его элементы и были использованы при формировании предприятия.

Первоначально институт формировался из нескольких коллективов. В феврале 1942 г. в Москву на пустыющие площади завода ЗАТЭМ, расположенного неподалеку от будущего НИИ-885, была эвакуирована из Ленинграда часть завода «Красная заря» с личным составом, оборудованием и документацией. На этой базе был создан завод №1 Наркомата обороны. Ленинградский завод отличали высокая культура производства, отличное качество продукции, профессионализм инженерно-технического персонала. Эти качества были сохранены и умножены к тому времени, когда завод №1 стал опытным заводом НИИ-885 (1947 г.), а его СКБ вошло в состав института.

С мая 1946 г. начался перевод в НИИ-885 сотрудников из других организаций. Прежде всего, из НИИ-20 была направлена группа специалистов, составивших научно-техническое ядро института, а также группы

сотрудников из спецбюро СБ-10 радиоавиационного завода №528, из треста «Электрочермет» и ПКБ-886. В формировании НИИ как многопрофильного научно-исследовательского и промышленного предприятия участвовали многие выдающиеся ученые и организаторы.

В ноябре 1946 г. в Москву прибыли 54 немецкие специалиста, которые в последующие годы оказали институту существенную помощь при выполнении тематических работ. Немцы работали на предприятии до 1953 г.

Название института впоследствии неоднократно менялось: НИИ-885, Научно-исследовательский институт специальной техники (НИИ СТ), предприятие п/я 2427, предприятие п/я 4149, НИИ приборостроения (НИИП) и, наконец, ФГУП «РНИИ КП».

Постепенно менялась и расширялась тематика, которая со временем стала охватывать практически все направления в приборостроении и системотехнике, связанные с ракетной и космической отраслью, как в гражданском, так и в военном приложении.

Фронт работ новой организации расширялся довольно быстрыми темпами, поэтому уже через несколько лет пошел обратный процесс. Из НИИ-885 стали выделяться самостоятельные предприятия различной специализации: СКБ-245 (разработка счетно-вычислительных машин, 1952 г.); НИИ-648 (разработка систем управления планирующих ракет, 1952 г.); ПКБ-886 (разработка радио-взрывателей, 1953 г.) и СКБ-567 (разработка систем телеметрических измерений, 1952 г.).

После реорганизаций, а также соответствующих кадровых переводов основная тематика НИИ к 1952 г. полностью определилась. В нем было создано два базовых комплексных подразделения. Комплекс 1 возглавил главный конструктор автономных систем управления, главный инженер института Николай Александрович Пилюгин. Во главе Комплекса 2 встал главный конструктор радиосистем управления, директор института Михаил Сергеевич Рязанский. Пилюгин и Рязанский входили в знаменитый Совет

главных конструкторов, созданный Сергеем Павловичем Королевым.

В середине 1950-х годов в институте ведутся разработки систем управления стратегической ракеты Р-5 (1956 г.) и межконтинентальной баллистической ракеты Р-7 (1957 г.), явившихся основой формирования отечественного ракетно-ядерного щита.

Как известно, именно «Семерка» позвонила 4 октября 1957 г. вывести на орбиту Первый искусственный спутник Земли, положивший начало космической эры. Вывод на орбиту первого КА производился с помощью автономной и радиотехнической систем управления ракеты-носителя, разработанных в институте. Радиопередатчики самого спутника также были сделаны на предприятии.

После запуска первого спутника НИИ становится активным участником выполнения государственных программ освоения космического пространства. Для все новых и новых аппаратов создаются все более сложные радиоэлектронные приборы.

Для приема сигналов с первых ИСЗ на территории страны строится сеть пунктов слежения. На их основе в дальнейшем при решающем вкладе института был образован наземный командно-измерительный комплекс, обеспечивающий управление всеми запускавшимися в стране КА.

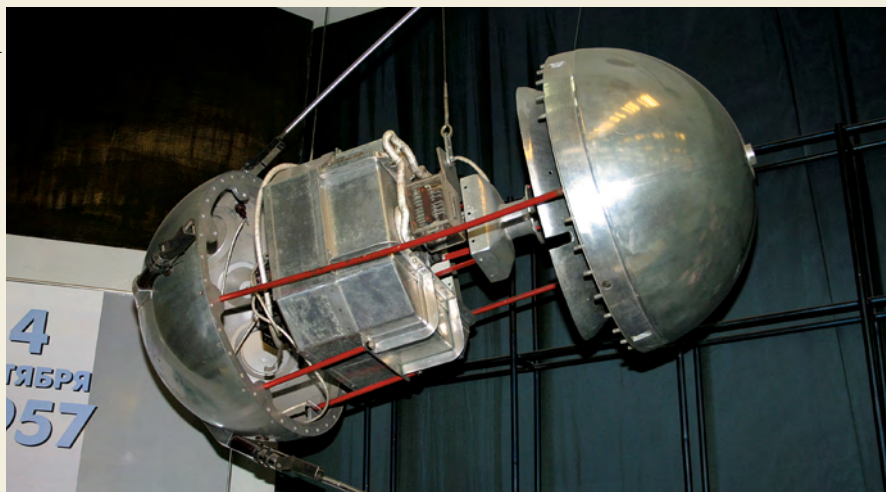
В подготовку и проведение первого пилотируемого полета в космос 12 апреля 1961 г. значительный вклад внес институт, а также СКБ-567, которое в 1952 г. выделилось из НИИ, а в 1963 г. вновь вошло в его состав.

Созданием бортовых и наземных радиотехнических средств управления КА институт обеспечил выполнение программы исследований Луны, Марса и Венеры. В 1960-х годах в стране началась подготовка программы пилотируемого полета на Луну, в которой НИИ также принимал энергичное участие.

Активное развитие и совершенствование инерциальных методов автономных систем управления ракет позволило к началу 1960-х годов достичь такого уровня в обеспечении точности стрельбы МБР, что применение радиотехнических систем управления стало нецелесообразным.

Это обстоятельство и послужило основой для реорганизации института и перепрофилирования его тематики. Летом 1963 г. было принято правительственное решение, по которому на базе НИИ-885, СКБ-567 и НИИ-944 были созданы два крупных института: НИИП (главный конструктор и директор М.С.Рязанский) и НИИ АП (главный конструктор и директор Н.А.Пилюгин).

Одновременно в НИИ-885 переходили все разработки в области телеметрии и космоса, выполнявшиеся в СКБ-567 и включавшие системы телеметрии, космического телевидения, сеть наземных и корабельных телеметрических пунктов, а также созданный СКБ-567 Западный центр дальней космической связи с большими антеннами АДУ-1000 (г. Евпатория).



▲ Первый ИСЗ. Радиоаппаратура для Спутника была создана в институте



▲ Плавающий НИП «Космонавт Владимир Комаров» был оснащен созданной в институте аппаратурой

Опытный завод №1 института вместе с экспериментальными цехами был передан НИИ АП. На завод «Радиоприбор» были возложены функции опытного завода института.

Объединение привело к созданию многопрофильного предприятия, в значительной степени самостоятельного, способного самостоятельно разрабатывать и изготавливать широкий спектр бортовой и наземной аппаратуры, оптимально увязывая ее в комплексы и системы, и тем самым позволило институту избежать стагнации.

В результате выполнения ряда обширных программ по ракетно-космической тематике институт занял ключевые позиции в создании радиотехнических и оптико-электронных систем для решения различных задач в таких областях, как исследование Луны, пилотируемые программы, исследования в дальнем космосе, космическая связь, космические системы навигации и геодезии, дистанционный зондирования Земли, развитие наземной инфраструктуры управления КА, космические телевизионные, а также лазерные системы.

Объем работ, выполняемых институтом, рос с каждым годом, что даже повлекло трудности по выполнению порученных ему заказов. Потребовалось совершенствование структуры и системы управления организации, расширение производства, освоение новых технологий и развитие капитального строительства. Необходимо было обеспечить жилищное строительство и развитие социальной инфраструктуры. Эта работа легла на плечи нового директора Леонида Ивановича Гусева, назначенного на эту должность в 1965 г.

Главный конструктор института М.С.Рязанский, ставший одновременно заместителем директора по научной части, сосредоточил свою деятельность на научно-технических вопросах разработки аппаратуры.

В институте были поэтапно созданы тематические отделения и специализированные отделы, централизованы конструкторские работы. В 1976 г. в практику работы были введены разработанные в институте система автоматизированного управления и система автоматизированного проектирования радиоаппаратуры, ставшие примером для всей отрасли.

С учетом новых задач было восстановлено экспериментальное и реконструировано опытное производство.

Следует отметить, что в составе и на базе института в разное время были созданы также НИИ прецизионного приборостроения (лазерная техника, г. Москва); НИИ космического приборостроения (международное сотрудничество, г. Москва); НИИ «Орион» (наземные системы управления КА, г. Голицыно); НИИ «Опыт» (вычислительные системы, г. Белгород); ТашНИИП (системы оповещения, г. Ташкент); организация «Сириус» (полевые испытания аппаратуры, г. Китаб); организация «Антарес» (стендовые испытания аппаратуры, г.Троицк), Костромской радиоприборный завод (г. Кострома) и Бакинский филиал с опытным заводом (г. Баку).

К сожалению, на долю отечественных оборонных предприятий в последнее десятилетие прошлого века и в начале нынешнего выпали суровые испытания. Не обошли они стороной и ФГУП «РНИИ КП». Затянувшийся экономический и производственный кризис больно ударил по организации. За сравнительно короткое время в связи с сокращением космического и оборонного бюджетов страны резко снизился объем заказов. Количество сотрудников института, составлявшее в прежние годы около 10 тысяч человек, постепенно уменьшилось примерно до 2 тысяч человек, и при этом средний возраст персонала составил 54 года.

Положительную роль в борьбе за выживание сыграли многопрофильность, большой научно-технический задел и мощный интеллектуальный потенциал института. Основные структурные подразделения сохранились, хотя их возможности и существенно уменьшились. Тем не менее небольшие объемы заказов по таким направлениям, как радиоаппаратура для Международной космической станции, систем дистанционного зондирования Земли, поиска и спасения КОСПАС, и ряд работ по линии Министерства обороны позволили сохранить базовые технологии.

С 2001 г. ФГУП «РНИИ КП» возглавляет генеральный дирек-

тор – генеральный конструктор доктор технических наук Юрий Матвеевич Урличич.

Опираясь преимущественно на экономические методы управления, руководству института удалось переломить негативные тенденции, за сравнительно короткое время резко увеличить объем работ, повысить зарплату сотрудникам и расплатиться с долгами.

В настоящее время ФГУП «РНИИ КП» является головным предприятием по шестнадцати научно-техническим направлениям, системам и программам.

Сегодня на предприятии разрабатываются новейшие бортовые и наземные радиотехнические комплексы, предназначенные для работы с космическими аппаратами как прикладного, так и научного назначения. Среди перспективных разработок – аппаратура для навигационных спутников «Глонасс» нового поколения, новых спутников ДЗЗ, орбитальных обсерваторий «Спектр», межпланетной станции «Фобос-грунт» и др.

Институт ведет разработку и собственных сверхмалых космических аппаратов для проведения различных технологических экспериментов. В интересах космического приборостроения 28 марта 2005 г. при выходе в открытый космос космонавты с борта МКС отправили в полет спутник ТНС-0 №1 (масса – 5 кг). Аппарат полностью был создан в институте.

Что касается состояния кадрового вопроса на предприятии, то сегодня численность его сотрудников постоянно растет и уже достигла 4 тысяч человек, а средний возраст снизился до 46 лет. Значительно увеличилась зарплата, что способствовало притоку молодых специалистов. Более эффективной стала структура организации, адаптированная под современные реалии. Институтом развернуты работы по созданию совместных предприятий с зарубежными партнерами для осуществления космической деятельности.

В целях удовлетворения возросшей потребности в молодых специалистах удалось установить тесные связи со многими высшими учебными заведениями Москвы. Организованы базовые кафедры в МЭИ, МАИ, МИФИ и МИРЭА. Сотрудники предприятия активно занимаются преподавательской деятельностью. В настоящее время в институте работает один член-корреспондент РАН, 17 докторов технических наук и 90 кандидатов технических наук.

Подготовил А.Копик по материалам ФГУП «РНИИ КП»



▲ Пункт приема информации ДЗЗ в городе Ханты-Мансийске, созданный институтом

Фото РНИИ КП

НОВОСТИ РОСКОСМОСА



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Международное сотрудничество
6 марта в Роскосмосе прошла официальная встреча руководителя Федерального космического агентства Анатолия Перминова с послом Республики Венесуэла Алексисом Наварро Рохасом.

«Только с помощью России мы видим возможность приобщиться к освоению космоса», – отметил посол, открывая встречу. Он также рассказал о том, что сейчас делается в Венесуэле в области космонавтики.

В ответном слове А.Н.Перминов сказал: «Мы готовы сотрудничать с Венесуэлой по всем космическим направлениям».

Алексис Наварро Рохас обратился с предложением рассмотреть вопрос о возможности подготовки в России и полета на российском корабле на МКС первого венесуэльского космонавта. «Мы готовы оказать помощь в подготовке основного и дублирующего венесуэльских космонавтов. Но данный полет возможен не раньше осени 2008 г. Условия контракта и требования к участнику космического полета будут переданы венесуэльской стороне в ближайшее время», – ответил глава Роскосмоса.

В ходе беседы А.Н.Перминов заявил, что, кроме сотрудничества в области пилотируемой космонавтики, Россия и Венесуэла могли бы совместно создавать КА дистанционного зондирования Земли, телекоммуникационные спутники, а в перспективе и ракеты-носители гражданского назначения.

Стороны пришли к мнению, что назрела необходимость подготовки и подписания межправительственного соглашения о взаимодействии в области освоения космоса в мирных целях. В конце встречи посол отметил: «У нас имеется 47 соглашений с Россией за последние четыре года, но договора в области космоса нет. Такое соглашение может стать очень важным в отношениях между нашими странами».

6 марта по инициативе посла Республики Казахстан Жансеита Туймебаева в Роско-



Фото В.Давиденко

▲ На встрече с послом Республики Казахстан Роскосмосе состоялась его рабочая встреча с Анатолием Перминовым.

Посол Казахстана проинформировал руководителя Роскосмоса о тех шагах, которые предпринимает руководство его страны в развитие двустороннего сотрудничества в космической области. Казахстанская сторона считает приоритетными направлениями реализацию совместных проектов «КазСат», «Байтерек», «Ишим».

Ж.Туймебаев также сообщил, что в Республике Казахстан ведется разработка национальной космической программы на 2008–2015 гг. Ее основными задачами будет реализация проектов в области спутниковой связи, телекоммуникаций и научных исследований.

Глава Роскосмоса подтвердил заинтересованность в реализации совместных проектов, в том числе связанных с использованием навигационной системы ГЛОНАСС. Во время встречи были также затронуты вопросы по совершенствованию договорно-правовой базы эксплуатации космодрома Байконур на условиях аренды, планированию и согласованию запусков с космодрома, а также деятельности государственных органов Республики Казахстан в г. Байконур.

Встреча с космонавтами

15 марта в Роскосмосе прошла традиционная встреча-чаепитие Анатолия Перминова с членами основного и дублирующего экипажей «Союза ТМА-8».

Открывая встречу и обращаясь к космонавтам, А.Н.Перминов сказал: «Рад вас приветствовать в стенах Федерального космического агентства. Сегодня у нас традиционная встреча, и я как руководитель агентства, несущий полную ответственность за вас и ваш полет, хотел бы узнать: как проходила подготовка, каковы ее результаты, каково ваше мнение о ее организационной стороне? И, пожалуй, главный вопрос: готовы ли вы к полету?»

Командир «Союза ТМА-8» и экипажа МКС-13 Павел Виноградов рассказал о том, с какими результатами основной экипаж пошел к финишной прямой, какие трудности испытывали космонавты во время занятий и тренировок. В заключение он доложил: «Экипаж находится в полной готовности к выполнению космического полета».

В непринужденной беседе за чаем космонавты обсудили с А.Н.Перминовым программу предстоящей работы на станции и выразили надежду на то, что уже в этом году экипаж МКС увеличится до трех человек.

По сложившейся традиции Анатолий Перминов вручил космонавтам подарки. Члены основного экипажа получили часы швейцарской компании Fortis, являющиеся официальным хронографом космонавтов. Второй подарок был предназначен всем шестью космонавтам (членам основного экипажа и их дублерам) – специальный прибор «Космонавигатор», разработанный космонавтом Владимиром Джанибековым. В свою очередь космонавты основного экипажа подарили А.Н.Перминову свою экипажную фотографию с автографами.

Новое назначение

15 марта приказом руководителя Федерального космического агентства на должность начальника Управления международного сотрудничества назначен Александр Федорович Евстрахов.

Ранее занимавший эту должность Александр Александрович Колодяжный уволен на пенсию в связи с наступлением предельного возраста нахождения на государственной службе. На служебном совещании А.Н.Перминов вручил А.А.Колодяжному высшую награду Роскосмоса – Знак К.Э.Циолковского и памятный подарок, а также выразил убеждение, что многолетний труд и



▼ Основной и дублирующий экипажи «Союза ТМА-8» на встрече с главой Роскосмоса

Фото И.Моринина



▲ Награду в номинации «Лучший материал на тему «Исторические личности»», присужденную Андрею Никулину (посмертно), получает главный редактор журнала «Новости космонавтики» И.Маринин

накопленный опыт международной работы Александра Александровича обязательно будут востребованы.

Награды журналистам

24 марта в Федеральном космическом агентстве состоялось общее собрание членов Международной ассоциации участников космической деятельности (МАКД), где были подведены итоги проделанной работы в 2005 г. и намечены планы на 2006 г. Кроме того, были также рассмотрены вопросы по приему в Ассоциацию новых членов и созданию при МАКД Третейского суда.

В конце собрания состоялось награждение ценными подарками представителей СМИ, победивших в журналистском конкурсе, который был объявлен в 2005 г. Органи-

заторами конкурса являлись Роскосмос, Русский страховой центр и МАКД.

«Жюри, безусловно, старалось быть максимально объективным, – отметил А.Н.Перминов. – Мы изучили множество публикаций и материалов по научным проектам, по теме пилотируемой космонавтики, не обошли вниманием и тему исторических личностей. Мы также постарались учесть оперативность и объективность изложения материалов. В конкурсе рассматривались телевизионные и радиоматериалы, сообщения агентств, публикации и фотоматериалы в печати и Интернете. Подводя итоги конкурса, хочу сказать, что назвать фамилии всех журналистов очень трудно. Сегодня мы назовем лучших, по мнению жюри, но это не означает, что мы не ценим и не отдаем должное всему журналистскому корпусу. Большое спасибо всем, кто пишет, говорит и делает репортажи о космосе!»

Победителями журналистского конкурса в следующих номинациях стали:

– «Лучший материал на тему научных проектов» – Копик Анатолий Геннадьевич, редактор-корреспондент журнала «Новости космонавтики»;

– «Лучший материал на тему пилотируемой космонавтики» – Белоглазова Екатерина Тимофеевна, заместитель главного редактора «Авиационно-космической газеты»;

– «Лучший материал на тему «Исторические личности»» – Никулин Андрей Вадимович (посмертно), работал корреспондентом

и администратором сайта журнала «Новости космонавтики»;

– «Лучший материал о предприятиях ракетно-космической промышленности» – Лавров Сергей Вадимович, генеральный директор ООО «Военный дипломат»;

– «За лучшую оперативность и объективность в изложении материалов на космическую тематику» – Зубцова Елена Робертовна, корреспондент информационного агентства ИТАР-ТАСС;

– «Лучший материал на тему перспективных космических средств» – Шамсутдинов Сергей Хисамович, редактор-корреспондент журнала «Новости космонавтики»;

– «Лучший материал о выставочной деятельности Роскосмоса» – Мугалева Лариса Абрамовна, корреспондент-комментатор радиокompании «Голос России»;

– «Лучший телерепортаж» – Бабаев Сергей Эдуардович, корреспондент Первого канала;

– «Лучший аналитический материал» – Пайсон Дмитрий Борисович, член редколлегии журнала «Российский космос»;

– «Лучший фоторепортаж» – Казак Сергей Степанович, сотрудник пресс-службы ФКЦ «Байконур», специальный фотокорреспондент НК на Байконуре;

– «Лучший телевизионный сюжет» – Полякова Алевтина Викторовна, корреспондент телекомпании REN-TV.

По сообщениям пресс-службы Роскосмоса



SPACE CLUB
КОСМИЧЕСКИЙ КЛУБ



18 мая 2006 года в Москве, в отеле «Swissôtel Красные Холмы», при организации ЗАО «Страховой брокер «Малакут» и United Insurance Brokers состоится вторая конференция по космическому страхованию «Космический клуб». Первая конференция «Космический клуб» была проведена 13 сентября 2005 года в отеле «Балчуг Кемпински» и выявила значительный интерес аудитории к теме космического страхования.

Среди участников «Космического клуба» будут представители ведущих компаний и организаций космической отрасли и страхового сектора экономики из России и стран Европы.

На конференции будут заслушаны доклады представителей следующих компаний и организаций:

- 1 Land Launch Joint Venture (организатор запусков РКН);
- 2 Morton-Hall Informatics (разработчик КА, консультирование международного страхового рынка);
- 3 ЗАО «Страховой брокер «Малакут» (российский страховой брокер);
- 4 Sea Launch Joint Venture (организатор запусков РКН);
- 5 Barlow Lyde & Gilbert (юридическая компания);
- 6 EADS Astrium GmbH (компания – производитель космической техники);
- 7 СОАО «Русский страховой центр» (российская страховая компания);
- 8 Космические войска РФ (войсковая часть 42099);
- 9 Airclaims Ltd. (сюрвейеры, аджастеры, специалисты по урегулированию убытков).

Все вопросы по «Космическому клубу» можно задать по электронному адресу:

Fouzik@malakut.ru

До встречи в Космическом клубе!

Григорий «Вся история лунной ракеты Сонис: прошла через мою жизнь»

31 марта 2006 г. коллективу Сборочно-испытательного корпуса (СБИК) – Байконурского филиала ФГУП ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» был представлен новый начальник – С.В.Тюлевин. Многолетний начальник СБИКА Григорий Яковлевич Сонис попрощался с сослуживцами, с коллегами из Роскосмоса и РКК «Энергия» – он уходит на пенсию.

– В нашем коллективе Григорий Яковлевич проработал более 45 лет, из них более 25 лет – «на юге», – сказал, выступая на собрании, генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин. – В исключительно напряженные годы, когда здесь готовилась РН «Энергия», он представлял техническое руководство, техническую мысль нашего предприятия здесь, на Байконуре. Очень большой вклад Григорий Яковлевич внес в реализацию этой темы, этой программы.

– В 1960 г. я окончил авиационный институт, моя специальность «Самолетостроение», – рассказывает Г.Я.Сонис. – Нам продлили учебу еще на полгода, чтобы переаттестовать и переучить на ракетную технику. И после защиты диплома я пришел на «Прогресс».

В 1965 г. меня перевели в цех, который занимался сборкой лунной ракеты Н-1, и я стал заниматься испытаниями. Сначала было принято решение всю ракету изготовить в Куйбышеве, собрать, испытать, разобрать, прогрузить в контейнеры, отправить на Байконур и там опять собрать. Потом оказалось, что такие элементы, как топливные баки диаметром 12 м, невозможно транспортировать, – и на Байконуре было организовано огромное производство. Например, площадь нашего «лунного» корпуса – 150 тыс м²; там были уникальные сварочные агрегаты (сейчас таких нет), при помощи которых варили эти огромные баки – шары диаметром 12 м. Я туда приехал первый раз в 1967 г. Корпус для Н-1 еще строился. Проводить испытания тогда еще было негде, и начали с того, что нам давали шланги и мы поливали полы, чтобы пыль не попадала в соседние пролеты, где уже начиналась сборка М-1, макетной ракеты.

Перед нами была поставлена очень важная задача – опередить американцев в посадке на Луну. Поэтому силы всего Советского Союза были брошены на изготовление этой ракеты. Постоянно на Байконуре бывал Виктор Яковлевич Литвинов, председатель Средневолжского совнархоза и бывший директор нашего завода, кураторы ЦК КПСС.

Первую Н-1 мы собирали на космодроме год и четыре месяца.

В конце 1960-х годов на Байконуре постоянно жили и работали около 2000 человек. Кроме специалистов с «Прогресса», которые занимались блоками «А» и «Б», было много работников с авиационного завода, который делал блок «В». Двигатели разработки Н.Д.Кузнецова на все три блока поставил Завод имени М.В.Фрунзе.

Вся история лунной ракеты прошла через мою жизнь практически от начала до конца. Семь лет отдали куйбышевцы этой машине. Но в 1974 г. программа была закрыта, уникальное оборудование байконурских сборочных и производственных корпусов ликвидировано, а большинство специалистов вернулось в Куйбышев. Надо было отправить более тысячи се-

мей, которые получили квартиры «на юге». Как увозить их? Надо было срочно доставить контейнеры для перевозки мебели. Куда устроить работать? Были очень драматические истории. Люди уже обжились, ракета уже начинала летать. И вдруг ее закрыли...

Уехав с Байконура, я занимался ракетой 4К80 – такой носитель тогда делал завод «Прогресс». Был начальником участка. Два года ездил в Северодвинск. Потом в начале 1976 г. была организована группа из пяти человек по заводу и по работам на СБИКе, которая начала готовить для филиала всю технологию сборки «Энергии».

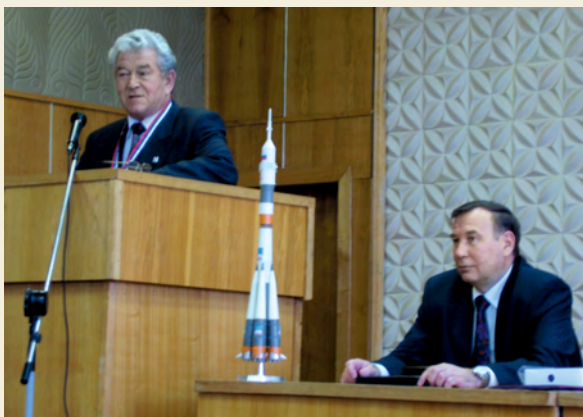
Все эти люди сейчас работают на филиале. Мы начали ездить по всем организациям и разрабатывали задание на реконструкцию сборочно-испытательного корпуса и на монтажно-стыковочное оборудование для «Энергии». И параллельно началась подготовка сборки «Энергии».

Так я снова оказался «на юге».

Новый генеральный конструктор РКК «Энергия» В.П.Глушко предложил все тяжелое сварочное, клепаное производство разместить в Куйбышеве. На территории завода «Прогресс» для этого был построен новый огромный корпус. Потом была отработана доставка центрального и боковых блоков «Энергии» самолетом из Куйбышева на Байконур.

На космодроме сделали специальный стенд-старт, который позволял полностью испытать ракету: «Энергию» вывозили на стенд-старт, прожигали ее в полетном режиме, возвращали, делали профилактику и потом пускали. Поэтому первый пуск 15 мая 1987 г. у нас получился почти без замечаний. Второй, уже с «Бураном», в ноябре 1988 г. тоже прошел благополучно. А после 1991 г., после распада СССР, наша страна уже не могла осилить такую ракету. Но существовал вариант – и уже была разработана документация – по «Энергии-М», которая выпол-

Новый руководитель СБИКА – Сергей Викторович Тюлевин, 1960 г.р., окончил Куйбышевский авиационный институт. Более 20 лет он работает на заводе «Прогресс», где прошел путь от инженера-конструктора до заместителя главного инженера по испытаниям.



▲ Григорий Яковлевич Сонис выступает перед коллективом СБИК, рядом — генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» Александр Николаевич Кирилин

И в самые тяжелые времена, в 1990-е годы, когда была разруха в отрасли, развал на Байконуре, когда вообще стоял вопрос, нужен ли космос, Григорий Яковлевич сумел сохранить работоспособный коллектив. И то, что сегодня в первом пролете 112-го цеха собирают такие прекрасные ракеты, – его немалая заслуга.

Но девяностыми годами для нашего байконурского филиала несчастья не закончились. В 2002 году нас постигло несчастье – другого слова не подберешь. Это обрушение третьего, четвертого, пятого пролетов «лунного» корпуса. И Григорий Яковлевич был среди тех, кто отстоял честь коллектива, отстоял нашу с вами возможность работать в дальнейшем в новом сборочном цехе. Сегодня филиал работает, у него есть будущее. Мы видим, сколько носителей здесь находится, и программа, которая сформирована на 2006 г., никакого сомнения в возможности реализации не вызывает. И за это Григорию Яковлевичу хочется сказать слова самой горячей благодарности.

Григорий Яковлевич Сонис – из числа первого «королёвского» набора куйбышевских космических специалистов.



▲ Новый (С.В.Тюлевин) и прежний (Г.Я.Сонис) начальники СБИК

няла те же функции, которые сейчас выполняет «Протон». Малая «Энергия» была экологически чистая и порядка 30 тонн могла выводить на околоземную орбиту. Вот за эту ракету, конечно, можно было бороться...

Самыми тяжелыми для нас были 1991–1994 гг. Трудно сказать, как мы тогда выжили. Потом финансирование немного улучшилось. А в 1996 г. нам передали корпус сборки ракет-носителей «Союз» на первом Гагаринском старте. Тогда же мы стали участвовать совместно с фирмой Бармина – КБ общего машиностроения – в подготовке и проведении пусков без участия военных специалистов. Из тысячи работников нашего предприятия около 200 участвуют непосредственно в пуске. К тому же за 10 дней до старта приезжает бригада из Самары, из «ЦСКБ-Прогресс». Это, как правило, 20–25 человек во главе с техническим руководителем. Много лет эту бригаду возглавлял

А.М.Солдатенков, а сейчас «пускач» от самарцев – В.А.Капитонов.

Наш сборочно-испытательный комплекс огромный – тысяча человек работников – и у каждого свои вопросы...

Еще в середине 1990-х годов мы предложили кардинальное решение – сосредоточить все работы по сборке ракет-носителей в одном корпусе – там, где когда-то собирали лунную ракету Н-1. Это огромное помещение – 50 тыс м², высотой 50 м, с кондиционерами. Эти площади были заняты лишь частично – под «Старсем». А «Союзы» мы собирали на двух площадках. И все эксплуатационные расходы соответственно приходится умножать на два.

Но для того, чтобы у «Союза» появилось новое рабочее место, нужно было проложить от «лунного» корпуса до стартовых площадок – Гагагинской и 31-й – две железнодорожные ветки, 5 и 17 км. На постройку

этих веток для вывоза ракеты на старт требовалось примерно 100 млн руб. Были оппоненты; были многочисленные трудности – но утром 18 октября 2003 г., когда на очередном самарском «Союзе» на МКС отправился экипаж восьмой основной экспедиции (Александр Калери, Майкл Фуэл и Педро Дуке), журналисты, работавшие на Байконуре, отметили: на этот раз путь ракеты-носителя из МИКА к стартовой площадке был непривычно долг – два с лишним часа. «Союз» впервые уходил на старт из нового СБИКА, бывшего «лунного» корпуса...

Г.Я.Сонису были вручены Почетная грамота Правительства РФ, знак Роскосмоса, знак С.П.Королева, памятные медали Роскосмоса, а также присвоено звание «Почетный работник “ЦСКБ-Прогресс”».

Интервью подготовила В.Полетаева специально для «Новостей космонавтики»

О сотрудничестве США и Индии

И.Черный.
«Новости космонавтики»

1–3 марта состоялся официальный визит президента США Джорджа Буша в Индию. Главным его итогом стали подписание соглашения о сотрудничестве в сфере использования атомной энергии и достижение важных договоренностей в области освоения космоса в мирных целях. Вашингтон согласился снять ряд ограничений на поставку Индии топлива и технологий для гражданских атомных реакторов, а также комплектующих для создания космических аппаратов.

В совместном заявлении от 2 марта Индия и США согласились продолжить изучение возможности дальнейшего сотрудничества в области гражданского космоса, включая такие области, как исследование космического пространства, спутниковая навигация и исследование Земли из космоса. Стороны будут вести подготовку соглашений, которые позволят запускать принадлежащие США спутники и аппараты, содержащие американские компоненты, на индийских ракетах-носителях, что откроет новые возможности коммерческого космического сотрудничества между ними.

В 2004 г. американская фирма Boeing и Индийская организация по космическим исследованиям ISRO рассматривали возможность совместной постройки и маркетинга спутников класса 2 т, которые будут запускаться из Космического центра имени Сатиша Дхавана в Шрихарикоте. Исследования были приостановлены из-за сокращения рынка запусков и ужесточения правовых норм США, которые препятствовали сделке.

«Это шаг вперед в ситуации, выигрышной для обеих стран. Контракт с Boeing не работал из-за действия американского законодательства в области распространения вооружений ITAR. Теперь к нам могут вернуться эта и другие американские спутниковые фирмы», – говорит член Космической комиссии Индии профессор Роддам Нарасимха.

В своем совместном заявлении президент Джордж Буш и премьер-министр Индии Манмохан Сингх (Manmohan Singh) привет-

ствовали план Министерства торговли США, который разрешил получение экспортной лицензии конечным пользователям в Индии, занятым исключительно в гражданском производстве. Агентство ISRO, которое значит среди таких организаций, сможет теперь свободно получать исходные компоненты для спутников из США.

«Наши метеоспутники – единственные в регионе, способные выполнять мониторинг климата в Индийском океане. Если Соединенные Штаты хотят получать глобальную информацию о погоде, им нужен наш вклад», – говорит Нарасимха.

Среди других следствий нового соглашения – возможность поставки американских научных приборов на лунный КА Chandrayaan-1 (см. стр. 45).

Сравнительно дешевая индийская космическая программа ориентируется на строительство собственных спутников и их автономные запуски; коммерческая составляющая занимает в ней далеко не первое место.

Индийские специалисты разрабатывают «нишевые» КА, такие как спутник Edusat для интерактивного образования. В области дистанционного зондирования создается продвинутая мультиспектральная камера наблюдения Земли с разрешением пять метров для КА Resourcesat, а также картографический спутник Cartosat-1 с разрешением 2.5 м. Cartosat второго поколения будет иметь разрешение 1 м и возможность съемки в микроволновом диапазоне для наблюдения днем и ночью и сквозь облачный покров.

Уверенный доступ Индии в космос обеспечат носители полярных спутников PSLV и геостационарных спутников GSLV. Первый совершил восемь, второй – три успешных полета подряд. ISRO стремится захватить в ближайшие пять лет примерно 10% рынка спутниковых запусков.

Наблюдатели отмечают, что Индия оставила без ответа неофициальное предложение США о проведении полета индийского астронавта на шаттле.

По материалам ISRO

Индия и Европа построят коммерческий спутник связи

А.Копик.
«Новости космонавтики»

Успехи индийской космической программы в области дистанционного зондирования Земли общеизвестны, и на этом рынке Индия завоевала прочные позиции. Сегодня в планах индийцев стоит выход на привлекательный международный рынок телекоммуникационных аппаратов. Самостоятельно пробиться в этот сегмент очень сложно, однако есть шанс попытаться выйти на него в кооперации с кем-то из основных «игроков» – Boeing, Lockheed Martin, EADS Astrium.

Важный шаг в этом направлении уже сделан. 20 февраля в Нью-Дели в присутствии президента Франции и премьер-министра Индии индийская компания ANTRIX – коммерческое подразделение ISRO – и европейская корпорация EADS Astrium подписали контракты на создание совместного телекоммуникационного спутника.

Целью этого альянса является объединение усилий по продвижению на международный рынок аппаратов массой от 2 до 3 тонн и мощностью полезной нагрузки около 4 кВт, причем спутниковые платформы будут поставлены индийской стороной, а полезная нагрузка – европейской.

Первым заказчиком коммерческого КА – спутника W2M – у нового альянса стал международный оператор Eutelsat Communications.

В рамках контракта по W2M EADS Astrium будет отвечать за координацию всего проекта, а также изготовит коммуникационную полезную нагрузку. ANTRIX/ISRO изготовит служебный борт на спутниковой платформе I-3K, осуществит интеграцию КА и проведет его предполетные и орбитальные испытания.

W2M должен быть поставлен заказчику через 26 месяцев после даты подписания контракта, или в апреле-мае 2008 г. Он сместит в точку 10° в.д. спутник W1, который работает в космосе с 2000 г. На новом аппарате в обычном режиме будут функционировать 26 транспондеров Ku-диапазона, а максимально 32 транспондера. Спутник должен обеспечить покрытие Европы, Северной Африки и Центральной Азии. Расчетный срок активного существования КА составит 15 лет.

По материалам ISRO и Eutelsat

Катастрофа «Квинтета Стефана»

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

Когда астрономы, ведущие наблюдения на космической инфракрасной обсерватории Spitzer, обратили внимание на «Квинтет Стефана» (Stephan's Quintet) – широко известное скопление галактик в созвездии Пегаса, они были почти в прямом смысле потрясены увиденным. Потому что в центре скопления перед их взором возникли самые крупные из когда-либо наблюдавшихся ударных волн.

Астрономы уже знали, что четыре галактики этого скопления (пятая только видна на его фоне, но скопление все же называют «квинтетом»), расположенные на расстоянии около 300 млн св.лет от нас, находятся в процессе столкновения. В видимом свете они имеют неправильные формы, что говорит о сильном гравитационном взаимодействии между участниками. Но это, как оказалось, только часть грандиозной катастрофы, разыгрывающейся в космических далах.

Из сообщения NASA от 2 марта следует, что в настоящий момент одна из четырех галактик – NGC 7318b по не вполне ясным пока причинам с огромной скоростью «падает» на другие, генерируя перед собой в межгалактической среде изогнутую ударную волну, хорошо видную в рентгеновском, инфракрасном и радиодиапазонах. Фронт этой

ударной волны по своим размерам превосходит нашу галактику Млечный путь.

Исследование проводила группа астрономов под руководством профессора Филиппа Эпплтона (Philip Appleton) из Калифорнийского технологического института. К их величайшему удивлению, спектрометр «Спитцера» вместо ожидавшихся признаков пылевых частиц обнаружил молекулярный водород. Спектральные же линии имели просто невиданную до сих пор ширину, соответствующую скорости турбулентного движения газа около 870 км/с.

По словам Эпплтона, в «Квинтете Стефана» ударные волны обусловлены движением галактики NGC 7318b в межгалактическом газе со скоростью, которая в 100 раз превышает скорость распространения в нем звуковых волн. Очевидно, молекулы водорода формируются либо в самом ударном фронте, либо позади него. Подобное явление (правда, очень редко) можно наблюдать при полете сверхзвукового самолета во влажном воздухе, когда за скачком уплотнения происходит конденсация паров воды и ударная волна становится видимой.

Динамика этого скопления еще очень далека от понимания. Как говорит один из участников исследований профессор Кевин Сюй (Kevin Xu), «Квинтет» является столь уникальным объектом, что каждый раз, глядя на него с использованием новых инструмен-



тов, обнаруживаешь совершенно неожиданные вещи. Нынешние наблюдения исключением не стали.

Наблюдения группы Эпплтона дают ученым возможность взглянуть на то, что могло происходить во Вселенной около 10 млрд лет назад вскоре после формирования первых галактик, когда плотность межгалактического вещества и плотность распределения самих галактик была существенно выше.

Взаимодействие галактик, как показали последние исследования, играет важную роль в их эволюции. Некоторое отношение недавнее открытие имеет и к нашей галактике. Согласно одной из моделей, в будущем ее ждет столкновение с соседкой – Туманностью Андромеды. Правда, произойдет это еще не скоро – примерно через два миллиарда лет...

По материалам NASA

Галактика в огне

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

«Нет дыма без огня» – гласит русская пословица. Оказывается, это правило действует не только в нашей повседневной земной жизни. И новый инфракрасный снимок, полученный американской космической ИК-обсерваторией Spitzer, является дополнительным тому подтверждением.

На фотографии, опубликованной NASA 16 марта, изображена «горящая» галактика Messier 82. Мы можем ее видеть как расплывчатую голубую полосу, а по обеим сторонам ее видны развернутые подобно крыльям бабочки гигантские красные облака пыли – дымоподобные «клубы», испускаемые молодыми массивными и горячими звездами.

Правда, внешнюю романтическую картину слегка портят результаты спектрального анализа состава облаков, которые указывают на то, что образующее их вещество похоже по своему составу на автомобильные выхлопы, то есть содержит ароматические полициклические углеводороды. На земле они образуются в реакциях горения, в галактиках же их источником могут являться звезды, которые потом своим «ветром» выдувают продукты реакции в «открытый космос».



По словам профессора Чарльза Энгельбрахта (Charles Engelbracht) из Аризонского университета, астрономы никогда ранее ничего подобного не видели. Во-первых, облака пыли, испускаемые этой необычной галактикой, оказались ярче, чем любые другие облака вокруг других галактик. Кроме того, они являются и самыми большими из когда-либо наблюдавшихся – «бабочкины крылья» простираются почти на 20000 световых лет в стороны от плоскости галактики в обоих направлениях.

Обычно дым обнаруживают раньше, чем огонь, но в этом случае все произошло с точностью до «наоборот»: о звездообразовательной активности в этой галактике, расположенной в созвездии Большой Медведицы в 11.7 млн св.лет от Солнечной системы, астрономы знали до того, как Spitzer обнаружил «дым». Выяснилось, что Messier 82, будучи «в среднем возрасте», переживает возрождение этой активности, при этом наиболее интенсивное звездообразование проте-



кает вблизи ее центра. Однако предыдущие наблюдения галактики в видимом диапазоне выявили только два конических облака очень горячего газа. Обнаружить же пылевые облака оказалось возможным только благодаря высокой чувствительности «Спитцера» в инфракрасном диапазоне волн.

Астрономы пока теряются в догадках: почему эти самые пылевые облака не обладают также конической формой – в этом случае можно было бы утверждать, что пыль выталкивается в пространство излучением центральных массивных звезд. Увиденная же картина подводит Энгельбрахта и его коллег к мысли, что «пылевые сигналы» посылаются в окружающее пространство всеми звездами, входящими в галактику.

Результаты исследований будут опубликованы в ближайшем номере Astrophysical Journal.

По материалам NASA

Нигде не спрятаться от SOHO...

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

Исследователями NASA, работающими с европейско-американской солнечной и гелиосферной обсерваторией SOHO, разработан уникальный метод наблюдения процессов солнечной активности, происходящих на невидимой в данный момент стороне Солнца. Теперь приборы SOHO могут «видеть» всю скрытую от прямого взгляда часть поверхности нашей звезды. Об этом сообщила 9 марта пресс-служба NASA.

По словам Филипа Шеррера (Philip H. Scherrer) из Стэнфордского университета, «этот новый метод позволит более надежно и достоверно осуществлять заблаговременные предупреждения о магнитных бурях, назревающих на обратной стороне Солнца и угрожающих Земле». Источником солнечных бурь, как известно, являются обычно группы солнечных пятен – районов с высокой напряженностью магнитного поля. Пятна, находящиеся на обратной стороне, от взгляда земного наблюдателя скрыты, а информация о них нужна: она могла бы существенно облегчить прогноз надвигающихся магнитных бурь. Солнце совершает один оборот вокруг оси примерно за 27 дней, и очередной источник может появиться из-за его лимба совершенно неожиданно...

Новый метод, основанный на отслеживании звуковых волн, проходящих сквозь светило, реализуется с помощью камеры Майкельсона-Допплера (Michelson Doppler Imager, MDI). То, что звуковые волны распространяются внутри Солнца и могут быть использованы для изучения его внутреннего строения и динамики, было установлено еще в 1960-е годы. Выработанная на основе полученных знаний технология, получившая название «гелиосейсмология», является дальнейшим развитием методов земной сейсмологии. Как известно, ученые получают важную информацию о внутреннем строении Земли при исследовании ударных волн, порождаемых землетрясениями.

Когда участок приповерхностного слоя Солнца (так называемая «гранула») охлаждается, он опускается во внутренние слои звезды. При этом генерируются звуковые волны, распространяющиеся во все стороны. Во внутренних областях Солнца скорость звука больше, поэтому путь звуковых волн

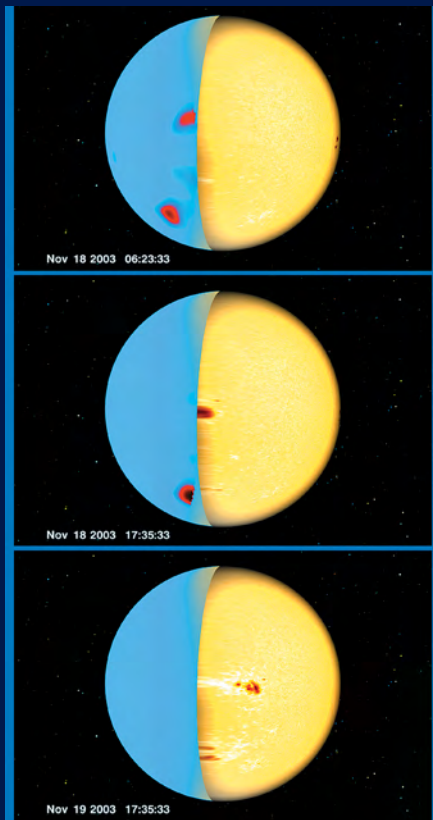
искривляется, и они возвращаются к поверхности. На рисунке схематически показан путь звуковых волн, сгенерированных гранулой на видимой стороне Солнца. От поверхности (точнее, от ее видимого слоя – фотосферы) звуковая волна отражается и снова уходит внутрь, так повторяется несколько раз, пока волна не ослабнет. Но при отражении от поверхности звуковые волны заставляют эту поверхность колебаться. Именно это движение поверхностных слоев и регистрируется прибором на основе эффекта Допплера при наблюдении света, излучаемого видимой поверхностью Солнца.

Если на пути волны в точке ее отражения от поверхности оказывается активный участок, то его сильное магнитное поле увеличивает скорость прохождения волны. Кроме того, под активным участком отражающий слой залегает ниже. Вследствие этого волна, прошедшая через активный участок, завершит оборот вокруг Солнца быстрее, чем волна, через него не проходившая. Регистрируя разницу во времени прохождения звуковых волн, сгенерированных одной и той же «гранулой», можно определить положение невидимого активного участка.

Подобные исследования уже проводились, и впервые о получении изображений обратной стороны Солнца команда SOHO/MDI объявила в марте 2000 г. Тогда исследовались волны, которые отражались один раз от поверхности, потом от невидимого активного участка, снова от поверхности уже на обратном пути и выходили опять к видимой стороне, где и наблюдалось вызванное ими движение. Так как каждая волна при этом делала два «погружения» во внутренности Солнца, метод получил название «прыжок 2–2». Однако, как видно из рисунка, этот метод давал возможность обнаруживать лишь активные участки, расположенные вблизи центра обратной стороны Солнца. Если волны отражались от активного участка, близкого к лимбу, они выходили на видимую сторону уже за пределами поля зрения прибора.

Другая технология, названная «прыжок 1–3», была разработана в 2001 г. для наблюдения кольцевого участка, расположенного вблизи лимба. Как и следует из названия, в ней во внимание принимались волны, которые уже после первого же «прыжка» попадали на активный участок, а затем на обратном пути претерпевали еще три «погружения». Использовался и «прыжок 3–1», в котором наблюдались волны, совершавшие три «прыжка» перед попаданием в активный участок и еще один после встречи с ним. Но в этих случаях из поля зрения выпадала центральная часть обратной стороны.

Обе вышеуказанные технологии были разработаны профессорами Чарлзом Линдси (Charles A. Lindsey) и Дугласом Брауном (Douglas C. Braun). Конечно, они догадывались, что получить полное изображение можно путем комбинирования. Тем не менее технические трудности, вставшие на пути «ровного» совмещения двух методик, потребовали очень больших затрат времени и были преодолены лишь недавно. Фил Шеррер



▲ Обнаружение солнечных пятен на обратной стороне Солнца (голубой цвет) и переход их на видимую сторону (желтый цвет) в ноябре 2003 г. Эти пятна породили грандиозную серию солнечных вспышек в октябре–ноябре 2003 г.

приступил к разработке нового метода создания изображений обратной стороны Солнца, используя архивные данные наблюдений MDI начиная с 1996 г. Завершен проект был только в декабре 2005 г.

Теперь комбинированная технология, получившая название «прыжок 1–3 + 2–2», позволяет исследователям видеть всю обратную сторону Солнца полностью, включая участки, расположенные вблизи полюсов.

Методы гелиосейсмологии позволяют не только предсказывать появление магнитных бурь, уже сформировавшихся на обратной стороне нашего светила. Изучая с их помощью динамику потоков плазмы, текущих внутри Солнца, ученые сейчас пытаются предсказать солнечную активность на годы вперед. По прогнозам профессора Маусуми Дикпати (Mausumi Dikpati) и его коллег из Национального центра атмосферных исследований NCAR, следующий цикл активности будет мощнее предыдущего на 30–50% и уступит только максимуму, наблюдавшемуся в 1958 г.

Проект MDI осуществляется Стэнфорд-Локхидовским институтом космических исследований, Лабораторией экспериментальной физики Стэнфордского университета и астрофизической лабораторией Центра перспективных технологий Lockheed Martin. Создание методик и технологий прогнозов солнечных бурь имеет не только сугубо научное значение, но и становится весьма важным для осуществления перспективных программ освоения космоса и межпланетных полетов.

По материалам NASA и EKA



▲ Схема регистрации звуковых волн, отраженных от пятен на невидимой стороне Солнца по типу «2-2» и «1-3»

Часть 2. Бабакин

Один ученый с непрекаемым авторитетом в своей популярной книге пишет, что Г.Н.Бабакин являлся первым заместителем С.А.Лавочкина, а после неожиданной смерти генерального конструктора в 1960 г. возглавил фирму и спустя пять лет привел ее в космос.

Нет, у Лавочкина Бабакин занимал средний пост: он был начальником отдела систем управления и электронного моделирования. Генеральным конструктором после смерти Семена Алексеевича становится М.М.Пашинин, а Бабакин назначается заместителем главного конструктора, но не первым.

Дела у нового генерального идут из рук вон плохо, и в конце 1962 г. фирму захватывает Челомей и превращает ее в свой филиал №3. После октябрьского (1964 г.) пленума ЦК КПСС, на котором Н.С.Хрущева отправляют на пенсию, предприятие, основанное Лавочкиным, опять становится самостоятельным, а Бабакин – и.о. главного конструктора.

2 марта 1965 г. приказом председателя Госкомитета по авиационной технике СССР П.В.Дементьева Г.Н.Бабакин был назначен главным конструктором Машиностроительного завода имени С.А.Лавочкина.

И в тот же день, 2 марта 1965 г., С.А.Афанасьев был назначен министром общего машиностроения – это было открытое название секретной ракетно-космической отрасли. (Какое символическое совпадение! Творческое горение Главного, помноженное на организаторскую мощь Министра, привело к поразительным положительным результатам.)

Да, новое руководство страны упраздняет совнархозы и образует отраслевые министерства. О том, каким образом фирмы Королева и Бабакина оказываются в одном главке МОМа и Королев передает Бабакину свою лунную и межпланетную тематику, а также разгонный блок «Л», могли бы точно и подробно рассказать лишь Афанасьев, Королев, Бабакин и Келдыш, но их, увы, уже давно нет на этом свете.

П.В.Дементьев, ставший опять министром авиационной промышленности, отчаянно сопротивляется уходу своей любимой фирмы в другое ведомство, но тщетно. Ему лишь удается «оттяпать» от своего родного предприятия и оставить в МАПе отдел 25 –



Тернистый путь к посадке

К 40-летию полета «Луны-9»

стенд огневых испытаний реактивных и ракетных двигателей, расположенный в районе Сходни.

...Итак, 21 января 1966 г. Бабакин прибывает на космодром Байконур как технический руководитель и первый заместитель председателя Госкомиссии, т.е. в том же ранге, в котором до сих пор находился Королев. Он сходу включается в анализ отказа так называемой «груши» – небольшого релейного блока, который надо установить снаружи станции, чтобы не вскрывать герметичный отсек, ибо если его вскрывать, то пустить новую машину 31 января нереально.

Расчет «груши» входил в мои обязанности, но Бабакин достал логарифмическую линейку и приступил к расчетам. Результаты сошлись...

В этом – весь «технар» Бабакин. Королев представлялся мне полководцем, маршалом, командующим фронтом, мыслящим категориями армий и дивизий. Бабакин же досконально знал технику, будь-то его старенький «Москвич» или сложнейшая марсианская станция. Я безгранично уважал его за незаурядный инженерный талант.

...Потом при проверке в барокамере амортизационные «мешки» потекли. Пришлось срочно менять систему амортизации.

Каждую свободную минуту Бабакин использовал для связи с фирмой. Наследство ему досталось непростое: 11 пусков по теме Е-6 – нет мягкой посадки, 11 пусков к Венере – ни одного исследования планеты, 8 пусков к Марсу – также ни одного.

Если говорить о технических причинах неудач, то их можно определить одним словом: неотработанность. А неотработанность на Земле – это отсутствие полноценных наземных экспериментальных испытаний.

«Что дозволено Юпитеру – не позволено быку». Бабакин хорошо понимал,

что ему не дадут тратить несколько машин для выполнения какой-либо задачи. (Так оно и оказалось. К примеру, после первого же неудачного пуска за лунным грунтом машины Е8-5 №402 14 июня 1969 г., причиной которого была схемная ошибка, главный конструктор системы управления Н.П.Никитин был снят, его фирма стала филиалом КБ Н.Пилюгина, а Бабакин получил строгий выговор с последним предупреждением!)

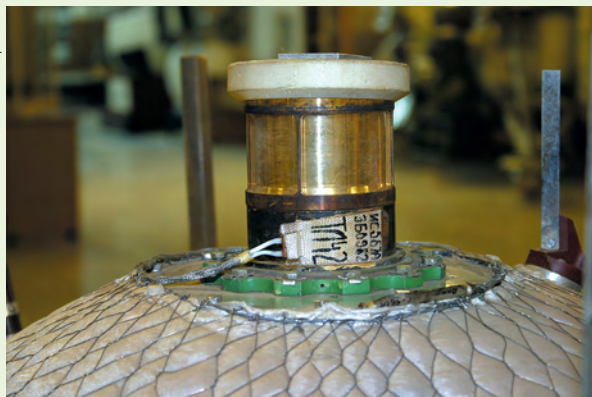
Стратегия и тактика Бабакина, поддержанная министерством, заключалась, во-первых, в скорейшей доводке и усовершенствовании королевских машин типа «Луна» и «Венера»; во-вторых, в разработке собственных космических аппаратов новых поколений для исследования Луны, Венеры и Марса, а также солнечно-земных связей (спутники «Прогноз») и в выполнении прикладных задач (система предупреждения о ракетном нападении); в-третьих, в создании ультрасовременной наземной технической базы для обязательной всесторонней экспериментальной отработки конструкций. И все это предстоило осуществлять параллельно!

...И вот наступил поздний вечер 3 февраля 1966 г. До соприкосновения аппарата Е-6М №202 («Луна-9») с поверхностью – считанные минуты. В зале управления напряженная тишина. Дежа вю? Нет. Нет Королева. Обстановка менее взвинченная, более свободная и раскованная и... менее романтическая.

Итак, подходим к тому моменту, который стал роковым для «Луны-8»...

Б.Е.Черток так повествует о причине кувиркания аппарата: «Амортизаторы при наддуве упираются в стеклопластиковый кронштейн («злосчастный кронштейн», как в сердцах назвал его Я.К.Голованов) крепления лепестковых антенн... Он легко сломался, образовав острые края. При наддуве обломанный кронштейн проткнул резиновый баллон. Вот откуда появился возмущающий момент...»

А вот что пишет по этому поводу «бабакинец» В.Н.Сморкалов: «Причиной возмущающего паразитного момента была разность вязких трений при движении струй



▲ Головка оптико-механической телевизионной камеры «Луны-9», с помощью которой были получены первые панорамы лунной поверхности

воздуха по стенкам защитных мешков за счет неполной идентичности внутренних форм при раскрытии защитных мешков...»

Чья версия верна? Сморкалов был членом аварийной комиссии, я – нет. В это время я находился на заводских испытаниях будущей «Луны-9» и проверял доработку, сделанную по предложению Бабакина, которое он сформулировал после полета еще «Луны-7».

Моделирование процесса посадки, проведенное под руководством Бабакина и его ближайшего помощника В.П.Пантелеева, показало: динамика работы системы посадки такова, что она – система – не справляется с возмущениями, действующими на станцию. Суть доработки, решившей исход дела, заключалась в переносе наддува амортизаторов с этапа ориентации аппарата при помощи газовых микродвигателей, которые не могли справиться с возмущениями, на этап работы мощного тормозного двигателя.

Почему-то я знал о версии, высказанной Виктором Сморкаловым, а о сломанном кронштейне прочитал впервые у Голованова спустя девять лет после события. Детектив, да и только. В первом случае (кронштейн) дефект производственный, во втором – конструктивный. Делайте вывод сами.

...Перед запуском двигателя на торможение нужно построить лунную вертикаль и точно держать ее. А для этого надо перевести газовые сопла (микродвигатели) из скважного режима в непрерывный. Во время наземных испытаний сопла при выпуске газа в скважном режиме издают громкое прерывистое шипение – «пш», «пш»... – поэтому мы зовем их «пшикалками».

Так вот, перевод пшикалок в непрерывный, прецизионный режим производится по радиокоманде. Время же выдачи этой команды имеет свой оптимум, иначе говоря, золотую середину. Если ее выдать слишком рано, можно вытравить весь газ и его не хватит для выполнения заключительных операций. Если выдать поздно, то не обеспечится точный режим.

Группа управления, возглавляемая Сморкаловым, подчинилась требованию Бабакина о времени выдачи радиокоманды, но подчинилась «на бумаге» при утверждении после споров программы сеанса. Сморкалову было велено «держат палец на пульсе» – на кнопке командного пульта, чтобы в момент нарастающего воздействия включить блок прецизионного режима. И Виктор нажал кнопку... но раньше обусловленного времени. Он рисковал сознательно, потому что знал: от начала процесса до его обнаружения, анализа и выдачи команды пройдет 15–20 секунд. А вдруг за это время ситуация станет неуправляемой, и ориентация вновь будет «сбита»?!

В своих воспоминаниях он пишет: «Этап был завершен успешно. Конечно, Георгий Николаевич заметил неподчинение его воле – его взгляд сказал о многом. Но далее этот инцидент не получил никакого продолжения ни сразу, ни позднее.

Трудно сказать, что было этому причиной: то ли понимание недопустимости вмешательства в оперативную работу группы управления (это могло быть чревато отрица-

тельными последствиями), то ли доверие назначенным им же управленцам? Но почему тогда Георгий Николаевич не внял аргументации группы управления при обсуждении проблемы наддува баллонов? Или он исходил из правила – победителей не судят? Скорее всего, слишком велика была ответственность нового главного при выполнении первого самостоятельного космического полета и слишком глубок был демократизм Георгия Николаевича. Сергей Павлович мог за подобное слушание сурово покарать».

Отступление. «Фобос»

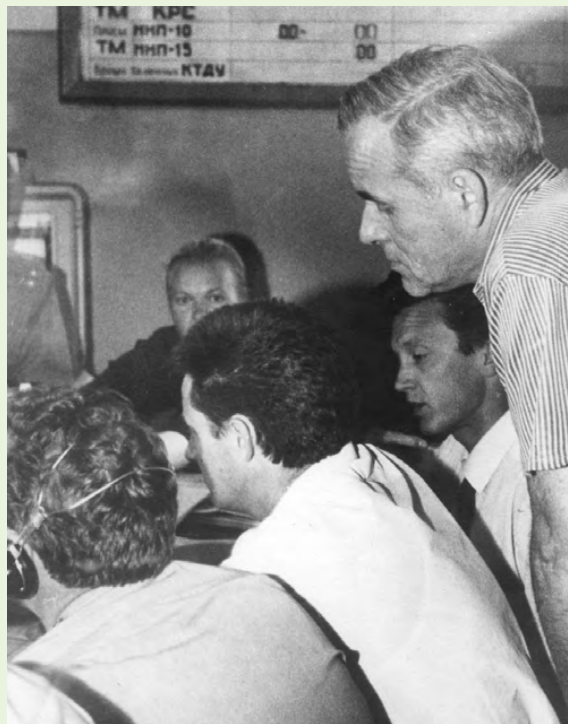
В любой сфере человеческой деятельности есть ремесленники и мастера. Нужны, безусловно, и те, и другие. Сморкалов являлся мастером управления космическими объектами, настоящим асом. Его роль в успехе бабакинских машин значительна. Неплохо развернулся он и при С.С.Крюкове, который был у нас главным с августа 1971 г. по декабрь 1977 г. Но вот при В.М.Ковтуненко Сморкалов позволил себе публично покриковать главного и его заместителя, своего шефа, а те, забыв, что талант зачастую может быть ершистым, задвинули его и... серьезно заплатили гибелью «Фобосов».

В своей книге «Курс на Марс» я подробно рассказывал о создании машин нового поколения «Фобос-1» и «Фобос-2», о том, как тяжело шла их подготовка на техническом и стартовом комплексах, и о том, как ушли они в полет исправными, без каких-либо замечаний.

А управленцы их загубили. Вначале выдали неправильную команду, которая трансформировалась в «команду-убийцу». Виктор, во-первых, предотвратил бы такое развитие процесса, а во-вторых, скорее всего не допустил бы в полет такую логику, при которой сложная интеллектуальная машина может погибнуть от одной-единственной команды.

Это что касается гибели «Фобоса-1». А что произошло с «Фобосом-2»?

В одном из последних сеансов перед деантением на спутник Марса посадочных аппаратов машину на несколько часов оставили работать «втемную», а на ней в это время остановился вычислительный процесс в бортовом комплексе. Так потом удалось установить по отрывкам сбойной телеметрии. «Но при чем здесь управленцы? – спросите вы. – Произошел отказ бортовой аппаратуры». Да, но при подлете к Марсу случился точно такой же дефект. В тот момент машина была в поле зрения Земли, и управленцы успели привести бортовой комплекс в исходное, а затем по новой запустить вычислительный процесс. Мораль? Нельзя было надолго отпускать после этого машину без присмотра, а надо было, деликатно обращаясь с ней, выполнить задачу полета. Виктор умел это делать...



▲ Г.Бабакин наблюдает за управлением посадкой на Луну

Справедливости ради следует заметить, что вину управленцев за гибель «Фобосов» должны разделить и проектанты. При проектировании новых машин в отношении их живучести был сделан значительный шаг... назад по сравнению с проектом «Марс-71», на основе которого были созданы затем «большие» «Венеры», «Веги», «Астрон» и «Гранат». Если на «Марсе-71» возникла серьезная нештатная ситуация, то последним «усилием воли» он сваливался в закрутку таким образом, что его солнечные панели всегда освещались солнечным светом и подпитывали аккумуляторы. К тому же диаграммы направленности антенн позволяли связаться с ним в любом положении. «Фобос» же при закрутке не обеспечивал освещение солнечных батарей и не позволял связаться с ним в этом положении из-за отсутствия необходимой бортовой антенны.

Посадка!

...Все! Мы успешно прошли этап наддува амортизаторов, на котором споткнулась «Луна-8». Что дальше? Мы не знаем. Потому что нет телеметрии, нет сигнала с передатчиков. Но это нас в данный момент не волнует: так и должно быть – передатчики выключены на пять минут во избежание короткого замыкания при встрече с Луной. За эти пять минут щуп должен коснуться поверхности, по сигналу касания должен отстрелиться «пушбол», попрыгать, покатиться и успокоиться, затем разделиться на две половинки. Наш «алсик», «ванька-встанька», раскроет лепестки – и тогда, если свершилась мягкая посадка, появится сигнал.

Вот когда верна метафора: секунды кажутся вечностью. Но все проходит. Перо самописца медленно поползло вверх, и первым указал на это солдат-оператор. Наш телеметрист «официально» объявил по громкой: «Есть сигнал! Есть посадка!» Все радовались, как радуются спортсмены после ус-

тановления мирового рекорда. Собственно, это и был мировой рекорд: первая в истории космонавтики мягкая посадка на другое небесное тело.

После того как страсти понемногу улеглись, все внимание сосредоточилось на получении изображения места посадки. Первые картинки оказались неважными – белесыми и неконтрастными. Необходимо было подобрать оптимальный режим работы фототелевизионной системы. Многие предлагали различные варианты, но дело пошло на лад только тогда, когда приняли комбинацию Вадима Васильевича Засецкого – представителя фирмы М.С.Рязанского, разработчика телесистемы Е-6.

Так была получена лунная панорама – второй мировой рекорд «Луны-9».

Находясь в эйфории, специалисты получали все новые и новые картинки, селенологи колдовали над ними. Меж тем разыгрался еще один детектив. Все радиостанции, все СМИ, объявили о случившемся событии.

Фото И.Марикина



▲ ИСП «Луна-10» в калужском музее космонавтики

В адрес правительства СССР, Академии наук посыпались поздравления. Прислал поздравление и крупный ученый Бернард Ловелл, директор английской радиообсерватории Джодрэл Бэнк. Он также сообщил, что принимает сигналы с «Луны-9» хорошего качества. Нашим «пиарщикам», как сейчас говорят, поторопиться бы с публикацией информации, а они прошляпили. Все западные и многие другие СМИ опубликовали как сенсационные фотографии поверхности Луны, представленные им Б.Ловеллом, который заработал на этом огромные деньги. А судиться нашей стране с ним было бессмысленно, поскольку мы не являлись тогда членом Международного арбитражного суда.

11 марта 1967 г. в Париже генеральный директор FAI Эникар и президент FAI В.К.Коккинали подписали диплом Международной авиационной федерации за выполнение мягкой посадки («Луна-9») и выведение на лунную орбиту

первого в мире искусственного спутника Луны («Луна-10»). В том же году прославленный летчик-испытатель дважды Герой Советского Союза В.К.Коккинали вручил его Г.Н.Бабакину. На это можно было бы и поставить точку. Но возник вопрос о приоритете.

В дипломе FAI говорится: федерация награждает им «советских ученых, конструкторов и рабочих, принявших в 1966 г. участие в создании и запуске автоматических станций «Луна-9» и «Луна-10»...». Со страной понятно: Российская Федерация является правопреемницей СССР, поэтому мировой приоритет по праву принадлежит ей. А вот с фирмами сложнее.

В 1996 г. «Энергия» издала впечатляющий фолиант, посвященный славной полувековой истории своего предприятия. Он начинается с приоритетных достижений РКК «Энергия» имени С.П.Королева в ракетной технике и мировой космонавтике. В перечне значится 28 приоритетов. Проявляя благородство и деликатность (качества, ныне находящиеся в большом дефиците), составители книги не включили в перечень «Луна-9» и «Луна-10», хотя эти машины созданы в рамках проекта Е-6, разработанного королевцами.

И все же на странице 148 читаем: «С конца 1965 года работа по теме Е-6 проводилась совместно с ОКБ имени С.А.Лавочкина, куда была передана вся документация по этой теме, при сохранении за ОКБ-1 ответственности за решение проблемы мягкой посадки. Подготовка и запуск АС «Луна-9» проводилась совместно с заводом имени С.А.Лавочкина и КБ главного конструктора Г.Н.Бабакина».

Примерно в том же духе выдержаны высказывания Б.Е.Чертока в «Ракетах и людях» (книга 3, с.345). В знаменитом и печальном «Перечне пусков носителей 8К78 к Луне, Венере, Марсу и со спутниками связи «Молния-1» за период с 1960 по 1966 год», с его ужасающей, но правдивой статистикой появляется наконец светлое пятно:

№ п/п	Дата пуска	Наименование КА	Задача полета	Результаты
36	31.01.66	Е-6 №202 (№13) («Луна-9»)	мягкая посадка на Луну	Задача выполнена Осуществлена мягкая посадка и передача панорамы лунной поверхности

Примечания.

1. Подготовка пуска и управление полетом КА Е-6 №13 проводилась с участием ОКБ завода имени Лавочкина.

2. Все последующие пуски к Луне проводились под руководством главного конструктора Г.Н.Бабакина.

Позволю себе сделать несколько замечаний к данному тексту.

Во-первых, аппарата Е-6 №13 не существовало, впрочем, как и Е-6 №202. Был аппа-



▲ Президент FAI В.К.Коккинали вручает Г.Н.Бабакину диплом FAI о мировом рекорде

рат Е-6М №202, и буква «М» означала «модернизированный». №202 – вторая серия, второй по счету. А где же №201? Это был не летный, технологический аппарат.

Во-вторых, во фразе «с участием ОКБ завода имени Лавочкина» слова «с участием» следовало бы опустить.

В-третьих, не «все последующие пуски», а этот и все последующие пуски...

Учитывая сказанное и зная, что Борис Евсеевич готовит к переизданию свою великолепную тетралогию, рискнул бы предложить пункт 36 в следующей редакции:

№ п/п	Дата пуска	Наименование КА	Задача полета	Результаты
36	31.01.66	Е-6М №202 («Луна-9»)	мягкая посадка на Луну	Задача выполнена Осуществлена мягкая посадка и передача панорамы лунной поверхности

Примечания.

1. КА Е-6М №202 изготовлен и доработан Машиностроительным заводом им. С.А.Лавочкина.

2. Этот и все последующие пуски к Луне проводились под руководством главного конструктора Г.Н.Бабакина.

Безусловно, заслуги «Энергии» в отечественной космонавтике, в создании огромной инфраструктуры ракетно-космической отрасли велики и бесспорны. Благодарная память сохранила имена тех королевцев, с кем довелось общаться по теме Е-6, у которых посчастливилось учиться: это технический руководитель пуска С.П.Королев, его заместители Б.Е.Черток и А.И.Осташев, ведущий конструктор А.В.Палло, его заместитель А.Т.Луговой, проектанты Г.Ю.Максимов и Н.П.Береснев, руководитель электроиспытаний И.Ф.Столетний, комплексник В.Г.Меняйлов, телеметрист В.Д.Сорокалетов, руководитель заводской бригады Ю.И.Лыгин.

Что касается диплома FAI, то, будь моя воля, я бы размножил и вручил его фирмам С.П.Королева, Н.А.Пилюгина, М.С.Рязанского, А.Ф.Исаева и другим непосредственным участникам эксперимента «Луной-9», открывшего сорок лет назад дорогу нашим луноходам, доставке лунного грунта и американским «Аполлонам».

Тем более что он – диплом – адресован «советским ученым, конструкторам и рабочим».

За тех, кто в море!

К 70-летию Алексея Шумилина

Ю.Марков специально для «Новостей космонавтики»

Сорок четыре года он был кадровым военным, но ратная служба вся прошла в одном месте – на космодроме Байконур. Его ждала спокойная размеренная жизнь пенсионера – генерал-лейтенанта в отставке, но он предпочел пуски ракет с «Морского старта» на экваторе Тихого океана (в 2250 км южнее Гавайских островов).

Фото И.Маринина



Алексей Александрович Шумилин – из семьи питерских интеллигентов. Его – голдного и холодного мальчишку – успели вывести из блокадного Ленинграда по Дороге жизни.

В 1959 г. после окончания знаменитой «Можайки» началась его служба в НИИП-5 МО, который после полета Юрия Гагарина (а Шумилин принимал участие в запуске «Востока») назовут космодромом Байконур. Первая должность Алексея – инженер по испытаниям в войсковой части, что соответствовало его званию «инженер-лейтенант».

Чтобы стать начальником космодрома и генерал-лейтенантом, надо было подняться на 14 ступеней служебной лестницы!

Когда в 1965 году я познакомился с капитаном Шумилиным, он уже был матерым специалистом высочайшей квалификации, досконально, до мелочей, знающим ракетно-космическую технику, не расстающимся со схемами, творчески подходящим к решению непрестанно возникающих проблем, остро и нетривиально мыслящим (таким он остается и по сей день, хотя с тех пор минуло более 40 лет).

Тогда же мы провели немало часов в подземном бункере управления пуском, что называется, бок о бок, и я воочию убедился: старший инженер-испытатель, отец шести-

летнего сына Валерия и годовалой дочки Ирины, способен в экстремальных ситуациях идти на риск и брать ответственность на себя.

А.А.Шумилин – лауреат Государственной премии СССР, Герой Социалистического Труда, имеет награды России, Казахстана, Монголии.

Кстати, совсем недавно зашел у нас разговор о наградах. Их у Алексея добрых два десятка. Представьте себе генеральский «иконостас»!

– А знаешь, какая у меня самая забавная награда? – смеясь, спросил он. – Медаль «За отвагу на пожаре».

Но тогда, в 1983-м, было не до смеха. Он, «стреляющий», увидев в перископ языки пламени, окутавшие ракету, успел крикнуть в микрофон: «Днестр! Днестр! Днестр!» (Это был пароль.) Система аварийного спасения увела корабль с космонавтами от ракеты, на которой за секунду (!) до этого произошел взрыв и которая уже начала наклоняться. Сутки команда во главе с Шумилиным, покинувшим бункер, боролась с огнем, и последствия аварии были минимизированы.

Вот за этот подвиг А.А.Шумилину и вручили медаль «За отвагу на пожаре».

Впоследствии В.Г.Титов и Г.М.Стрекалов назовут Алексея Александровича своим «крестным отцом» и совершат еще не один полет в космос.

Распад Советского Союза со страшной силой ударил по Байконуру. Вопрос «быть или не быть» звучал отнюдь не риторически. В это тяжелое время А.А.Шумилин принимает предложение возглавить космодром.

Генерал-полковник К.В.Герчик (второй начальник полигона, обгоревший и чудом выживший в «неделинской» катастрофе) высказался так: «Поистине Байконуру повезло, что в самый тяжелый период руковод-



▲ Алексей Шумилин на платформе Sea Launch

ство им было доверено А.А.Шумилину. Он свой, другой наломал бы столько дров!..»

Есть люди, у которых, если они за что-то берутся, все получается. И Алексей – из таких. Его огород всегда образцово-показательный: ни травиночки. Азартный и удачливый рыбак. На природе никто вкуснее его не приготовит шашлык...

Уже восемь лет Шумилин живет в городе Королеве и работает на фирме Королева. Хотя «живет» сказано неточно – скорее, гостит. Потому что большую часть времени он проводит на «Морском старте».

Вот и сейчас, когда я пишу эти строки, он после успешного запуска спутника связи возвращается с экватора в Лонг-Бич и свой юбилей встретит в море. Ну что ж, 2 марта мы, его друзья, поднимаем тост: «За тех, кто в море!»

Сообщения

◆ 28–30 марта в Москве прошел 2-й Всероссийский детский фестиваль «Космическое путешествие XXI века», посвященный 45-летию полета Ю.А.Гагарина. В фестивале приняли участие около 200 детей из 22 школ Москвы, Подольска, Санкт-Петербурга, Архангельска, Калуги, Гагарина и Киева. Приветствие участникам направил руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов. Члены экипажа МКС-12 В.Токарев и У.МакАртур поздравили ребят с орбиты. В течение трех дней школьники участвовали в ролевых играх, работали в тематических секциях, посетили Мемориальный музей космонавтики, планетарий культурного центра Вооруженных сил, музей авиационно-космических предприятий НПП «Звезда» и ЛИИ имени М.М.Громова. Участники фестиваля встретились с летчиками-космонавтами – дважды Героем Советского Союза Б.В.Волыновым и Героем Российской Федерации А.И.Лазуткиным, ветеранами космической отрасли и представителями предприятий. Работа фестиваля была организована в живой игровой форме благодаря усилиям студентов Московского студенческого педагогического отряда на базе МАТИ.

Организаторами фестиваля выступили Мемориальный музей космонавтики, Федерация космонавтики России, префектура СВАО и управа района Останкинский г. Москвы. Победители фестиваля – учащиеся московских школ №1089, 1414 и 304, гимназии №66 (Санкт-Петербург) и Колледжа информационных технологий (Архангельск) награждены подарками и дипломами. – А.К-о

◆ 24 марта в МГТУ имени Н.Э.Баумана перед специалистами российской ракетно-космической отрасли выступил директор Института космической политики (США) Джон Логсдон. Целью его доклада было ознакомление общественности с положениями новой космической политики США, а также анализ отношения к ней стратегических партнеров NASA. Джон Логсдон совершает поездку по ряду «космических» стран с данной миссией, которую ему обозначил директор NASA Майкл Гриффин. Одной из приоритетных задач американской космической отрасли, по словам докладчика, является реализация программы «возвращения на Луну» и приоритетное развитие пилотируемой космонавтики.

Мероприятие было организовано Московским космическим клубом в сотрудничестве с ректором МГТУ. По завершении встречи президент Московского космического клуба Сергей Жуков и вице-президент МКК Сергей Кулик вручили Джону Логсдону диплом почетного иностранного члена МКК. – А.К.

В.Перминов специально для «Новостей космонавтики»

Комета Галлея появляется в окрестностях Солнца каждые 76 лет. В XX веке такое событие состоялось дважды – в 1910 и в 1986 гг.

Загадочная комета всегда привлекала внимание землян. В 1910 г. ее исследовали астрономы с применением самой современной на тот момент техники и впервые получили ее фотографии. К прилету кометы в 1986 г. готовились не только астрономы. В США, Европе, Японии и СССР началось проектирование КА для исследования этого небесного тела. Такое внимание объяснялось возможностью получить информацию о происхождении Солнечной системы. Большую часть времени небесная странница пребывала далеко от центрального светила, и в отсутствии нагрева в ней могло сохраниться вещество газопылевой туманности, из которой наша система когда-то образовалась.

Американский и европейский аппараты предполагалось запустить в рамках единого проекта Международной кометной миссии, но... США не нашли возможности профинансировать свою часть работ, и европейцы взялись за пролетный зонд в одиночку.

Аппарат Giotto («Джотто») массой 960 кг, который разрабатывался Европейским космическим агентством (ЕКА), должен был стартовать в июле 1985 г. и в марте 1986 г. пройти через кому на расстоянии 30000 км от ядра кометы. КА стабилизировался вращением вокруг продольной оси. Для защиты от повреждений высокоскоростными пылевыми частицами кометы он имел двухслойный противопылевой экран.

Японские аппараты Sakigake («Пионер») и Suisei («Комета») массой около 140 кг каждый планировалось вывести на траекторию полета к комете Галлея в январе и августе 1985 г. В марте 1986 г. они должны были провести исследования кометы с расстояний 7 млн и 150 тыс км соответственно. Оба аппарата стабилизировались вращением.

В СССР специальный КА для исследования кометы не разрабатывался. По предложению директора Института космических исследований (ИКИ) академика Р.З.Сагдеева планировалось дооборудовать специальной исследовательской аппаратурой служебные модули станций, которые должны были стартовать к Венере в декабре 1984 г. После завершения в июне 1985 г. исследований Венеры под действием гравитационного поля планеты они переводились на траекторию встречи с кометой и после коррекции траекторий должны были пройти в марте 1986 г. через кому на расстоянии 10000 км от ядра кометы. Скорость встречи составляла почти 80 км/с.

До стартов КА «Вега» оставалось меньше четырех лет. За это время нужно было сформировать программу исследования кометы, разработать и изготовить научную аппаратуру, испытать ее автономно и в составе КА, дооборудовать служебные модули.

Задача была сложная. Для ее решения Р.З.Сагдеев организовал международный коллектив ученых и специалистов – разра-

ботчиков научной аппаратуры. Аппаратура включала в себя:

- телевизионную систему ТВС с датчиком наведения на комету и вычислительным комплексом обработки видеoinформации ВИК (СССР, Венгрия, Франция);
- инфракрасный спектрометр ИКС (Франция);
- трехканальный спектрометр ТКС (Болгария, СССР, Франция);
- пылеударный масс-анализатор ПУМА (СССР, ФРГ, Франция);
- масс-спектрометр нейтрального газа ИНГ (ФРГ, Венгрия, СССР);
- магнитометр MISCHA (Австрия);
- спектрометр кометной плазмы «Плазмаг-1» (Венгрия, СССР, ФРГ);
- спектрометр энергичных частиц «Тюнде-М» (Венгрия, СССР, ФРГ);
- анализатор высокочастотных плазменных волн АПВ-В (СССР, Франция);
- анализатор низкочастотных плазменных волн АПВ-Н (Польша, СССР, Чехословакия);
- счетчики пылевых частиц СП-1, СП-2 (СССР, США);
- масс-анализатор пылинок ДУСМА (Венгрия, СССР, ФРГ);
- система управления, сбора и передачи научной информации (СССР);
- блок логики и сбора информации БЛИСИ (Венгрия, СССР);
- автоматическая стабилизированная платформа АСП-Г (Чехословакия, СССР).

В связи с тем, что КА «Вега» имел трехосную солнечно-звездную стабилизацию, оптические приборы ТВС, ИКС и ТКС устанавливались на платформе АСП-Г, которая должна была наводиться на ядро кометы. Одной из сложных проблем являлось создание датчика наведения.

Основной советский разработчик приборов наведения – НПО «Геофизика» – не брал-

ся за создание подобного датчика из-за отсутствия фотометрической модели кометы.

«Безумству храбрых поем мы песню!» – эти известные слова М.Горького можно отнести к заместителю начальника отдела ИКИ Г.А.Аванесову, который, изучив результаты исследования кометы Галлея в прошлые годы, разработал свою модель. Опираясь на нее, он приступил к разработке телевизионного датчика наведения ТДН, который одновременно предлагалось использовать как широкоугольную телекамеру для получения изображения кометы. На этих же принципах разрабатывалась узкоугольная телекамера с фокусным расстоянием 1.2 м. Для дублирования ТДН на платформу устанавливался аналоговый датчик наведения, разрабатываемый ИКИ.

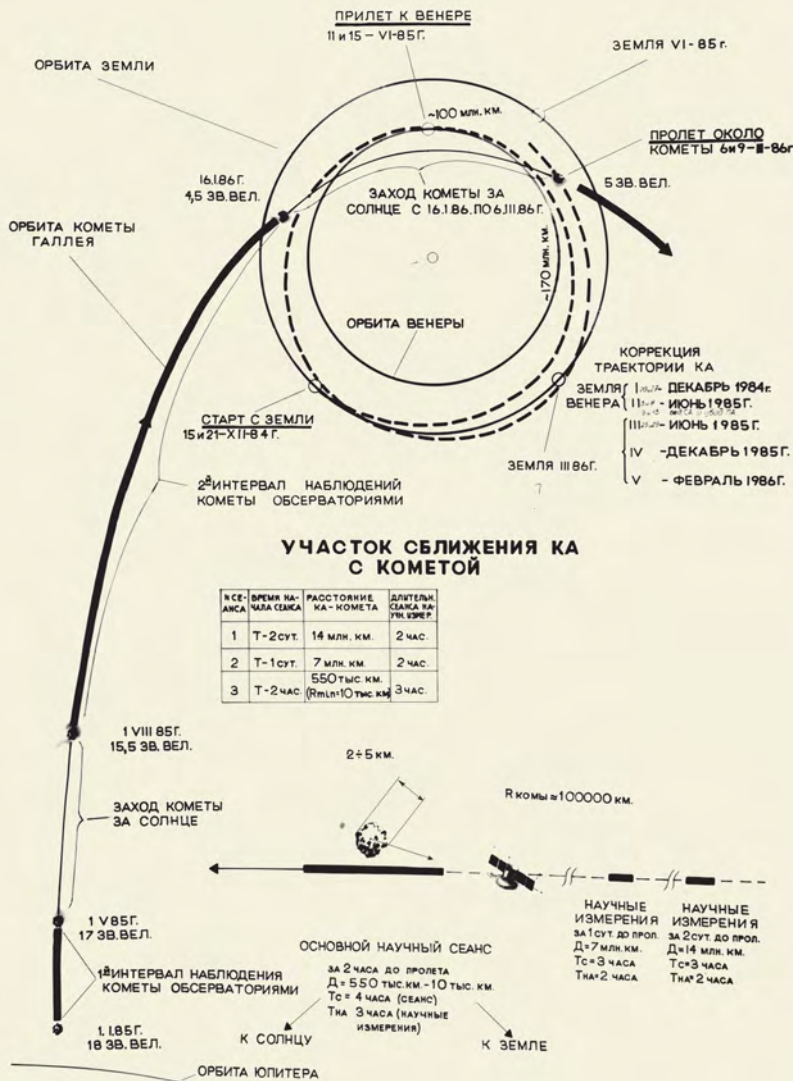
Изготовление телевизионных систем и разработка программно-математического обеспечения (ПМО) велась в Центральном институте физических исследований (ЦИФИ) в Будапеште. Здесь сумели закупить западную элементную базу, что позволяло значительно улучшить характеристики телевизионных систем.

В то время на Западе появились приборы с зарядовой связью (ПЗС-матрицы), которые применялись вместо фотопленки в аппаратуре видеонаблюдения. ПЗС-матрицы позволяли многократно фиксировать изображение цели и сбрасывать его в цифровом виде в запоминающее устройство или по радиоканалу. Приборы были крайне необходимы для ТВС, но закупить их на Западе не удалось.

Создать отечественную ПЗС-матрицу для проекта «Вега» поручили ленинградскому объединению «Светлана». Объединение в сравнительно короткий срок разработало и поставило ПЗС-матрицы с числом пикселей 512×512. Эти приборы совсем незначительно уступали зарубежным образцам.

Встреча с кометой Галлея К 20-летию полета АМС «Вега»





▲ Общая схема проведения исследований кометы аппаратами «Вега»

Изготовление ТВС задерживалось, и весной 1983 г. я приехал в ЦИФИ для ознакомления с состоянием работ. Мне показали первый экземпляр системы, которая хорошо работала в лабораторных условиях. Ее монтаж, выполненный сотрудниками ИКИ и ЦИФИ аккуратно, но не профессионально, мог не выдержать нагрузки на участке выведения КА. Выяснилось также, что проверить работоспособность ТВС в условиях вакуума невозможно – в ЦИФИ не было вакуумной камеры.

При обсуждении состояния дел с директором ЦИФИ господином Ф.Сабо выяснилось, что деньги, выделенные правительством ВНР на закупку элементов для ТВС, израсходованы и получить дополнительно 200 тыс \$ на новую партию деталей невозможно.

Вернувшись в Москву, я рассказал о положении дел директору НПО имени С.А.Лавочкина А.П.Милованову. Опытный руководитель знал, что без всесторонних испытаний на Земле невозможно достичь успеха в космосе. Он дал задание заместителю главного инженера В.В.Купченко разработать и изготовить камеру для испытания ТВС. Через три месяца вакуумная камера была поставлена в ЦИФИ.

Необходимые деньги можно было добыть только у министра общего машиностроения. Я рассказал С.А.Афанасьеву о положении дел в ЦИФИ. «Когда приехал?» – спро-

сил министр. «Неделю назад». – «Что же ты сразу не пришел?» – упрекнул Сергей Александрович.

Сначала министр позвонил по «кремлевке» академику Г.И.Марчуку, в то время председателю Госкомитета по науке и технике СССР. «Гурий Иванович отдыхает в санатории “Красные камни”», – ответил секретарь С.А.Афанасьев связался с Г.И.Марчуком по ВЧ и договорился с ним о выделении ЦИФИ из фонда Комитета 200 тыс \$ на закупку элементов для ТВС. Следующий звонок был директору НИИ прикладной механики академику В.И.Кузнецову с указанием подготовить и направить в ЦИФИ четырех монтажников. Такой был стиль работы этого выдающегося руководителя советской промышленности!

На телевизионные системы, собранные руками советских монтажников, сотрудники ЦИФИ приходили смотреть как на произведения искусства.

Опираясь на опыт создания телевизионного датчика наведения, Г.А.Аванесов взялся за разработку звездных датчиков. Сегодня его приборы не уступают зарубежным образцам.

Программное обеспечение ТВС делалось группой программистов ЦИФИ с участием Ю.К.Зайко и С.И.Зацепина, командированных из НПО имени С.А.Лавочкина.

В конце 1983 г. в ЕКА наметилось значительно отставание в разработке ПМО для

Giotto. Для исправления положения европейцы пригласили на работу программистов ЦИФИ, предложив им зарплату значительно выше той, которую они получали дома. Венгры не стали долго думать: вся группа программистов института уехала в ЕКА, а разработка ПМО для ТВС легла на плечи двух наших прикомандированных программистов. Увеличив длительность рабочего дня и используя только им известные приемы, наши ребята закончили работу в заданный срок.

На совещаниях Международного научно-технического комитета – органа, созданного для координации работ по проекту, – регулярно рассматривалось положение дел по АСП-Г и научным приборам. Проблем было много, и, несмотря на интенсивную работу, сроки поставки системы сдвигались. Сотрудник ЕКА г-н Жирар образно представил наше состояние дел на шутильной картинке.

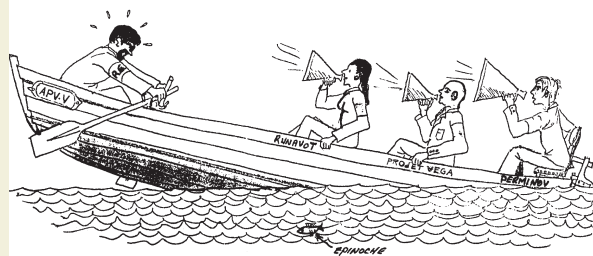
Кроме монтажа и отработки научной аппаратуры в составе аппарата, НПО имени С.А.Лавочкина нужно было обеспечить их живучесть при встрече с кометой на расчетной скорости 80 км/с. При такой скорости пылинки массой в один миллиграмм пробивала в гермокорпусе отверстие диаметром в несколько миллиметров.

КА и научную аппаратуру защищали экраны толщиной около 1 мм, установленные на расстоянии 15–20 мм от защищаемой поверхности. При соударении с экраном пылинки и материал экрана испарялись, а энергии образовавшейся газовой струи с углом раскрытия конуса около 30°, распределенной по большой площади, было недостаточно для разрушения защищаемой поверхности.

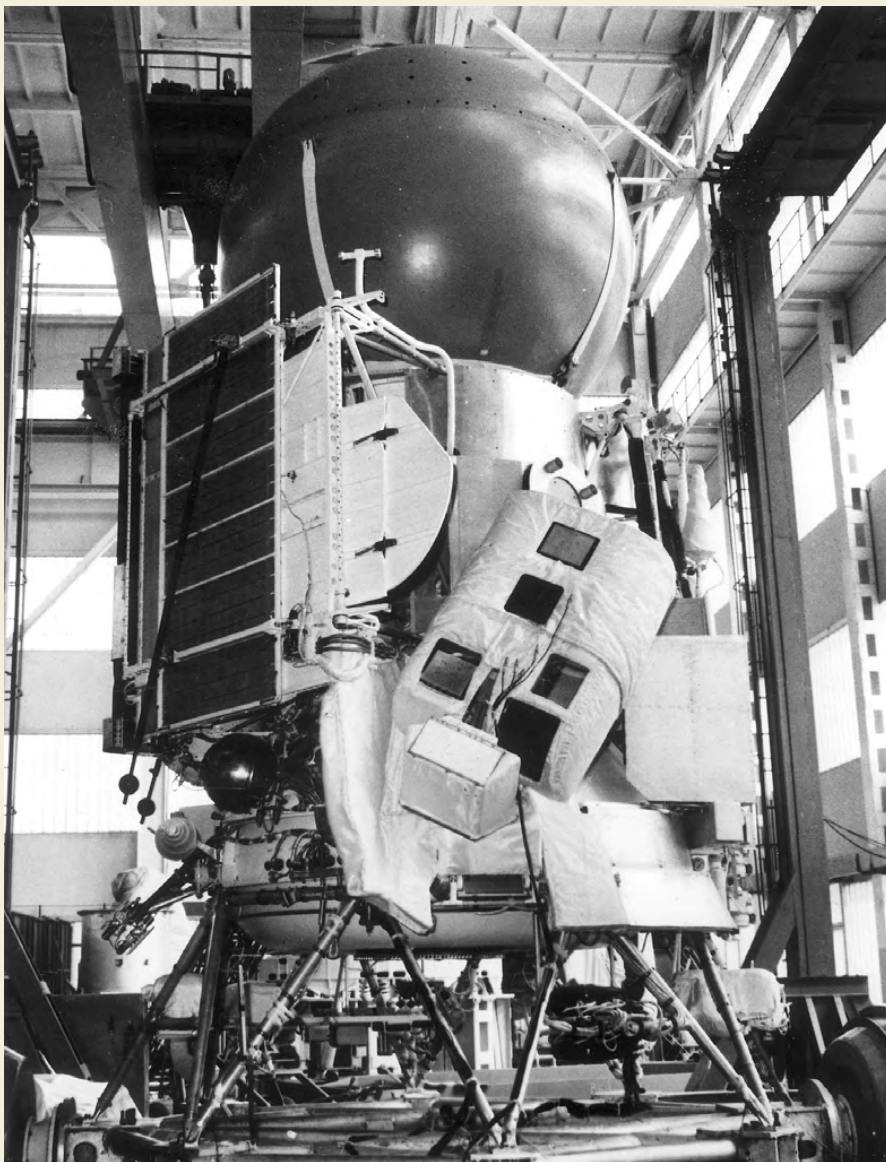
Наконец все приборы были поставлены, и иностранные специалисты попросили ознакомиться с обстановкой на космодроме, где им предстояло обрабатывать аппаратуру в составе КА.

В июле 1984 г. иностранцев привезли в VIP-зал аэропорта «Внуково». Здесь их ожидал самолет министра с надписью на борту «Аэрофлот». Стюардессы тоже были в форме «Аэрофлота». Как только специалисты поднялись на борт, дверь захлопнулась, запустились двигатели, и самолет стал вырывать на взлетную полосу. По салону пронеслось: «Usine, usine (завод, завод)». Это французы высказывали коллегам мнение, что самолет принадлежит не «Аэрофлоту», а заводу. Они ошибались, но незначительно.

После ознакомления с технической позицией иностранцам организовали экскурсию по Ленинску. В книжном магазине они купили карту Казахстана и попросили показать, где находится город, – на карте Ленинска не было. Наши объяснения, что карта,



▲ «Физики тоже шутят» в исполнении Р.Жирара, ЕКА



▲ КА «Вега», подготовленный для технологической стыковки с ракетным блоком «Д». Видны экраны противопылевой защиты. Платформа АСП-Г с противопылевым кожухом, покрытым ЭВТИ, сложена в транспортное положение и зачехлована. Черные прямоугольники на кожухе АСП-Г – радиаторы сброса тепла с научных приборов



▲ Платформа АСП-Г в раскрытом положении, в которое она приводилась перед исследованием кометы. В верхней части снимка видны фрагменты противопылевой защиты служебного модуля. Слева противопылевая защита покрыта ЭВТИ, справа – нет

вероятно, издана до строительства города, было опровергнуто: на карте стояла дата издания – 1982 г.

Осенью 1984 г. зарубежные участники проекта прибыли на космодром для подготовки научной аппаратуры к полету. Как и в прошлый раз, их разместили на площадке №17 в гостинице космонавтов. Утром на автобусах они направились на техническую позицию. Я обратил внимание, что иностранцы в пути сравнивают местность с какой-то картой. Посмотрев на нее, я был поражен: они держали перед собой карту космодрома Байконур со всеми дорогами, техническими и стартовыми позициями. На карте было указано, какие предприятия, какой тип аппаратов запускают с каждой конкретной стартовой позиции. Такие данные получить с помощью спутника невозможно*. Этим жестом иностранцы намекали на глупость «издателей» карты, «завывших» указать на ней город Ленинск.

* Общедоступные карты-схемы космодромов Байконур, Капустин Яр и Плесецк появились в книге *The Illustrated Encyclopedia of Space Technology* под редакцией Кеннета Гэтленда, изданной огромными тиражами и выдержавшей несколько переизданий на основных европейских языках. К сожалению, из русского варианта («Космическая техника», М., «Мир», 1986 г.) глава про космодромы исчезла. И не только она одна. – Прим. ред.

Полет к хвостатой страннице Как это было

А.Копик.

«Новости космонавтики»

15 декабря 1984 г. с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель «Протон-К», которая вывела на траекторию полета к Венере автоматическую межпланетную станцию «Вега-1» (5ВК №901). Следующая станция «Вега-2» (№902) была отправлена в полет 21 декабря 1984 г.

Обе АМС были выведены на траектории, проходящие через диск планеты. Это было обусловлено необходимостью ввода в атмосферу Венеры спускаемых аппаратов (СА) и аэростатных зондов.

Перелет от Земли до Венеры обеих станций «Вега» практически полностью повторял баллистику станций «Венера 11» – «Венера-14». Единственным отличием являлся пролет не над дневной, а над ночной стороной «утренней звезды». Ночная сторона Венеры была выбрана также по причине более стабильного температурного режима в атмосфере. После выхода на дневную сторону под действием солнечных лучей оболочка аэростата и газ нагреваются, начинается просачивание газа через оболочку, в результате чего аэростат теряет подъемную силу.

Так как посадка совершалась на ночной стороне планеты, с посадочного аппарата были сняты телефотометры и плотномер. Однако оставили грунтозаборные устройства и аппаратуру «Арахис» для определения содержания в грунте породообразующих элементов.

Когда до планеты оставалось около 650 тыс км, от станций отделились спускаемые аппараты, а сами «Веги», приняв с СА информацию, совершили маневр ухода с попадающей траектории и отправились в 268-суточный перелет к комете.

Исследование Венеры

11 июня 1985 г. спускаемый аппарат станции «Вега-1» вошел в атмосферу Венеры на ночной стороне. После отделения от него верхней полусферы, в которой в сложенном состоянии находился аэростатный зонд, каждая часть совершила автономный спуск. Через несколько минут началось наполнение аэростата гелием. По мере прогрева гелия зонд всплыл на расчетную высоту 53–55 км, начался дрейф.

Использование стандартного СА диаметром 2.4 м, в котором размещался посадочный аппарат, не позволяло поместить в него большой французский аэростатный зонд (НК №8, 2005). В НПО имени Лавочкина был разработан и изготовлен компактный аэростат, масса которого вместе с системой наполнения не превышала 110 кг. Он состоял из оболочки диаметром 3.4 м и подвешенной на капроновом фале длиной 12 м гондолы, состоящей из метеокомплекса, радиосистемы и блока питания, установленных на несущей конструкции. Общая масса гондолы – 6.7 кг.



▲ Аэростатный зонд для исследования атмосферы Венеры

Наполнение оболочки аэростата должно было идти достаточно быстро, чтобы исключить «провал» до высоты с недопустимо высокой температурой. Если бы температура окружающей зонд атмосферы превысила 100°C, то его оболочка стала бы пропускать наполняющий ее гелий. С другой стороны, скорость наполнения ограничивалась опасностью наддува на большой высоте, где она могла лопнуть.

Через 10 минут после входа в атмосферу на высоте 46 км от спускаемого аппарата произошло отделение тормозного парашюта, после чего его спуск проходил уже на аэродинамическом тормозном щитке.

СА совершал спуск и одновременно передавал научную информацию на пролетный аппарат «Вега-1» с последующей ретрансляцией информации на Землю. При этом пролетный аппарат находился в зоне устойчивой связи как с СА, так и с Землей.

На высоте 17 км – возможно, из-за внезапного сильного вихревого потока, – сработал сигнализатор посадки. Запустилась циклограмма работы приборов на поверхности планеты, в том числе грунтозаборного устройства (ГЗУ). Бур начал сверлить атмосферу, а не грунт Венеры.

После 63 минут спуска аппарат плавно опустился на поверхность, на равнину Русалки в Северном полушарии. Кроме ГЗУ, другие научные приборы зонда передали ценную информацию. Продолжительность приема информации со спускаемого аппарата «Веги-1» после посадки составила около 20 минут.

Аэростатный зонд проработал в атмосфере 46 часов. За это время под действием ветра он дрейфовал вдоль экватора примерно 11500 км со средней скоростью 69 м/с. Полет зонда начался из полуденного района, а закончил он свою работу на дневной стороне. Гондола измеряла температуру атмосферы, давление, вертикальные порывы ветра, а также среднюю освещенность. Данные передавались прямо на Землю.

Для обеспечения приема научной информации от венерианского аэростата были созданы две сети радиотелескопов: советская, координируемая ИКИ АН СССР, и международная, координируемая французским Национальным центром космических исследований (CNES).

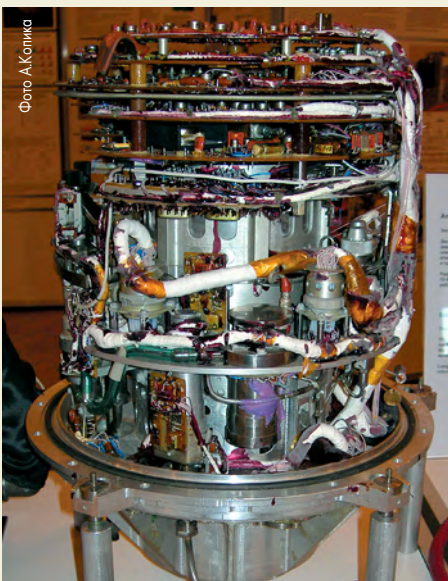
С помощью сети радиотелескопов, расположенных по поверхности Земного шара, удалось очень точно определять местоположение зонда, а также направление дрейфа в атмосфере и скорость.

15 июня 1985 г. состоялись операции по входу СА «Вега-2» в атмосферу Венеры и отделению аэростатного зонда. Посадка СА произошла в предгорьях Земли Афродиты в южном полушарии, примерно в 1600 км от места посадки СА «Веги-1».

К счастью, сигнализатор посадки СА «Веги-2» сработал своевременно – в момент касания поверхности. Грунтозаборное устройство отработало штатно, что позволило провести анализ грунта.

В районе посадки «Веги-2» была зафиксирована низкая электропроводность грунта, близкая к электропроводности некоторых базальтовых пород при температуре 500°C. По земной петрографической классификации этот состав можно отнести к оливиновому габбро-нориту – представителю довольно распространенной группы земных габброидов нормальной щелочности. Выявленные особенности могут свидетельствовать, что формирование данной венерианской породы происходило при деформации некоторого исходного расплава, содержащего не более 1% воды.

Второй аэростатный зонд также отлично сработал, он дрейфовал на высоте 54 км и за 46 часов преодолел путь в 11000 км.



▲ Газовый хроматограф СА «Вега»



▲ Анализатор аэрозолей

С помощью малых аэростатных зондов была изучена циркуляция атмосферы планеты на высоте 54–55 км, где давление составляет 0.5 атмосферы, а температура 40°C. Эта высота соответствует наиболее плотной части облачного слоя Венеры, в которой, как предполагалось, более отчетливо должно проявиться действие механизмов, поддерживающих быстрое вращение атмосферы с востока на запад вокруг планеты – так называемую суперротацию атмосферы.

Исследование кометы

Операции по подготовке двух станций «Вега» к пролету кометы начались 10 февраля 1986 г. с коррекции траектории «Веги-1» (на второй станции она не потребовалась). 12 и 15 февраля по командам с Земли были переведены из транспортного положения в рабочее автоматические следящие платформы и подготовлены к работе телевизионные системы. В целях юстировки и калибровки 14 февраля было осуществлено наведение телесистемы «Веги-1» на Юпитер. Удалось получить изображение планеты, удаленной на 807 млн км.

Исследование кометы Галлея с помощью советских КА началось 4 марта 1986 г. в 09:10 по московскому времени, когда межпланетная станция «Вега-1» находилась на расстоянии 14 млн км от ядра. Были включены приборы станции, платформа произвела поиск кометы и наведение на нее телевизионной системы, было сделано несколько десятков снимков высокого качества через различные светофильтры. Аналогичный сеанс был произведен утром 5 марта, когда аппарат сблизился с объектом до примерно 7 млн км.

Наконец, 6 марта в 10:20:06 ДМВ пролетный аппарат «Веги-1» прошел на расстоянии 8879 км от ядра кометы Галлея при относительной скорости 79.2 км/с. Пролетный сеанс научных измерений и съемок начался с расстояния 760 тыс км и продолжался 4 часа 50 минут, а наиболее важная его часть длилась около 20 мин. В самый кульминационный момент пролета относительное местоположение объектов менялось со скоростью примерно 1°/сек.

Впервые производились комплексные исследования кометы Галлея с борта земного

Фото И. Маринина



▲ Спускаемый и пролетный (на заднем плане) аппараты станции «Вега» в музее НПО им. С.А.Лавочкина

КА. Информация, и в том числе более 500 снимков через различные светофильтры, передавалась на Землю в реальном времени со скоростью 65 кбод.

Удалось определить форму и размеры ядра: это монолитное тело, вытянутое, форма неправильная, размеры – 14 км по большой оси и около 7 км в поперечном направлении. Поверхность его оказалась очень темной (отражательная способность 5%) и горячей (температура около +100°C). По интенсивности воздействия на аппарат частиц определили, что за один проход около Солнца комета теряет около 400 млн тонн вещества (30 тонн паров воды и около 5–10 тонн пыли в секунду). Газ растекается от кометного ядра со скоростью примерно 1 км/с.

После пролета через газопылевую оболочку аппарат сохранил работоспособность, однако из-за интенсивной бомбардировки кометной пылью мощность СБ упала почти на 45%, а в конце сеанса произошел еще и сбой трехосной ориентации станции.

На следующий день трехосная ориентация была восстановлена, что позволило провести еще один цикл изучения кометы Галлея, но уже с другой стороны. 8 марта из-за ошибки наведения изображений кометы получено не было. В это время к ядру приближалась вторая отечественная станция, поэтому все внимание и ресурсы были сосредоточены на ней.

«Вега-2» прошла на минимальном расстоянии от кометы 9 марта тоже в 10:20 по московскому времени, сблизившись с ядром до 8045 км на скорости 76.8 км/с. Аппарат выполнил намеченную программу, однако не обошлось без нервотрепки. За полчаса до максимального сближения произошел отказ в системе управления платформой, и ситуацию спасло то, что было предусмотрено автоматическое включение резервного контура управления. Общая продолжительность пролетного сеанса второй станции составила 5 час 30 мин, было получено 700 снимков высокого качества – пыли с этого направления оказалось меньше, чем у «Веги-1». Удалось провести еще два сеанса изучения кометы на отлете – 10 и 11 марта.

В результате исследования двумя советскими АМС кометы Галлея были получены уникальные научные результаты, в том числе около 1500 снимков. Впервые удалось так близко подойти к самому центру «хвостатого чудовища», впервые удалось рассмотреть с близкого расстояния кометное ядро.

Программа исследований была выполнена полностью. Были определены физические характеристики ядра (размер, форма, свойства поверхности, температура), изучена структура и динамика околоядерной области комы, состав газа и пылевых частиц, их распределение по массам на различных расстояниях от ядра, взаимодействие солнечного ветра с атмосферой и ионосферой кометы.

Величина максимального сближения с ядром кометы выбиралась с учетом неточности знания траектории движения кометы, которая составляла около 3000 км, а также условий безопасного пролета сквозь окружающее ядро кометы пылевое облако – кому.

Точное определение параметров орбиты кометы – очень сложная задача, так как при движении она подвергается возмущению со стороны планет Солнечной системы, а при подлете к Солнцу на нее действует реактивная сила, возникающая при выбросе из ядра кометного вещества.

Уточненные с помощью отечественных АМС параметры траектории движения кометы (проект «Локман») позволили европейским исследователям в ночь на 14 марта провести свою станцию

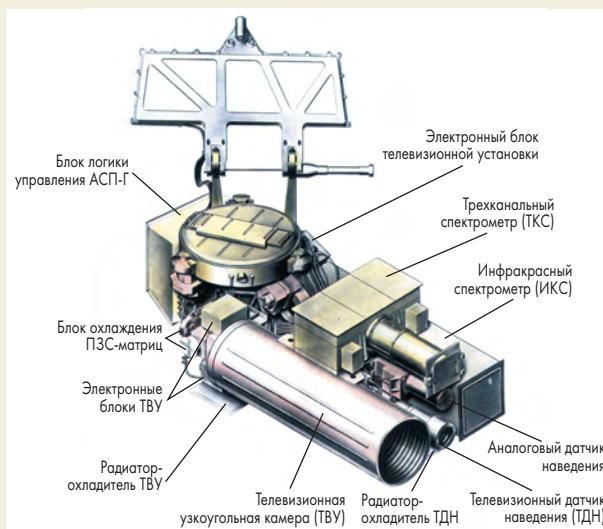
Giotto на расстоянии всего 605 км от ядра. Правда, за две секунды до этого в результате соударения с осколком кометы ориентация станции была нарушена, а когда через 32 мин контакт был восстановлен, выяснилось, что вышла из строя телекамера. Тем не менее европейцам удалось получить 1200 снимков и другую уникальную информацию.

8 марта японский аппарат Suisei совершил пролет кометы Галлея на расстоянии 152400 км, а Sakigake прошел 11 марта на расстоянии 6.99 млн км от нее. Более близкий пролет не планировался, так как эти КА не были оснащены противопылевой защитой.

После кометы две «Веги» продолжили движение по гелиоцентрической орбите, попутно исследуя метеорные потоки комет Деннинга-Фудзикавы, Биела, Бланпейна и все той же кометы Галлея. Последний сеанс связи с «Вегой-1» был проведен 30 января 1987 г., и в нем было зафиксировано полное израсходование азота в газобаллонах. «Вега-2» проработала до 24 марта 1987 г.

Результаты исследований, проведенных КА «Вега», были высоко оценены Правительством СССР. Советские и зарубежные участники проекта были награждены орденами и медалями Советского Союза. Директору ИКИ академику Р.З.Сагдееву и первому заместителю генерального конструктора НПО имени С.А.Лавочкина В.А.Серебрянникову были присвоены высокие звания Героев Социалистического Труда.

Подготовлено по материалам НПО имени С.А.Лавочкина и газеты «Правда» (за 5, 7, 10, 14 и 24 марта; 17 и 26 апреля; 6 и 19 мая 1986 г.)



▲ Конструкция платформы АСП-Г



Фото А. Колпака