

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№7
ИЮЛЬ
2006

ИЗДАЕТСЯ ПОД ЭГИДОЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО КОСМИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА
И КОСМИЧЕСКИХ ВОЙСК РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Для обороны
России стр.34

ISSN 1561-1078



9 771561 107002 >

НОВОСТИ КОСМОНАВТИКИ

№7 (282), июль 2006 года

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
начальник пресс-службы 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 30.05.2006 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

Информационный период
1–31 мая 2006

№7 (282)

2006

ТОМ 16

июль

В номере:

ЮБИЛЕИ

1	60 лет ракетно-космической промышленности
4	Отряду космонавтов РКК «Энергия» – 40 лет

ПРОЕКТЫ. ПЛАНЫ

6	РКК «Энергия»: концепция развития российской пилотируемой космонавтики
---	--

ПИЛОТИРУЕМЫЕ ПОЛЕТЫ

14	Хроника полета экипажа МКС-13
18	«Сферы» студенческих интересов
22	Итоги полета 12-й основной экспедиции на МКС
23	Европа сделала Columbus
24	«Дискавери» вновь на старте
26	NASA определило финалистов для частного снабжения МКС

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

28	Встреча 12-й экспедиции в Звездном городке
29	Ануше Ансари – дублер Эномото
30	Первое послеполетное интервью (окончание)
32	Об астронавтах
33	Новый набор в космонавты

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

34	В полете – «Космос-2420»
36	Американский метеоролог новой серии. Запуск GOES-N
39	В плену орбиты. Южноуральский спутник «потерялся» в космосе
44	Ariane бьет свой же рекорд. В полете – KA SatMex 6 и Thaicom 5
46	ЕКА выбрало шесть новых проектов

ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

47	Европа строит астрометрический спутник
48	Таран на орбите: как это было
49	Исследователи радиационных поясов
50	Проект «КОРОНАС-Фотон»
51	Galileo и GPS III будут работать вместе!

СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ

52	Сергей Зинченко: «Грузов хватит на всех»
54	Испытания гиперзвуковых ПВРД в России и за рубежом

ВОЕННЫЙ КОСМОС

56	Вести из Космических войск
----	----------------------------

КОСМОДРОМЫ

58	Игорь Бармин о стартовом комплексе «Союза» в ГКЦ
60	Командующий проинспектировал стартовый комплекс «Ангары»
60	«Чанъэ» стартует в апреле 2007 г.

ПРЕДПРИЯТИЯ. ОРГАНИЗАЦИИ

61	Встреча Анатолия Перминова с ветеранами войны
61	ЕКА заботится о лесах и экологии

СОВЕЩАНИЯ. КОНФЕРЕНЦИИ. ВЫСТАВКИ

62	«Мировая пилотируемая космонавтика» получила Беляевскую премию
63	Вторая конференция космических страховщиков
64	ILA-2006: сотрудничество становится взаимовыгодным

ЛЮДИ И СУДЬБЫ

66	Корифей ракетного двигателестроения. К 70-летию В.С.Рачука
----	--

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

68	Три потерянных ключа
----	----------------------

АСТРОНОМИЯ. ПЛАНЕТОЛОГИЯ

71	Одной опасностью меньше
71	И вновь о «десятой» планете

СТРАНИЦА ПАМЯТИ

72	Галактион Елисеевич Алпаидзе
----	------------------------------

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: Старт РН «Союз-У» с космическим аппаратом «Космос-2420»
Фото А.Бабенко



60 лет ракетно-космической промышленности

А.Серегин, Н.Семенов специально для «Новостей космонавтики»

13 мая 1946 г. Совет Министров СССР принял историческое постановление №1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения», подписанное Председателем Совета Министров И.В.Сталиным. Оно и послужило отправной точкой создания в нашей стране ракетно-космической промышленности.

В соответствии с этим постановлением создавался Специальный комитет по реактивной технике при Совете Министров СССР (Спецкомитет №2) под председательством Г.М.Маленкова. Данным документом опре-

делялись задачи Спецкомитета: наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению, рассмотрение и представление на утверждение Председателя Совета Министров СССР планов и программ развития научно-исследовательских и практических работ.

Постановление предусматривало создание в стране всей инфраструктуры ракетной промышленности – от властных и обеспечивающих органов до научно-исследовательских, проектно-конструкторских и производственных организаций, воинских частей, испытывающих и эксплуатирующих ракетную технику. В соответствии с принятым решением были образованы государственные структуры, конструкторские, научно-исследовательские и производственные организации по проектированию, изготовлению и испытаниям ракетной техники.

Один из пунктов постановления гласил: «Считать работы по развитию реактивной техники важнейшей государственной задачей и обязать все министерства и организации выполнять задания по реактивной технике как первоочередные».

Юбилейной дате было посвящено Торжественное собрание представителей организаций космической отрасли московского региона, ветеранов РВСН и Космических войск. Символично, что оно проходило в музее Великой Отечественной войны на Поклонной горе. В президиуме были руководитель Роскосмоса Анатолий Николаевич Перминов, академик РАН Борис Евсеевич Черток, начальник управления кадров и безопасности Федерального космического агентства Сергей Петро-

вич Панасюк, заместитель руководителя Роскосмоса Николай Федорович Моисеев, доктор технических наук, профессор Рефат Фазылович Аппазов.

С докладом о роли и значении Постановления от 13 мая 1946 г., этапах развития космической отрасли, задачах сегодняшнего дня и способах их реализации выступил руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов. Он отметил, что на начальном периоде развития отрасли, в 1946–1956 гг., в соответствии с политической обстановкой основное внимание было направлено на создание и принятие на вооружение баллистических ракет среднего и дальнего действия. В этот же период начались исследования околоземного космического пространства с помощью запусков баллистических ракет с научной аппаратурой и с животными. К 1956 г. была спроектирована и подготовлена к испытаниям межконтинентальная баллистическая ракета Р-7, которая открыла эру освоения космического пространства. Вторым этапом, 1957–1964 гг., докладчик охарактеризовал как период использования ракетной техники для проникновения в космос: запуск Первого ИСЗ, первый полет человека, изучение Луны и планет солнечной системы.

Основным событием третьего периода, 1965–1975 гг., стало образование Министерства общего машиностроения (МОМ). Глава Роскосмоса отметил выдающуюся роль первого министра С.А.Афанасьева, при котором ракетно-космическая отрасль поднялась на новую ступень развития.

Для следующего периода, 1976–1991 гг. характерна предельная нагрузка ракетной отрасли и расширение использования ракетно-космической техники в интересах народного хозяйства. Основные достижения этого этапа – ввод в постоянную эксплуатацию орбитальной станции «Мир» и запуск многоразовой системы «Энергия-Буран».

С 1991 г. из-за преобразований в стране ракетно-космическая отрасль стала испытывать большие трудности. Было ликвидировано Министерство общего машиностроения,

Подлежит возврату в течение 24-х часов в Особую группу У.Д. Совета Министров СССР



СОВЕТ МИНИСТРОВ СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 1017-419сс

от 13 мая 1946 г. Москва, Кремль.

Вопрос реактивного вооружения.

Считая важнейшей задачей создание реактивного вооружения и организаций научно-исследовательских и экспериментальных работ в этой области, Совет Министров Союза ССР ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1.

1. Создать Специальный Комитет по Реактивной технике при Совете Министров Союза ССР в составе:

- | | |
|---------------------|--|
| т. Маленков Г.М. | - председатель |
| т. Устинов Д.Ф. | - заместитель председателя |
| т. Зубович И.Г. | - заместитель председателя, освободив его от работы в Министерстве электропромышленности |
| т. Яковлев Н.Д. | - член комитета. |
| т. Кирпичников П.Н. | - член комитета. |
| т. Берг А.И. | - член комитета. |
| т. Горемкин П.Н. | - член комитета. |
| т. Серов И.А. | - член комитета. |
| т. Носовский Н.Э. | - член комитета. |

2. Возложить на Специальный Комитет по Реактивной технике;

а) наблюдение за развитием научно-исследовательских, конструкторских и практических работ по реактивному вооружению; рассмотрение и представление непосредственно на утверждение Председателя Совета Министров СССР планов и программ, развития научно-исследовательских и практических работ в указанной области, а также определение и утверждение ежеквартальной потребности в денежных ассигнованиях и материально-технических ресурсах для работ по реактивному вооружению;

Фото Н.Семенова



▲ Советник генерального директора по международным проектам ГКНПЦ им. М.В.Хруничева Анатолий Иванович Киселев, министр общего машиностроения СССР в 1988-89 гг. Виталий Хуссейнович Доджиев, академик РАН, главный научный консультант РКК «Энергия» Борис Евсеевич Черток, министр общего машиностроения СССР в 1983–88 гг. Олег Дмитриевич Бакланов, генеральный директор корпорации «Рособщесмаш» Артур Владимирович Усенков, профессор Рефат Фазылович Аппазов

резко снизилось финансирование, что поставило под угрозу выполнение ряда важнейших целевых программ. В 1992 г. удалось остановить отрицательные тенденции в отрасли. Было образовано Российское космическое агентство, которое объединило все организации нашего профиля. Необходимо было в условиях рыночной экономики перестраивать работу по всем направлениям. В этот период удалось сохранить основные достижения предыдущих лет. На базе орбитальной станции «Мир» и ракетно-космических комплексов «Союз» и «Протон» продолжались пуски по пилотируемым полетам с российскими и зарубежными экипажами.

Стало интенсивно развиваться международное сотрудничество. С 1993 г. мы активно участвуем в программе МКС. К настоящему времени решены задачи обеспечения космической связью и вещанием и созданы условия для качественного выполнения задач дистанционного зондирования Земли и фундаментальных космических исследований в ближайшей перспективе. Особое внимание уделяется Глобальной навигационной системе. К 2010 г. прогнозируется ее почти двукратный рост. В 2005 г. Правительство РФ утвердило Федеральную космическую программу (ФКП) на 2006–20015 гг., что создает условия для поддержания статуса России как ведущей космической державы.

Бывший министр О.Д.Бакланов напомнил, что создание мощного ядерного заряда без средств доставки еще не решало проблемы безопасности государства. Только с появлением межконтинентальных баллистических ракет, способных нести ядерный заряд, мы стали обладать ракетно-ядерным щитом страны. Докладчик отметил, что ракетно-космическая отрасль достигла наивысшего достижения в период активной ра-

боты Минобщесмаша. Первый министр отрасли Сергей Александрович Афанасьев проработал на этом посту 18 лет. В этот период был достигнут ядерный паритет с США. Успешно решались в это время и задачи по космической тематике. Бакланов с благодарностью вспомнил выдающихся конструкторов той поры: С.П.Королева, В.П.Глушко, В.П.Бармина, М.С.Рязанского, В.И.Кузнецова, Н.А.Пилюгина, А.М.Исаева, М.К.Тихонравова, М.К.Янгеля, В.Ф.Уткина, М.Ф.Решетнева, В.П.Макеева, А.Д.Надирадзе, А.Ф.Богомолова. Ряд крупных ученых во главе с академиком М.В. Келдышем активно участвовали в ракетно-космической тематике.

Докладчик отметил также ведущую роль организаторов ракетно-космического направления: министра обороны (с 1976 г.) Д.Ф.Устинова, главного маршала артиллерии М.И.Неделина, маршала Советского Союза Н.И.Крылова, генерала армии В.Ф.Толубко, генерала армии Ю.П.Максимова, генерал-полковников В.И.Вознюка и А.А.Максимова, генерал-лейтенантов Л.М.Гайдукова, А.И.Соколова, А.И.Нестеренко, Г.Е.Алпайдзе, Г.А.Тюлина, Ю.А.Мозжорина и К.А.Керимова.

Академик РАН Б.Е.Черток привел исторические факты 60-летней давности. Он напомнил, что 13 мая 1946 г. Председатель Совета Министров СССР И.Сталин подписал Постановление № 1017-419сс «Вопросы реактивного вооружения». Постановление имело гриф «Совершенно секретно», находилось в «Особой папке» со строгим предупреждением для тех, кому положено было ознакомиться: «Подлежит возврату в течение 24 часов» (в особую группу управления делами Совета Министров). На шести страницах детально были расписаны мероприятия, послужившие основой для создания в

Советском Союзе ракетной техники и промышленности.

Борис Евсеевич подробно осветил историю разработок ракетной техники в СССР и в Германии до Второй мировой войны. В нашей стране основной упор в разработках был сделан на пороховые реактивные снаряды, а Германия достигла успеха в создании ракет на базе жидкостных ракетных двигателей. Первое предупреждение о немецких разработках советское руководство получило 13 июня 1944 г. от Черчилля в виде обращения о допуске английских специалистов к изучению остатков немецкой ракетной техники на ракетном полигоне в Польше, территорию которого в ближайшие недели могли освободить войска Красной Армии. Сталин согласился на просьбу англичан, но одновременно дал указание об изучении «летательных» ракет (так их назвал Черчилль) и поручил наркому авиационной промышленности А.И.Шахурину разобраться в этом вопросе.

По приказу Шахурин в НИИ-1 под руководством генерала А.Ф.Болховитинова проводилась реконструкция немецкой ракеты по найденным фрагментам на полигоне в Польше. Этой работой занимались М.К.Тихонравов, Ю.А.Победоносцев, А.М.Исаев, Б.Е.Черток, Н.А.Пилюгин, В.П.Мишин, Л.А.Воскресенский. К концу июля 1944 г. Болховитинов направил Шахурину первый отчет, из которого была понята конструкция немецкой управляемой ракеты. Шахурин доложил Сталину. Это было одной из причин срочного вызова Берия и указания об освобождении из заключения В.П.Глушко, С.П.Королева и еще 30 специалистов с передачей их в распоряжение Наркомата авиационной промышленности.

Далее Б.Е.Черток рассказал о трудностях и особенностях изучения немецкой тех-



▲ Выступает бывший министр общего машиностроения Олег Дмитриевич Бакланов

Фото Н.Семенова

ники в послевоенной Германии, а также о перекладывании ответственности за судьбу ракетной техники руководителями различных отраслей. Л.П.Берия и В.А.Малышев были загружены атомным проектом, а Шахурин доказывал, что это не его профиль, да и авиация переходила на реактивную технику, а это сулило им хорошие перспективы. Большую активность и интерес к ракетам проявили военные из гвардейских минометных частей (ГМЧ). Не дожидаясь решений сверху, они самостоятельно стали изучать немецкие трофеи.

В апреле 1946 г. министры с трудом договорились наконец о распределении работ по ракетной технике. Основной объем работ и головную ответственность взял на себя Дмитрий Федорович Устинов (нарком и министр вооружения в 1941–1953 гг.). Для проведения масштабных работ многих министерств и координации их деятельности необходимо было составить, согласовать директивный документ и утвердить его на высшем уровне. Это направление Устинов поручил своему заместителю Василию Михайловичу Рябинову, который тесно сотрудничал с генералом Львом Михайловичем Гайдуковым.

В то время Гайдуков был членом Военного совета ГМЧ и одновременно занимал должность зав. отделом ЦК по военно-промышленным вопросам. Он обладал большими организаторскими способностями, досконально знал деловые качества многих специалистов и не боялся за них бороться «в верхах». По инициативе Гайдукова освобожденные из заключения В.П.Глушко, С.П.Королев и ряд других специалистов в 1945 г. были отправлены в Германию для изучения ракетной техники. В феврале 1946 г. Гайдуков вызвал в Москву для консультаций Королева, Глушко, М.С.Рязанского и ряд других специалистов. Они присутствовали на совещании на высшем уровне, в котором участвовали министры Д.Ф.Устинов, Б.Л.Ванников, М.В.Хруничев (он заменил Шахурину, который был уже снят с поста и вскоре арестован), председатель Госплана Н.А.Вознесенский, начальник ГАУ маршал артиллерии Н.Д.Яковлев, министр электропромышленности И.Г.Кабанов и другие руководители.

Как председатель межведомственной комиссии Гайдуков в апреле 1946 г. инициирует составление докладной записки, которую подписали Л.П.Берия, Г.М.Маленков, Н.А.Булганин, Н.А.Вознесенский, Б.Л.Ванников, Д.Ф.Устинов, Н.Д.Яковлев. 17 апреля 1946 г. она была направлена Сталину. Эта докладная записка и послужила тем спусковым крючком, после которого днями и ночами аппарат работал над редактированием текста исторического Постановления от 13 мая 1946 г. Такова история его выхода.

До 1991 г. в Советском Союзе было разработано более 50 различных типов ракетно-космических систем. Из них 30 систем баллистических ракет дальнего действия наземного базирования были приняты на вооружение, причем 22 типа ракет несли ядерные боеголовки и базировались в шахтах, 18 типов ракет имели межконтинентальные дальности, 7 типов

стратегических ракет стояли на вооружении подводного флота, в состав которого входило более 200 атомных подводных лодок. Носители для вывода в космос автоматических и пилотируемых космических аппаратов разрабатывались вначале на базе боевых стратегических ракет. В итоге в СССР было создано и сдано в эксплуатацию 12 типов космических ракет-носителей.

Советский Союз проиграл США лунную гонку, но опередил в технологии долговременных обитаемых орбитальных станций. Станция «Мир» пробыла на орбите 15 лет и могла бы работать и далее, если бы не решение тогдашнего правительства. Развал Советского Союза, разрушительные экономические реформы нанесли тяжелейший удар по науке и ключевым отраслям промышленности, опиравшимся на передовые технологии, такие как авиационная, химическая, радиоэлектронная, ракетно-космическая. Нашей родной ракетно-космической отрасли с большим трудом удалось выстоять в это трудное время. Технологические и организационные «гены», вкладываемые в нее в течение 60 лет, позволили сохранить научно-технический и интеллектуальный потенциал, что дает нам надежду на ее окончательное выздоровление. Однако дальнейший прогресс ракетно-космической промышленности возможен только при восстановлении подпирания ее отраслей и всей экономики страны на базе современной науки и самых передовых технологий. И на новые поколения россиян ложится великая ответственность: сохранить за Россией роль великой космической державы.

После собрания была организована экскурсия по залам музея. Затем солдаты роты почетного караула Московского военного округа под аккомпанемент оркестра показали на плацу различные дефиле с оружием. Завершилось мероприятие совместным фотографированием на память.



Фото И.Меркина

Сообщения

◆ Постановлением Правительства РФ от 7 мая 2006 г. №278 утверждено Положение о Военно-промышленной комиссии при Правительстве Российской Федерации и ее персональный состав.

Комиссия создается в соответствии с Указом Президента РФ от 20 марта 2006 г. №231 и является постоянно действующим органом, осуществляющим организацию и координацию деятельности федеральных органов исполнительной власти по реализации государственной политики по военно-промышленным вопросам, а также военно-технического обеспечения обороны страны, правоохранительной деятельности и безопасности государства. В частности, ВПК принимает решения о составе основных показателей государственного оборонного заказа на очередной финансовый год; рассматривает и согласовывает предложения по планируемым объемам финансирования расходов на разработку, закупку, ремонт и утилизацию вооружения, военной и специальной техники и специальных программ; формирует на основе предложений государственных заказчиков и утверждает показатели финансирования важнейших научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, утверждает планы-графики выполнения этих работ и осуществляет контроль за их реализацией; принимает решения о разработке и производстве вооружения, военной и специальной техники и о назначении генеральных конструкторов. Решения ВПК, принятые в пределах ее компетенции, являются обязательными для исполнения всеми федеральными органами исполнительной власти. Председателем ВПК является Министр обороны РФ С.Б.Иванов, первым заместителем – министр Российской Федерации В.Н.Путин. Глава Роскосмоса А.Н.Перминов является членом ВПК.

Тем же постановлением упразднена Комиссия Правительства Российской Федерации по военно-промышленным вопросам, образованная в соответствии с постановлением Правительства РФ от 22 июня 1999 г. №665. – П.П.

◆ Распоряжением Президента РФ от 17 мая 2006 г. №212-рп за большой вклад в создание специальной техники и укрепление обороноспособности страны объявлена благодарность коллективу ФГУП «Российский НИИ космического приборостроения». – П.П.

◆ Распоряжением Президента РФ от 29 мая 2006 г. №249-рп за большой вклад в создание специальной техники и укрепление обороноспособности страны объявлена благодарность коллективу ФГУП «Московский институт теплотехники». – П.П.

◆ Постановлением Правительства РФ от 22 мая 2006 г. №304 образована Правительственная комиссия по развитию телерадиовещания – координационный орган для обеспечения согласованных действий федеральных органов исполнительной власти в целях развития телерадиовещания в Российской Федерации. В состав комиссии включен, в частности, и.о. генерального директора федерального государственного унитарного предприятия «Космическая связь» Ю.Д.Измайлов. – П.П.



Отряду космонавтов РКК «Энергия» – 40 лет

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

23 мая 2006 г. в РКК «Энергия» имени С.П.Королева состоялась торжественные мероприятия в связи с 40-летием отряда космонавтов корпорации.

Утром руководители РКК «Энергия», представители отряда космонавтов и сотрудники корпорации возложили цветы к памятнику основателю предприятия, главному конструктору ракетно-космических систем, академику Сергею Павловичу Королеву. Во второй половине дня в актовом зале состоялось торжественное собрание с участием космонавтов, представителей РКК «Энергия», Роскосмоса, NASA, ЕКА, предприятий и организаций ракетно-космической отрасли. Торжественное заседание вел заместитель командира отряда космонавтов РКК «Энергия», летчик-космонавт России А.Ю.Калери.

Первым выступил президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов. Он поздравил всех космонавтов предприятия со знаменательной датой, отметив достижения отряда при выполнении программ пилотируемых космических полетов, а также плодотворное сотрудничество с отрядами космонавтов РГНИИ ЦПК, ИМБП и астронавтами иностранных космических агентств. Николай Севастьянов пожелал дальнейших успехов отряду и летной службе РКК «Энергия» при реализации будущих перспективных пилотируемых программ, в том числе в рамках проекта «Клипер». Затем руководитель летной службы РКК «Энер-

гия», летчик-космонавт СССР А.П.Александров рассказал об истории отряда и его достижениях.

С приветствиями в адрес отряда космонавтов РКК «Энергия» выступили: начальник управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Б.Краснов, бывший заместитель генерального конструктора ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» (в 1999–2005 гг.) А.М.Солдатенков, первый вице-президент РКК «Энергия» и директор ЗЗМ А.Ф.Стрекалов, генеральный директор и генеральный конструктор КБОМ И.В.Бармин, начальник Центра управления полетами ЦНИИмаш В.И.Лобачев, заместитель директора ИМБП, летчик-космонавт СССР В.В.Поляков, командир отряда космонавтов РГНИИ ЦПК, летчик-космонавт РФ, полковник Ю.В.Лончаков, бывший министр общего машиностроения (в 1983–1988 гг.) О.Д.Бакланов, ветераны первого набора отряда космонавтов предприятия – летчик-космонавт СССР А.С.Елисеев и В.Е.Бугров, заместитель начальника ЛИИ имени М.М.Громова, заслуженный летчик-испытатель РФ А.Н.Квочур, президент Федерации космонавтики России, летчик-космонавт СССР В.В.Коваленок, бывший генеральный директор (в 1977–1991 гг.) НПО «Энергия» В.Д.Вачнадзе, директор пилотируемых программ NASA в России Ф.Клири, представитель дирекции пилотируемых программ ЕКА в Москве К.Файхтингер.

Участники собрания заслушали также поздравительное телеобращение командира 13-й экспедиции МКС и командира отряда космонавтов РКК «Энергия» П.В.Виноградова, переданное с борта орбитальной станции.

В завершение торжественного заседания состоялась церемония награждения космонавтов и сотрудников летной службы корпорации. В честь 40-летия отряда руководство РКК «Энергия» наградило всех бывших и действующих космонавтов предприятия памятными медалями корпорации.

От имени руководства и коллегии Роскосмоса были награждены: почетным знаком С.П.Королева – А.П.Александров, А.С.Иванченков, А.Ю.Калери, знаком Ю.А.Гагарина – О.Д.Кононенко, М.Б.Корниенко, С.Н.Ревин, О.И.Скрипочка, Н.Д.Кулешова, И.Р.Пронина, знаком «За обеспечение космических стартов» – восемь сотрудников РКК «Энергия», почетной грамотой – О.Г.Артемьев, А.И.Борисенко, М.В.Серов. Награды вручал А.Б.Краснов.

Президент Федерации космонавтики России В.В.Коваленок сообщил о награждении 50 сотрудников летной службы корпорации, в том числе космонавтов, медалями Федерации. Он также вручил заместителю командира отряда А.Ю.Калери почетную грамоту ФКР, которой отряд РКК «Энергия» награжден за заслуги в деле освоения космического пространства.

На торжествах в РКК «Энергия» присутствовали почти все (38 человек) бывшие и действующие космонавты корпорации. По различным причинам отсутствовали лишь восемь человек: летчики-космонавты К.П.Феоктистов, В.И.Севастьянов, С.Е.Савицкая, Е.В.Кондакова, П.В.Виноградов (он сейчас на Международной космической станции), а также А.Е.Зайцев, В.А.Яздовский и Г.А.Долгополов.

На фотографии в заголовке:
Первый ряд (слева-направо): М.В.Серов, Г.М.Гречко, В.Н.Кубасов, Н.В.Кужельная, президент и генеральный конструктор РКК «Энергия» Н.Н.Севастьянов, В.Е.Бугров, В.П.Никитский, С.Е.Трещев, А.Ю.Калери, О.Г.Артемьев, О.И.Скрипочка, Ф.Н.Юрчихин; второй ряд: А.И.Лазуткин, А.Н.Баландин, А.И.Лавейкин, А.С.Елисеев, А.С.Иванченков, М.Х.Манаров, И.Р.Пронина, А.П.Александров, В.П.Савиных, Н.М.Бударин, К.М.Козеев, А.И.Борисенко, С.Н.Ревин; третий ряд: М.Б.Корниенко, В.В.Рюмин, О.Д.Кононенко, С.В.Авдеев, В.В.Аксенов, В.В.Лебедев, М.В.Тюрин, А.Ф.Полещук, А.А.Серебров, С.К.Крикалев

Поздравить своих коллег с юбилеем отряда приехали космонавты ЦПК – П.П.Полович, Ю.М.Батурин, В.М.Афанасьев, О.В.Котов, С.А.Волков, Р.Ю.Романенко, а также космонавты-врачи Б.В.Моруков и О.Ю.Атьков.

После завершения торжественного собрания состоялась фотография в память и банкет.

Создание отряда космонавтов-испытателей в ОКБ-1 (позднее ЦКБЭМ, НПО «Энергия», ныне – РКК «Энергия») было начато еще С.П.Королевым, но, к сожалению, Сергей Павлович не успел завершить эту работу. После его смерти в январе 1966 г. главным конструктором ЦКБЭМ стал В.П.Мишин. Он и продолжил дело, начатое С.П.Королевым.

23 мая 1966 г. В.П.Мишин издал приказ №43, в соответствии с которым в ЦКБЭМ была организована группа космонавтов-испытателей в составе восьми человек для участия в летно-конструкторских испытаниях нового корабля «Союз» и лунных кораблей Л-1 и Л-3: С.Н.Анохин, В.Е.Бугров, В.Н.Волков, Г.М.Гречко, Г.А.Долгополов, А.С.Елисеев, В.Н.Кубасов, О.Г.Макаров. Эти восемь инженеров ЦКБЭМ и составили первый набор первого в нашей стране отряда гражданских космонавтов-инженеров, а 23 мая отмечается как день создания отряда на королевской фирме.

За 40 лет в отряд космонавтов ЦКБЭМ – НПО – РКК «Энергия» были зачислены 54 человека в составе 15 наборов (см. таблицу); 50 из них стали профессиональными космо-

навтами, а четверо (С.Н.Анохин, В.Е.Бугров, Г.А.Долгополов и В.П.Никитский) остались кандидатами в космонавты в связи с тем, что по различным причинам не попали на подготовку в ЦПК.

К настоящему времени 35 космонавтов отряда совершили космические полеты. Многие из них неоднократно работали на околоземной орбите. С.К.Крикалев совершил шесть полетов, Г.М.Стрекалов – пять, В.В.Рюмин, А.А.Серебров, А.Ю.Калери и Ю.В.Усачев – по четыре полета.

С.К.Крикалеву принадлежат два рекорда. Он является единственным отечественным космонавтом, который совершил шесть полетов в космос; более того – в скором времени предполагается его назначение в один из очередных экипажей на МКС, и поэтому у Сергея Константиновича есть реальный шанс в седьмой раз подняться на орбиту. Кроме того, в 2005 г. С.К.Крикалев установил новый мировой рекорд по суммарной длительности пребывания в космосе, набрав за шесть полетов 803 суток.

Из 100 отечественных пилотируемых полетов космонавты королевской фирмы участвовали в 82 полетах и суммарно налетали в космосе около 24 лет. Они принимали участие в 94 выходах в открытый космос суммарной продолжительностью около 400 часов.

Как правило, космонавты РКК «Энергия» летают в качестве бортиженеров. Однако высочайший профессионализм позволил

некоторым из них выполнить космические полеты в должности командиров транспортных кораблей семейства «Союз»: Н.Н.Рукавишников (1979), В.Н.Кубасов (1980), В.П.Савиных (1985), Н.М.Бударин (2003), А.Ю.Калери (2003–2004), С.К.Крикалев (2005), П.В.Виноградов (на орбите).

В настоящее время отряд РКК «Энергия» насчитывает 15 космонавтов, из которых восемь имеют опыт космических полетов. Многие бывшие космонавты и после ухода из отряда продолжают работать в РКК «Энергия». В.В.Рюмин и В.А.Соловьев являются заместителями генерального конструктора корпорации. А.П.Александров возглавляет летную службу РКК «Энергия», в состав которой входит отряд космонавтов. Заместитель руководителя летной службы – А.С.Иванченков; он также является председателем комиссии по оценке деятельности экипажа после полета. А.Ф.Полещук возглавляет отдел обеспечения внекорабельной деятельности, входящий в состав летной службы. Н.М.Бударин работает сменным руководителем полета МКС в ЦУПе. Ю.В.Усачев остался работать в отряде космонавтов и теперь передает свой богатый опыт более молодым коллегам.

За годы существования отряда космонавтов ЦКБЭМ/РКК «Энергия» его командирами являлись: С.Н.Анохин (1966–1974), О.Г.Макаров (1974–1977), В.И.Севастьянов (1977–1979), В.Н.Кубасов (1979–1985), Г.М.Стрекалов (1985–2003). С 2003 г. отрядом руководит П.В.Виноградов.

ОТРЯД КОСМОНАВТОВ-ИСПЫТАТЕЛЕЙ ГКБ РКК «ЭНЕРГИЯ»

№ п/п	Фамилия, имя, отчество космонавта	Дата рождения или рождения и смерти	Число полетов	Статус или дата выбытия из отряда	№ п/п	Фамилия, имя, отчество космонавта	Дата рождения или рождения и смерти	Число полетов	Статус или дата выбытия из отряда
1-й набор. 23 мая 1966 г. (ЦКБЭМ)					Зачислена дополнительно. 16 мая 1983г. (МОМ)				
01	Анохин Сергей Николаевич	01.04.1910 – 15.04.1986	–	27.05.1968 ¹	31	Савицкая Светлана Евгеньевна	08.08.1948	2	27.10.1993
02	Бугров Владимир Евграфович	18.01.1933	–	27.05.1968 ¹	7-й набор. 15 февраля 1984 г. (ГМВК)				
03	Волков Владислав Николаевич	23.11.1935 – 30.06.1971	2	30.06.1971	32	Емельянов Сергей Александрович	03.08.1951 – 05.12.1992	–	09.07.1992
04	Гречко Георгий Михайлович	25.05.1931	3	05.06.1986	33	Калери Александр Юрьевич	13.05.1956	4	Активный
05	Долгополов Геннадий Александрович	14.11.1935	–	03.05.1967	8-й набор. 2 сентября 1985 г. (ГМВК)				
06	Елисеев Алексей Станиславович	13.07.1934	3	19.12.1985	34	Зайцев Андрей Евгеньевич	05.08.1957	–	14.03.1996
07	Кубасов Валерий Николаевич	07.01.1935	3	03.11.1993	35	Крикалев Сергей Константинович	27.08.1958	6	Активный
08	Макаров Олег Григорьевич	06.01.1933 – 28.05.2003	3	04.04.1986	9-й набор. 26 марта 1987 г. (ГМВК)				
Зачислены дополнительно. Январь–февраль 1967 г. (ЦКБЭМ)²					36	Авдеев Сергей Васильевич	01.01.1956	3	14.02.2003
09	Рукавишников Николай Николаевич	18.09.1932 – 19.10.2002	3	07.07.1987	10-й набор. 25 января 1989 г. (ГМВК)				
10	Севастьянов Виталий Иванович	08.07.1935	2	30.12.1993	37	Бударин Николай Михайлович	29.04.1953	3	07.09.2004
2-й набор. 18 августа 1967 г. (ЦКБЭМ)					38	Кондакова Елена Владимировна	30.03.1957	2	30.12.1999
11	Никитский Владимир Петрович	08.03.1939	–	27.05.1968 ¹	39	Полещук Александр Федорович	30.10.1953	1	25.03.2004
12	Пацаев Виктор Иванович	19.06.1933 – 30.06.1971	1	30.06.1971	40	Усачев Юрий Владимирович	09.10.1957	4	05.04.2004
13	Яздковский Валерий Александрович	08.06.1930	–	01.07.1982	11-й набор. 3 марта 1992 г. (ГМВК)				
Зачислен дополнительно. 27 мая 1968 г. (МОМ)					41	Виноградов Павел Владимирович	31.08.1953	2	Активный
14	Феоктистов Константин Петрович	07.02.1926	1	28.10.1987	42	Лазуткин Александр Иванович	30.10.1957	1	Активный
3-й набор. 22 марта 1972 г. (ГМВК)					43	Трещев Сергей Евгеньевич	18.08.1958	1	Активный
15	Андреев Борис Дмитриевич	06.10.1940	–	05.09.1983	12-й набор. 1 апреля 1994 г. (ГМВК)				
16	Лебедев Валентин Витальевич	14.04.1942	2	04.11.1989	44	Кужельная Надежда Васильевна	06.11.1962	–	27.05.2004
17	Пономарев Юрий Анатольевич	24.03.1932 – 13.04.2005	–	11.04.1983	45	Тюрин Михаил Владиславович	02.03.1960	1	Активный
4-й набор. 27 марта 1973 г. (ГМВК)					13-й набор. 9 февраля 1996 (ГМВК)				
18	Аксенов Владимир Викторович	01.02.1935	2	17.10.1988	46	Козеев Константин Минович	01.12.1967	1	Активный
19	Иванченков Александр Сергеевич	28.09.1940	2	03.11.1993	47	Ревин Сергей Николаевич	12.01.1966	–	Активный
20	Рюмин Валерий Викторович	16.08.1939	4	28.10.1987	14-й набор. 28 июля 1997 г. (ГМВК)				
21	Стрекалов Геннадий Михайлович	28.10.1940 – 25.12.2004	5	17.01.1995	48	Скрипочка Олег Иванович	24.12.1969	–	Активный
5-й набор. 1 декабря 1978 г. (ГМВК)					49	Юрчихин Федор Николаевич	03.01.1959	1	Активный
22	Александров Александр Павлович	20.02.1943	2	26.10.1993	Зачислен дополнительно. 24 февраля 1998 г. (ГМВК)				
23	Баландин Александр Николаевич	30.07.1953	1	17.10.1994	50	Корниенко Михаил Борисович	15.04.1960	–	Активный
24	Лавейкин Александр Иванович	21.04.1951	1	28.03.1994	Зачислен дополнительно. 5 января 1999 г. (РКА)				
25	Манаров Муса Хираманович	22.03.1951	2	23.07.1992	51	Конonenko Олег Дмитриевич	21.06.1964	–	Активный
26	Савиных Виктор Петрович	07.03.1940	3	09.02.1989	15-й набор. 29 мая 2003 г. (ГМВК)				
27	Серебров Александр Александрович	15.02.1944	4	10.05.1995	52	Артемьев Олег Германович	28.12.1970	–	Активный
28	Соловьев Владимир Алексеевич	11.11.1946	2	18.02.1994	53	Борисенко Андрей Иванович	17.04.1964	–	Активный
29	Кулешова Наталия Дмитриевна	14.03.1956	–	23.07.1992	54	Серов Марк Вячеславович	23.05.1974	–	Активный
30	Пронина Ирина Рудольфовна	14.04.1953	–	23.07.1992					

Примечания

¹ Дата выбытия указана по дате приказа МОМ о создании группы космонавтов-испытателей ЦКБЭМ, в которую он не был включен.

² Рукавишников зачислен в группу 1 февраля, а Севастьянов – 31 января 1967 г.

ГМВК – Государственная межведомственная комиссия; МОМ – Министерство общего машиностроения; РКА – Российское космическое агентство

В ОАО «РКК «Энергия» им. С.П.Королева» разработана и предложена к обсуждению «Концепция программы развития пилотируемой космонавтики России на период 2006–2030 гг.». Концепция интересна не только специалистам, но и широкой общественности, так как предлагается решение грандиозных, качественно новых задач.

На встрече-интервью 24 мая 2006 г. с редактором-корреспондентом журнала «Новости космонавтики» С.Х.Шамсутдиновым президент, генеральный конструктор РКК «Энергия» им. С.П.Королева **Николай Николаевич Севастьянов** рассказал об этой концепции, о сегодняшнем состоянии работ по проекту многоразовой транспортной космической системы «Клипер» и предложениях по развитию российского сегмента Международной космической станции (МКС).



► **Николай Николаевич, расскажите, пожалуйста, о концепции развития отечественной пилотируемой космонавтики, предложенной РКК «Энергия».**

«Предложения по концепции программы развития пилотируемой космонавтики России были разработаны РКК «Энергия» во второй половине 2005 г. с целью определения технически и экономически обоснованных направлений работ в этой области на ближайшие 25 лет. Корпорация обладает



РКК «Энергия»: концепция развития российской пилотируемой космонавтики

Эксклюзивный материал

более чем 45-летним опытом реализации программ пилотируемых космических полетов в кооперации с десятками и сотнями предприятий и организаций отрасли. Как головной исполнитель работ в этой области, предприятие отвечает за выполнение уже принятых проектов, за их рациональное продолжение и развитие.

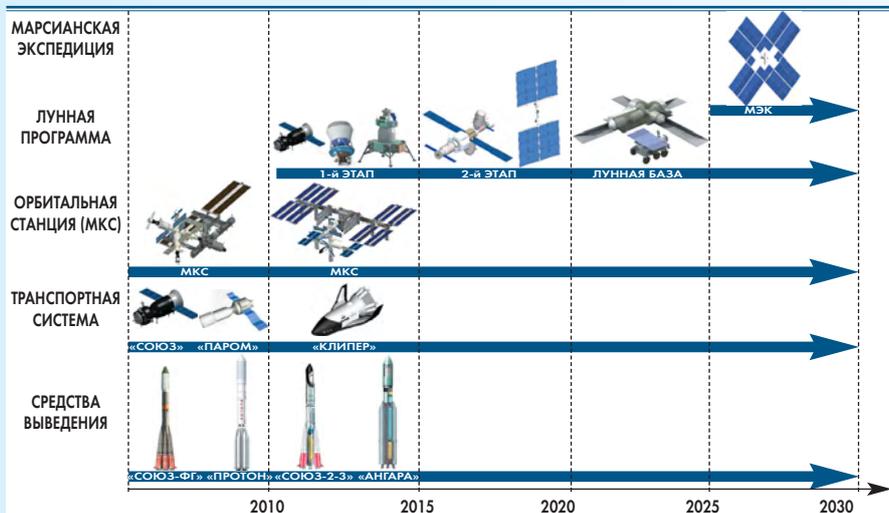
Это побудило нас разработать предлагаемую концепцию, которая предусматривает реализацию следующих четырех фаз развития отечественной пилотируемой космонавтики:

- 1 Создание экономически эффективной многоразовой транспортной космической системы «Клипер».
- 2 Промышленное освоение околоземного пространства на базе развития российского сегмента МКС.
- 3 Осуществление лунной программы, которая положит начало промышленному освоению Луны.
- 4 Осуществление пилотируемых исследовательских экспедиций на Марс.

Технические средства каждой фазы программы создаются с использованием научно-технического, технологического и производственного задела предыдущих фаз. Концепция направлена на последовательное и поэтапное решение задачи промышленного освоения околоземного космического пространства и его исследований с последующим переходом к программе освоения Луны и реализации полетов на Марс. Мы понимаем, что уже наступило время, когда пилотируемая космонавтика должна перейти к промышленному освоению космоса, основанному на принципах экономической эффективности.

Концепция программы развития пилотируемой космонавтики была рассмотрена и одобрена 14 февраля 2006 г. на заседании расширенного Научно-технического совета (НТС), проходившем в РКК «Энергия». В работе НТС приняли участие представители Роскосмоса, Российской академии наук (РАН), руководители ведущих предприятий и организаций отрасли, профильных вузов страны. В прениях на заседании выступили: академики РАН Б.Е.Черток, О.М.Белоцерковский, Г.И.Северин, И.В.Бармин, начальник управления пилотируемых программ Роскосмоса А.Б.Краснов, генеральный директор ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин, ректор МГТУ им. Н.Э.Баумана член-корреспондент РАН И.Б.Федоров, директор ИКИ член-корреспондент РАН Л.М.Зеленый и другие.

Выступавшие отметили актуальность разработки концепции развития пилотируемой космонавтики России на дальнюю перспективу и необходимость дальнейших совместных действий по формированию этой перспективной программы, исходя из требований ее сбалансированности и реализуемости, увязки с программами развития автома-



▲ Фазы развития российской пилотируемой космонавтики



▲ Пилотируемый корабль «Клипер» (с АБО)

тических космических средств и средств введения. На заседании НТС было предложено направить материалы по концепции в государственные структуры для учета при разработке национальной космической программы на период 2006–2030 гг.

Концепция была изложена также и на научно-технической конференции Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского, проходившей 25 апреля 2006 г. в Роскосмосе в связи с 15-летием академии.

В настоящее время она представлена на уточнение и согласование в Роскосмос, Российской академию наук и головные предприятия отрасли.

► **Первая фаза предполагает создание многоразовой транспортной космической системы «Клипер». В НК №7, 2005 впервые было подробно рассказано о проекте пилотируемого корабля этой системы, предложенного тогда по схеме «несущий корпус». Известно также, что Роскосмосом проводится конкурс на создание российского многоразового пилотируемого корабля нового поколения, в котором участвуют РКК «Энергия» им. С.П. Королева с проектом «Клипер», а также ГКНПЦ им. М.В. Хруничева и НПО «Молния» со своими проектами. В связи с этим следующий вопрос: изменился ли за прошедшее время проект корабля «Клипер»? В каком виде он был представлен на конкурс?**

❖ Да, проект изменился. Во второй половине 2005 г. мы существенно его переработали и улучшили. Почему мы это сделали? Мы посмотрели на проект как на систему. Именно как на систему, которая должна дать обществу и стране новое качество. Важным моментом мы определили то, что инвестиции, вложенные в проект, должны быть возвращены в процессе эксплуатации системы. Мы хотим сделать экономически эффективную промышленную транспортную космическую систему, подобную авиационному или морскому транспорту, который уже давно успешно работает на рынке.

Поэтому мы посмотрели на проект прежде всего с точки зрения его потребительских свойств. Во-первых, себестоимость полета космонавтов и грузов на корабле «Клипер», по нашим расчетам, должна уменьшиться более чем в три раза по сравнению с данным показателем нынешних кораблей «Союз» и «Прогресс». Это нужно для того, чтобы сде-

лать доступными для широкого круга потребителей услуги по запуску космонавтов и полезной нагрузки. Во-вторых, корабль «Клипер» расширит возможный круг потребителей за счет более комфортных условий полета и посадки. Это тоже очень важно, так как позволяет значительно снизить требования к состоянию здоровья людей, которые будут летать на нем в космос.

В-третьих, если мы говорим, что система должна быть самокупаемой, то очевидно, что на корабле должны летать не только профессиональные космонавты, но и непрофессиональные. Непрофессионалы отправляются в космический полет для решения своих задач, и, естественно, они оплачивают свой полет. Таких потребителей при условии снижения стоимости полета и требований к здоровью будет больше, чем сейчас, когда мы летаем на «Союзах». В «Союзе» можно отправить в космос только одного непрофессионального космонавта, а в экипаже «Клипера» смогут выполнить полет одновременно четыре непрофессиональных космонавта (всего в экипаже шесть человек, из них два профессионала).

Именно поэтому мы отказались от схемы «несущий корпус» в пользу крылатого варианта корабля, который и был представлен конкурсной комиссии Роскосмоса.

► **Вы упомянули непрофессиональных космонавтов. Кого Вы относите к этой категории?**

❖ Ученые, специалисты, которые хотят отработать в космосе новые технологии или провести какие-либо эксперименты и исследования, и, наконец, туристы. Мы предполагаем, что непрофессиональные космонавты будут готовиться к полету на «Клипере» не более трех месяцев. Таким образом, круг наших потенциальных клиентов значительно расширится, а вместе с тем расширится и рынок предоставления космических услуг по пилотируемым полетам в космос.

Какие сейчас намечаются сектора этого космического рынка? Первый сектор – это профессиональные российские космонавты, которые летают по заказу государства и решают государственные задачи. Второй сектор – это иностранные астронавты. Этот сектор рынка находится в стадии развития. Он делится на три категории. Во-первых, профессиональные астронавты других национальных космических агентств. Во-вторых,

как я уже говорил, зарубежные ученые и специалисты в различных областях науки, техники и промышленности, представляющие как государственные, так и частные исследовательские организации и компании. В-третьих, туристы. Этот сектор рынка космических услуг по пилотируемым полетам реален, но практически не развит, и у нас есть возможность его развития.

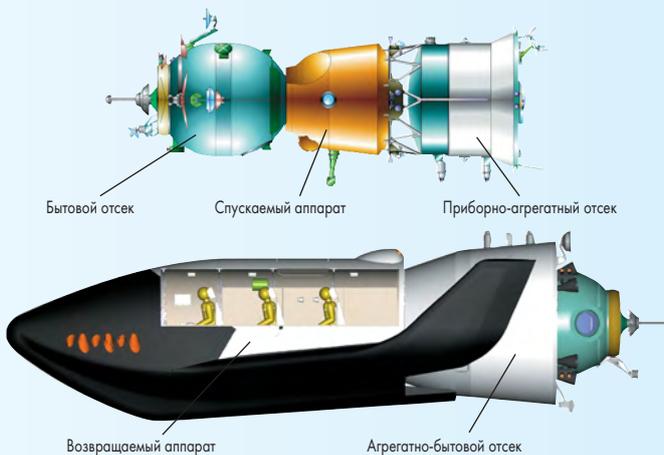
Уменьшение платы за полет и доставку грузов более чем в три раза, значительное снижение уровня требований к здоровью кандидатов и сокращение срока их подготовки к полету с одного года до трех месяцев приведет к тому, что рынок космических услуг по пилотируемым полетам нашим потенциальным клиентам увеличится от нынешних нескольких десятков человек до нескольких сотен. Отсюда следует, что после соответствующей, как сейчас говорят, «раскрутки» этого рынка, система «Клипер» станет не только самокупаемой, но и будет приносить дополнительный доход.

Следует также сказать, что создание такой сложной системы, какой является «Клипер», предполагает проведение работ и испытаний, связанных с техническими рисками. Поэтому мы предлагаем вести работы по «Клиперу» поэтапно, и это отражено в нашей конкурсной заявке, направленной в Роскосмос.

► **Расскажите, пожалуйста, об этапности работ при создании «Клипера».**

❖ Надо сразу сказать, что при создании «Клипера» будет максимально использован имеющийся технологический задел по кораблям «Союз», «Прогресс», «Буран», а также по спутнику связи «Ямал».

«Клипер» должен органически и безболезненно интегрироваться в действующую сейчас пилотируемую программу, космическую инфраструктуру подготовки и запуска транспортных кораблей «Союз», «Прогресс» и инфраструктуру эксплуатации МКС. Это с одной стороны. С другой стороны, создание «Клипера» должно опираться на существующие производственные мощности РКК «Энергия» им. С.П. Королева и ее предприятий-смежников, которые необходимо использовать. Было бы неправильно, если бы мы сказали, что вот у нас есть новый проект и мы его будем делать, построив новые производственные мощности, а старые нам не нужны. Это экономически неэффективно.



▲ Корабли «Клипер» и «Союз ТМА» в одном масштабе

Мы должны максимально использовать уже существующую производственную инфраструктуру. Поэтому мы предлагаем вести работы по проекту «Клипер» в три этапа.

Первый этап – глубокая модернизация корабля «Союз». Мы предполагаем модернизировать все бортовые системы «Союза», оставив неизменными только конструкции корпусов его отсеков. Образно говоря, в старых формах корабля будет совершенно новая современная начинка. Зачем мы это делаем? Бортовые системы используемого сейчас корабля «Союз ТМА» разработаны в основном в 1960–70-е годы. Это очень старое, морально устаревшее оборудование, которое мы вынуждены все еще производить. Поэтому сейчас наша задача – модернизировать эту аппаратуру и при этом выполнить централизацию бортовых систем корабля. Модернизация и централизация позволит нам не просто перейти на современную элементную базу, но и сократить количество систем на борту.

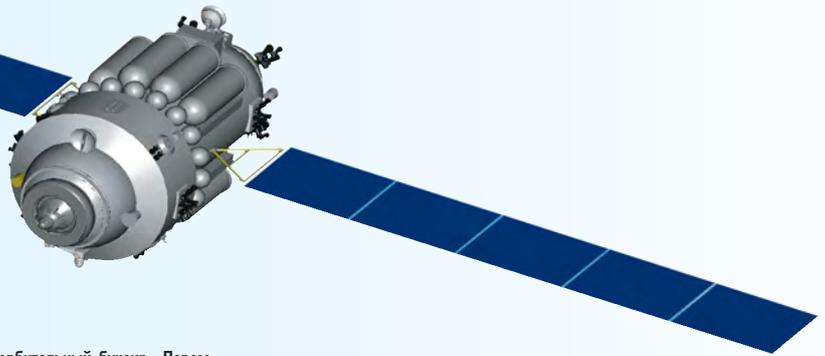
Приведу простой пример. Сейчас на «Союзе ТМА» стоят отдельные радиотехнические системы: командной радиоперехватной, телеметрии, радиоконтроля орбиты, голосовой связи, телевидения. Пять систем – и это только для командно-информационного обеспечения полета. Что такое пять систем? Это пять антенно-фидерных устройств, пять передатчиков, пять приемников, пять усилителей и т.д. А сегодня цифровые технологии позволяют создать для всего этого одну универсальную систему. Вот это и означает централизацию. Такой подход применим и к другим бортовым системам.

Таким образом, путем централизации мы уменьшаем и оптимизируем количество систем, а переход на современную элементную базу делает аппаратуру легче по массе и меньше по объему. Все это в конечном итоге приведет к снижению себестоимости корабля и некоторому уменьшению общей массы его конструкции, что, в свою очередь, позволит увеличить размещаемую в нем массу полезной нагрузки. При этом мы переходим на новое качество с новыми возможностями.

Следует также отметить, что модернизация корабля потянет за собой и обновление наземного комплекса управления (НКУ), который сегодня тоже устарел. На его эксплуатацию сейчас уходят значительные объемы средств. А модернизация НКУ позволит снизить затраты и увеличить его возможности.

Итак, на первом этапе, уже на «Союзе» мы добиваемся нового качества. Что это нам дает? Мы создаем современные бортовые системы, испытываем и обкатываем их на «Союзе», и уже затем они переходят на корабль «Клипер».

Кроме того, и это очень важно, обновленный корабль «Союз» сможет летать не только к МКС, но и к Луне. Это будет универсальный корабль. Основное отличие лунного корабля от орбитального заключается лишь в том, что теплозащита спускаемого аппарата лунного варианта должна быть больше (примерно на 300 кг) для того, чтобы он мог совершить посадку на Землю при входе в ее атмосферу по трассе возвращения от Луны со второй космической скоростью.



▲ Межорбитальный буксир «Паром»

«Союз» после модернизации сможет находиться в составе орбитальной станции до 360 суток. Мы планируем ввести его в эксплуатацию в 2010 г.

Далее, на втором этапе работ по созданию системы «Клипер» мы реализуем проект многофункционального многоразового межорбитального буксира «Паром», который должен прийти на замену эксплуатируемым сегодня одноразовым грузовым кораблям «Прогресс».

Третий этап работ по системе «Клипер» – создание многоразового пилотируемого космического корабля «Клипер» с использованием задела и результатов летной квалификации систем и конструкций первых двух этапов.

► **Что представляет собой буксир «Паром»?**

«Паром» – это многофункциональный многоразовый межорбитальный буксир, предназначенный для транспортировки на орбитальную станцию различных грузовых контейнеров и пилотируемого корабля «Клипер». Буксир «Паром» будет создаваться на базе модернизированных систем корабля «Союз».



«Паром» имеет два активных стыковочных узла: один для стыковки к контейнеру или к кораблю «Клипер», а другой для стыковки к орбитальной станции. Буксир имеет двигательную установку, оснащён баками с долгохраняемыми компонентами топлива и солнечными батареями для электропитания бортовых систем.

Как работает межорбитальный буксир? Большую часть времени он находится в составе орбитальной станции. После выведения очередного грузового контейнера на рабочую околоземную орбиту буксир отстыковывается от станции и стыкуется с контейнером, а затем транспортирует его к орбитальной станции. Внутри буксира расположен гермоотсек, через который космонавты могут пройти с борта станции в герметичную часть контейнера для его разгрузки. По завершении работы с контейнером, после размещения в нем удаляемых грузов, «Паром» вновь уходит от станции и сбрасывает кон-

тейнер, который через некоторое время в результате торможения сходит с орбиты и сгорает в плотных слоях атмосферы. А буксир подхватывает новый контейнер и доставляет его к станции. Этот процесс повторяется многократно.

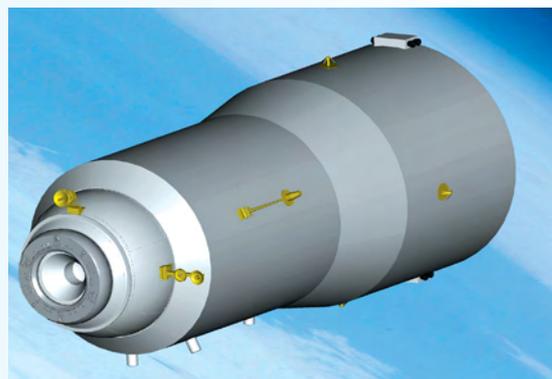
Грузовой контейнер – достаточно простой и относительно дешевый элемент системы. Он имеет герметичный отсек для грузов и оборудования и негерметичный отсек, в котором на станцию доставляются компоненты топлива. Перекачка топлива из контейнера на станцию производится по магистралям, проложенным в буксире «Паром». Контейнер имеет минимальное количество служебного бортового оборудования. К основному из них относятся небольшой отсек с двигателями стабилизации и пассивный стыковочный узел.

Контейнеры рассчитаны на запуск с помощью РН «Союз» и «Протон». Они могут доставлять полезный груз массой от 4 до 13 тонн. Для сравнения: максимальная масса грузов, доставляемых «Прогрессом», составляет немногим более 2 тонн. Таким образом, контейнер может заменять несколько «Прогрессов». Расчеты показывают, что использование «Парома» и грузовых контейнеров позволит снизить себестоимость выводимых на орбиту грузов в три-четыре раза по сравнению с эксплуатацией «Прогрессов».

Вообще говоря, контейнеры могут быть самыми разнообразными, в зависимости от того, какие грузы необходимо доставить на орбитальную станцию. Контейнеры могут различаться по размерам и массе и выводиться на орбиту различными РН, в том числе и иностранными.

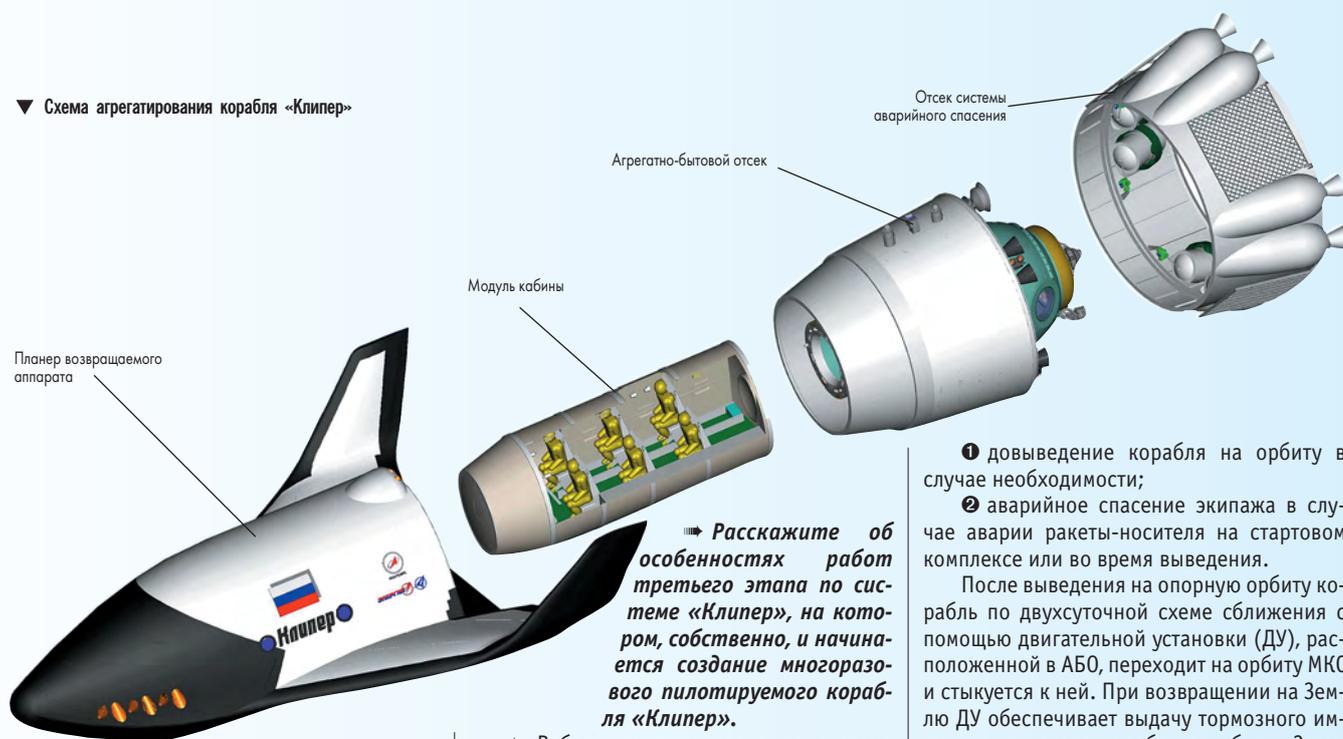
Кроме контейнеров, грузом для «Парома» могут являться различные негерметичные платформы с крупногабаритной научной аппаратурой, модули орбитальной станции, а также корабль «Клипер».

Для продления полетного ресурса «Парома» космонавты будут периодически про-



▲ Грузовой контейнер

▼ Схема агрегатирования корабля «Клипер»



► **Расскажите об особенностях работ третьего этапа по системе «Клипер», на котором, собственно, и начинается создание многоразового пилотируемого корабля «Клипер».**

водить обслуживание бортового оборудования буксира и по мере необходимости менять вышедшую из строя аппаратуру. «Запчасти» для ремонта буксира будут доставляться грузовыми контейнерами. Кроме того, дозаправляться топливом «Паром» также будет из контейнеров.

Запуск первого «Парома» мы планируем осуществить в 2009 г. Сначала он будет испытан и отработан на доставке к МКС грузовых контейнеров, а уже затем его можно будет использовать для транспортировки пилотируемого корабля «Клипер».

► **Каковы основные параметры и характеристики буксира «Паром»?**

- ① Стартовая масса буксира – до 12500 кг; «сухая» масса – 5990 кг.
- ② Геометрические характеристики:
 - длина по корпусу – 6550 мм;
 - максимальный диаметр отсеков – 3200 мм;
 - объем гермоотсека – 26 м³.
- ③ Длительность автономного полета – до 180 сут.
- ④ Количество циклов орбитальных переходов – до 60.
- ⑤ Полетный ресурс – до 15 лет.
- ⑥ Параметры орбиты выведения:
 - наклонение – 51,6–73°;
 - высота – 200 км.
- ⑦ Ракета-носитель – «Союз-2-3».

► Работы третьего этапа по системе «Клипер» осуществляются с использованием задела по модернизированным бортовым системам «Союза» и возможностей буксира «Паром». Этот задел и результаты летной квалификации новых бортовых систем «Союза» и буксира являются одним из основных принципов снижения технических рисков при реализации проекта многоразового пилотируемого космического корабля «Клипер». В проекте по созданию корабля «Клипер» сегодня вместе с нами решили участвовать АХК «Сухой», ЦАГИ, ЦНИИ машиностроения, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс», КБОМ и другие ведущие предприятия и организации отрасли.

Конструктивно корабль состоит из следующих составных частей: возвращаемый аппарат (ВА) и агрегатно-бытовой отсек (АБО). ВА, в свою очередь, состоит из планера (фюзеляжа) и герметичного модуля кабины, который теперь имеет цилиндрическую форму. Экипаж размещается в три ряда по два человека.

Отсек системы аварийного спасения (САС) корабля выполняет две функции:

- ① доведение корабля на орбиту в случае необходимости;
- ② аварийное спасение экипажа в случае аварии ракеты-носителя на стартовом комплексе или во время выведения.

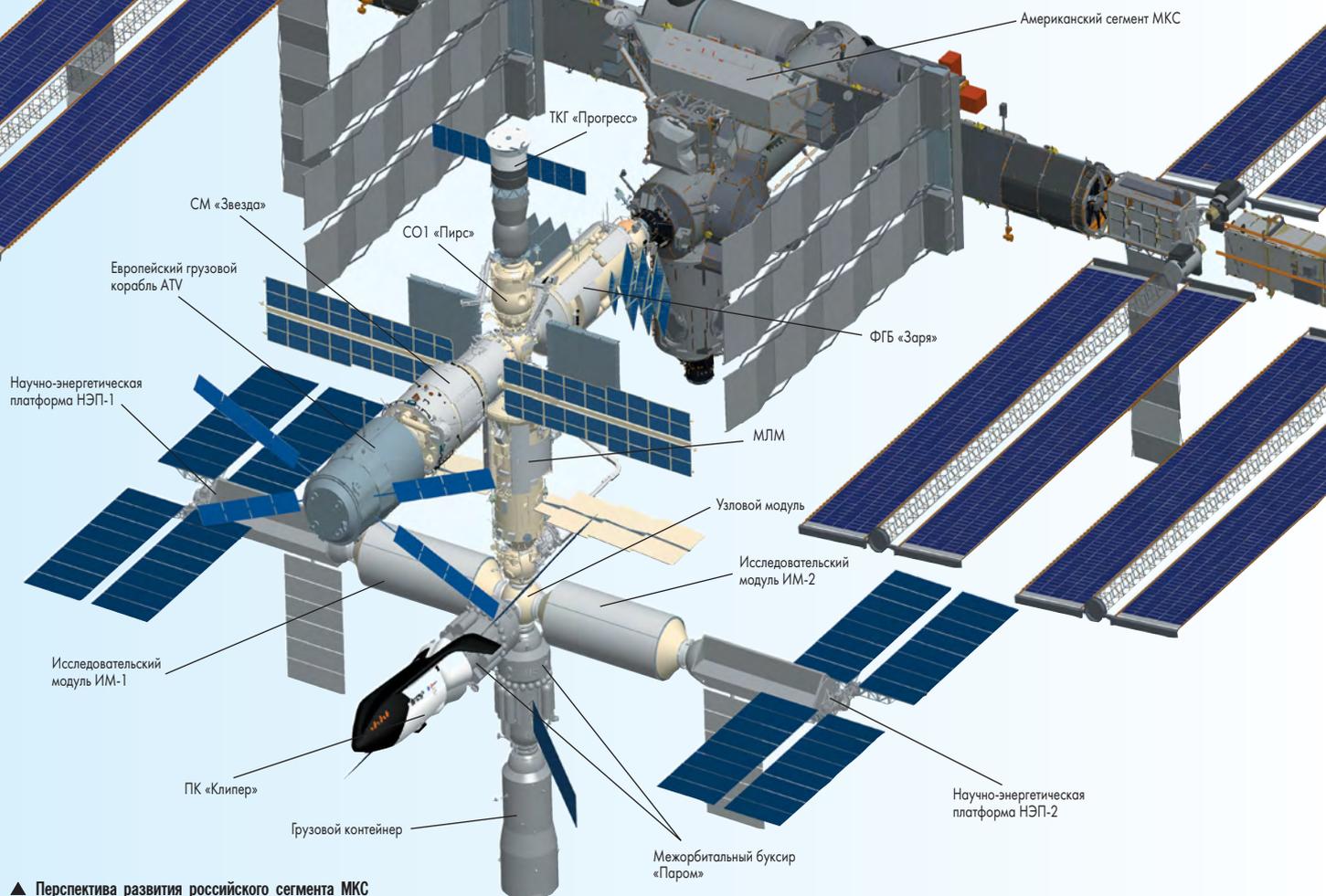
После выведения на опорную орбиту корабль по двухступенчатой схеме сближения с помощью двигательной установки (ДУ), расположенной в АБО, переходит на орбиту МКС и стыкуется к ней. При возвращении на Землю ДУ обеспечивает выдачу тормозного импульса для схода корабля с орбиты. Затем АБО отделяется от корабля и сгорает в плотных слоях атмосферы. Таким образом, он является одноразовым отсеком, и поэтому данный вариант корабля – частично многоразовый.

Но мы решили добиться полной многоразовости корабля «Клипер». Так возникла идея использовать в составе системы «Клипер» межорбитальный буксир «Паром», который изначально разрабатывался только для замены «Прогрессов». Использование «Парома» позволяет отказаться от одноразового АБО, так как буксир полностью заменяет этот отсек. «Паром» имеет собственную



▲ Пилотируемый корабль «Клипер» (с двигательным отсеком)





▲ Перспектива развития российского сегмента МКС

ДУ, с помощью которой он сможет транспортировать «Клипер» с опорной орбиты выведения к МКС. При возвращении экипажа на Землю буксир обеспечит перевод корабля на орбиту, с которой корабль далее самостоятельно возвращается на Землю путем последующей выдачи тормозного импульса и спуска в атмосфере. А буксир остается на орбите в ожидании выведения следующего для него груза.

Таким образом, мы создаем полностью многоразовый корабль «Клипер». Этот вариант корабля состоит из ВА и двигательного отсека (ДО), в который трансформируется отсек САС.

ДО выполняет две функции:

① доведение на орбиту в случае необходимости и выдача тормозного импульса для схода корабля с орбиты при возвращении на Землю;

② аварийное спасение экипажа.

Следует отметить, что стоимость «Клипера» в варианте с ДО будет меньше, чем с одноразовым АБО.

«Клипер» будет выводиться на орбиту с помощью РН «Союз-2-3» двух модификаций с различной грузоподъемностью. Проработка проекта РН уже ведется в «ЦСКБ-Прогресс».

Первый испытательный полет «Клипера» в беспилотном режиме планируется на 2013 г., а первый испытательный пилотируемый полет – на 2014 г. В штатную эксплуатацию систему «Клипер» в составе флота из пяти кораблей предполагается ввести с 2016 г.

► Каковы основные проектные параметры и характеристики корабля «Клипер»?

- ① Стартовая масса корабля:
 - вариант с АБО (без отсека САС) – до 14000 кг;
 - вариант с ДО – до 12500 кг.
- ② Стартовая масса отсеков:
 - возвращаемый аппарат – до 9200 кг;
 - агрегатно-бытовой отсек – до 4800 кг;
 - отсек САС/ДО – 3300 кг.
- ③ Численность экипажа – до 6 чел.
- ④ Масса грузов (при экипаже 6 чел):
 - доставляемых – до 500 кг;
 - возвращаемых – до 500 кг;
 - удаляемых – до 200 кг.
- ⑤ Длительность автономного полета – до 5 сут (в варианте без АБО).
- ⑥ Длительность полета в составе орбитальной станции – до 360 сут.
- ⑦ Номинальная перегрузка при спуске с орбиты – до 2,5 ед.
- ⑧ Дальность бокового маневра – 1200 км.
- ⑨ Тип посадки – на аэродром.
- ⑩ Количество полетов одного корабля – до 60; срок эксплуатации одного корабля – до 15 лет.

► Каковы экономические показатели проекта системы «Клипер»?

► Система «Клипер» – это флот кораблей «Клипер», многоразовый буксир «Паром» и грузовые контейнеры, а также наземная и космическая инфраструктура средств подготовки, пуска и управления космическими полетами. В связи с этим дан-

ную систему мы иногда называем системой «Клипер–Паром».

Сегодня мы оценили разработку, наземные испытания корабля на различных макетах и изготовление флота из пяти кораблей «Клипер» в 1,5 млрд \$ (40 млрд руб). Много это или мало? Стоит ли идти на эти расходы?

Страны – участницы МКС приняли решение об увеличении численности экипажа станции до шести человек с 2009 г. Поддержание эксплуатации станции при такой численности экипажа требует запуска четырех «Союзов ТМА» и 12 «Прогрессов» в год, если не будет других транспортных космических средств. Доставка шести членов экипажа в течение года с использованием системы «Клипер–Паром» потребует ежегодно всего два запуска корабля «Клипер».

Далее, для обеспечения полета МКС с экипажем в шесть человек потребуется запуск трех-четырёх грузовых контейнеров в год. Их будет доставлять к станции один многоразовый «Паром». Это значительно дешевле, чем ежегодно запускать 12 «Прогрессов».

Расчеты показывают, что экономия для стран – участниц проекта МКС при использовании системы «Клипер–Паром» за один год эксплуатации этой станции с экипажем из шести человек может составить до 500 млн долларов по сравнению с применяемыми сегодня космическими транспортными средствами. Отсюда следует, что создание системы «Клипер–Паром» может полностью окупиться за счет этой экономии уже через 3–4 года эксплуатации МКС. А с учетом того, что «Кли-

пер» будет использоваться не только для доставки основных экипажей и грузов на МКС, но и по коммерческим программам с участием непрофессиональных космонавтов, система «Клипер–Паром» будет не только самокупаемой, но и принесет дополнительный доход. Наша оценка показывает, что за 15 лет эксплуатации этой системы экономический эффект может составить до 7 млрд \$.

► **Расскажите, пожалуйста, о второй фазе концепции.**

◄ Промышленное освоение околоземного пространства мы предлагаем вести на базе МКС и, в первую очередь, на базе ее российского сегмента. В настоящее время и в ближайшем будущем МКС будет выполнять следующие задачи:

- ◆ международный космический порт;
- ◆ фундаментальные научные исследования и эксперименты;
- ◆ отработка новых космических технологий в интересах промышленности и экономики Земли;
- ◆ отработка длительных пилотируемых межпланетных полетов;
- ◆ сборка межорбитальных комплексов для полетов к Луне и их обслуживание.

В настоящее время МКС уже является международным космическим портом, так как сейчас к станции стыкуются российские корабли «Союз», «Прогресс» и американские шаттлы, а в скором времени к ней начнут летать европейские грузовые корабли ATV и японские «грузовики» HTV.

С целью проведения фундаментальных научных исследований и экспериментов, а также отработки новых космических технологий разработана долгосрочная российская научная программа, которая будет реализовываться на российском сегменте МКС. В рамках этой программы предполагается проведение 331 космического эксперимента по 11 направлениям: медико-биологические исследования (70 экспериментов), исследование природных ресурсов Земли (32), изучение планет и малых тел Солнечной системы (10), биотехнологические исследования (47), технические эксперименты и исследования (53), внеатмосферная астрономия (6), комплексные эксперименты (36), проблемы космических энергосистем (14), исследования космических лучей (8), космическая технология и материаловедение (19), геофизические исследования (36).

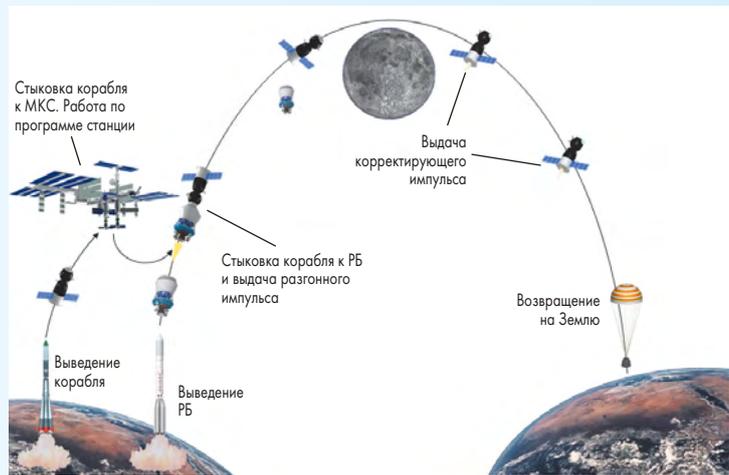
Для реализации этой научной программы требуется разработать и разместить на российском сегменте станции 267 наименований научной аппаратуры общей массой 7,5 т, и это только внутри гермоотсеков. Снаружи гермоотсеков планируется установить 153 наименования научной аппаратуры общей массой 9,5 т. Поэтому для размещения этой аппаратуры необходимо развивать российский сегмент МКС и пристыковывать к станции несколько новых исследовательских модулей.

► **Как предполагается развивать российский сегмент?**

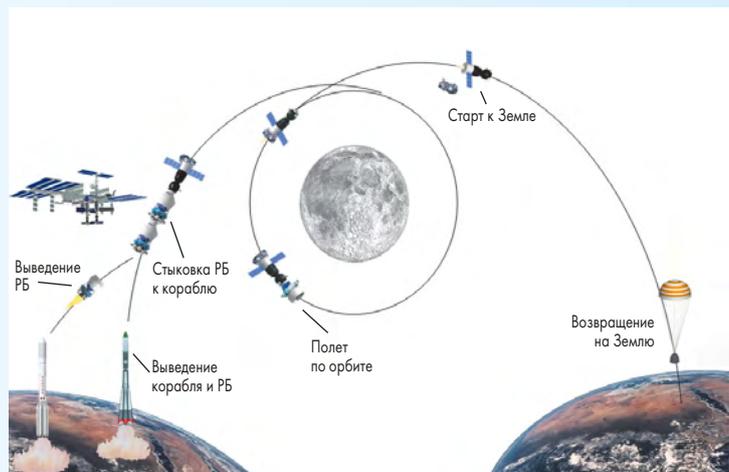
◄ Предлагаемое дальнейшее развитие российского сегмента МКС и его новая конфигурация должны обеспечить максимальную технико-экономическую эффективность его использования в будущем. Это надо делать начиная с Многоцелевого лабораторного модуля (МЛМ), который планируется запустить в 2009 г. МЛМ должен стать основным функциональным элементом российского сегмента МКС. Этот модуль необходимо создавать как многоцелевую научную лабораторию, позволяющую реализовать технологию сменных полезных нагрузок как по российской научной программе, так и по проектам зарубежных заказчиков.

К надирному узлу МЛМ предлагается пристыковать шарообразный узловой модуль с шестью стыковочными узлами. Это позволит в дальнейшем присоединить к российскому сегменту два исследовательских модуля ИМ-1 и ИМ-2, а также две научно-энергетические платформы НЭП-1 и НЭП-2. Кроме того, к узловому модулю смогут стыковаться буксиры «Паром» с грузовыми контейнерами и кораблями «Клипер».

На новых российских модулях должно быть установлено современное оборудование систем служебного борта и обеспечена оптимизация компоновки с размещением на борту



▲ Схема облета Луны



▲ Схема полета с выходом на окололунную орбиту



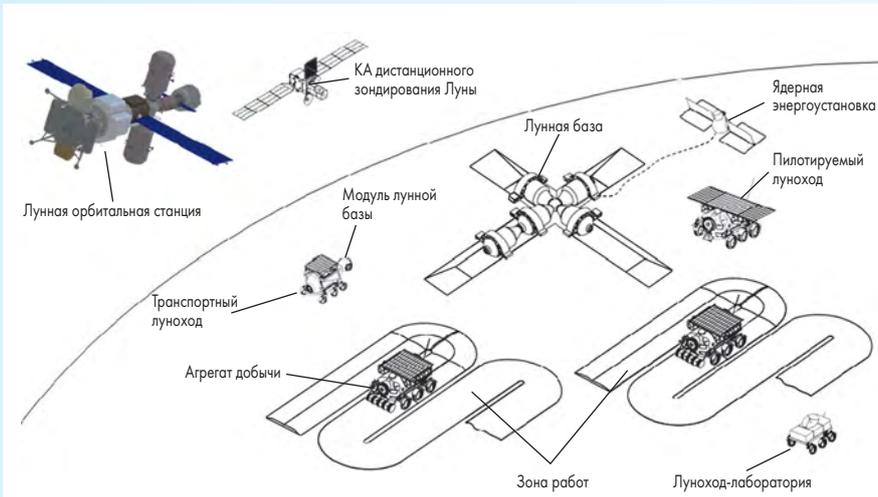
▲ Схема полета с высадкой экипажа на поверхность Луны

универсальных рабочих мест под научные и прикладные эксперименты. Это позволит в будущем получить существенный доход от услуг, предоставляемых российским и зарубежным пользователям, по проведению экспериментов и исследований на российском сегменте МКС. А это, в свою очередь, позволит обеспечить в дальнейшем создание новых российских модулей на внебюджетной финансовой основе.

► **На третьей фазе РКК «Энергия» предлагает осуществить лунную пилотируемую программу?**

◄ Да, именно так. Мы разработали предложения, целью которых является освоение Луны. При этом могут быть решены следующие задачи:

- ◆ добыча полезных ископаемых, включая гелий-3, для удовлетворения энергетических потребностей Земли;
- ◆ перенос «вредных» производств с Земли на Луну и создание производств, требующих малой гравитации;
- ◆ создание на поверхности Луны энергетической системы на лунных ресурсах;



▲ Постоянная база на Луне

◆ создание средств производства топлива для обеспечения межпланетных перелетов;

◆ астрофизические исследования с поверхности Луны.

При реализации лунной программы будет использоваться уже существующая наземная инфраструктура: производственные мощности предприятий, стартовые комплексы, монтажно-испытательные корпуса, наземный комплекс управления и т.д. Все это уже есть. В свое время наше государство вложило огромные инвестиции в эту инфраструктуру, и поэтому мы просто обязаны использовать ее. Кроме того, наша страна имеет богатейший опыт по проведению стыковок космических аппаратов. Технологии и процессы стыковок давно отработаны и сейчас имеют высокую надежность. Этот опыт мы тоже будем использовать. Поэтому нам не надо строить гигантские ракеты для запуска лунных кораблей. Лунные комплексы сейчас можно собирать на орбите, используя отработанную и надежную технологию стыковок. Лунную пилотируемую программу предлагается реализовывать в три этапа.

Первый этап: облет Луны и высадка на Луну на базе существующих космических технологий. На этом этапе будут использоваться серийные РН «Протон» и «Союз», разгонные блоки (РБ) «ДМ» и «Фрегат», а также модернизированный корабль «Союз». Все эти средства обладают высокой надежностью,

что значительно снизит технические и экономические риски. На первом этапе предлагается выполнить следующие экспедиции к Луне.

Первая экспедиция – облет Луны. Двухпусковая схема. Сначала с помощью РН «Союз» выводится корабль «Союз» (экипаж – три человека). В зависимости от решаемых задач он может быть сначала пристыкован к МКС и находиться некоторое время в составе станции, а может сразу использоваться для полета к Луне. Затем на околоземную орбиту с помощью РН «Протон» выводится разгонный блок «ДМ». На нем устанавливается бытовой отсек от «Союза» (с пассивным стыковочным узлом), который служит экипажу в качестве дополнительного гермоотсека. После стыковки корабля к РБ производится выдача разгонного импульса – и «Союз» выполняет облет Луны. Экипаж возвращается на Землю в спускаемом аппарате корабля по траектории входа в ее атмосферу со второй космической скоростью. Первый пилотируемый облет Луны можно осуществить уже в 2011 или 2012 г.

Вторая экспедиция – полет с выходом на окололунную орбиту. Четырехпусковая схема. Сначала на околоземную опорную орбиту выводятся два РБ «ДМ» и они стыкуются между собой. Затем с помощью РН «Союз» на околоземную орбиту запускается РБ «Фрегат», и еще одним пуском РН «Союз» выводится корабль «Союз». Производится

сборка лунного комплекса в составе двух РБ «ДМ», РБ «Фрегат» и корабля «Союз». С помощью первого блока «ДМ» выполняется разгон к Луне. Второй «ДМ» обеспечивает торможение и переход корабля на окололунную опорную орбиту у Луны. «Фрегат» необходим для старта с окололунной опорной орбиты к Земле. Пилотируемый полет на окололунную орбиту возможен в 2013 г.

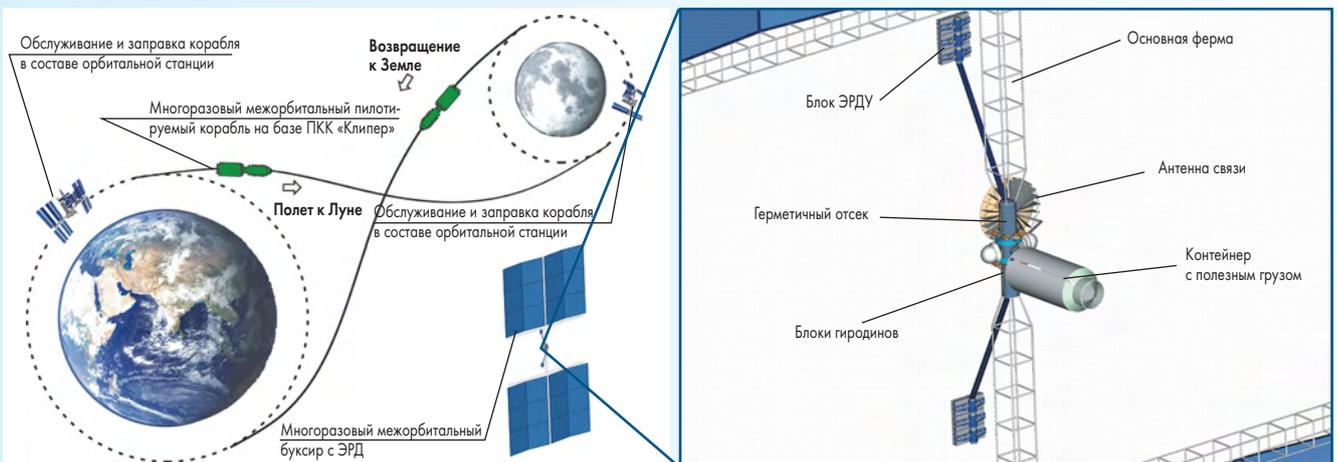
Третья экспедиция – это полет с высадкой экипажа на поверхность Луны. Семипусковая схема. На околоземную орбиту тремя последовательными пусками выводятся два РБ «ДМ» и лунный взлетно-посадочный комплекс (ВПК). Производится их стыковка, и ВПК отправляется на опорную орбиту у Луны. Затем двумя пусками запускаются еще два блока «ДМ», а с помощью двух РН «Союз» выводится РБ «Фрегат» и корабль «Союз» с экипажем из трех космонавтов. Выполняется сборка всех этих элементов в орбитальный комплекс, и «Союз» переводится на опорную орбиту у Луны, где его ждет беспилотный ВПК. На этой окололунной орбите производится стыковка «Союза» к ВПК. Два космонавта переходят на борт ВПК и совершают в нем посадку на поверхность Луны. После выполнения работ на Луне взлетный модуль из состава ВПК стартует и пристыковывается на окололунную опорную орбиту к «Союзу». Космонавты переходят на борт корабля, а взлетный модуль сбрасывается. Затем с помощью «Фрегата» корабль «Союз» возвращается к Земле.

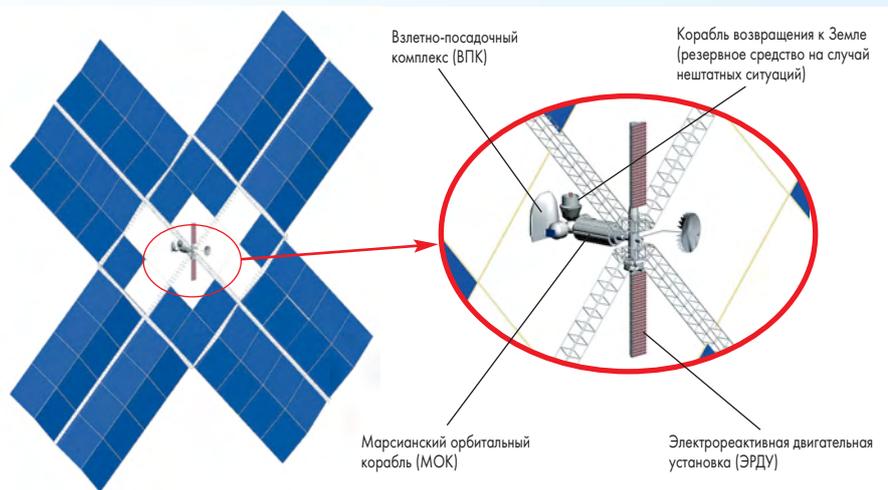
Экспедицию по этой схеме сначала предполагается провести без высадки экипажа на поверхность Луны. При этом будет проведена отработка и испытания ВПК в автоматическом режиме. Этот полет может состояться в 2014 г. Первая пилотируемая экспедиция с посадкой российских космонавтов на Луну возможна в 2015 г.

В настоящее время лунная программа не включена в Федеральную космическую программу России. РКК «Энергия» им. С.П.Королева ведет данные проработки в инициативном порядке и будет предлагать их к реализации.

Для осуществления лунной программы первого этапа есть практически все элементы: корабль «Союз», ракеты «Протон» и «Союз», разгонные блоки «ДМ» и «Фрегат». Нужно только модернизировать «Союз» и адаптировать РН и РБ к решению новых задач.

▼ Многозвонная транспортная система «Земля – Луна – Земля». Крупно – межорбитальный буксир





▲ Общий вид марсианского экспедиционного комплекса

Новым элементом является только ВПК, но и здесь при его создании мы можем использовать тот богатый опыт, который был получен в 60–70-е годы при создании и отработке лунного корабля (ЛК) по программе Н1–Л3.

На втором этапе лунной программы, к которому можно будет приступить после 2015 г., мы предлагаем создать постоянно действующую многоразовую транспортную систему «Земля–Луна–Земля». В ее состав входят: многоразовый межорбитальный пилотируемый корабль (ММПК), который будет создан на базе модуля кабины корабля «Клипер»; многоразовый межорбитальный буксир (ММБ) с жидкостными реактивными двигателями – для транспортировки ММПК и грузовых контейнеров; ММБ с электрореактивной двигательной установкой (ЭРДУ) и крупногабаритными солнечными батареями – для «медленной» транспортировки больших грузов. На этом этапе должна быть создана также постоянная лунная орбитальная станция (ЛОС) как космический порт (по аналогии с околоземной орбитальной станцией) с базирующимся на ней многоразовым лунным взлетно-посадочным модулем, который будет обеспечивать транспортировку космонавтов и грузов между ЛОС и поверхностью Луны.

На третьем этапе (после 2020 г.) предполагается создание постоянной базы на Луне с целью начала промышленного освоения естественного спутника Земли.

► **И, наконец, как будет реализовываться четвертая фаза, которая предполагает проведение пилотируемых экспедиций на Марс?**

► Программа пилотируемых экспедиций по исследованию и изучению планеты Марс интегрирует в себя все технологии, созданные на предыдущих трех фазах. Марсианский проект вместе с нами в настоящее время разрабатывают Исследовательский центр им. М.В.Келдыша, ИКИ РАН, ИМБП и ряд других организаций. Этот проект предлагается реализовывать после 2025 г. в следующей последовательности трех этапов.

На первом создается марсианский экспедиционный комплекс (МЭК). Проводится его отработка во время испытательного полета на орбиту вокруг Луны и возвращения на околоземную орбиту.

Второй этап – первая пилотируемая экспедиция к Марсу без высадки экипажа на поверхность планеты. Выполняется посадка марсианского ВПК на планету в автоматическом режиме, проводятся его испытания и отработка. ВПК управляется экипажем с борта МЭК, находящегося на околомарсианской орбите. Космонавты проводят детальное изучение поверхности и атмосферы планеты. После этого МЭК возвращается к Земле. На нем проводятся регламентные работы и производится его дооснащение.

Третий этап – первая пилотируемая экспедиция с посадкой экипажа на Марс.

МЭК является многоразовым. После каждого возвращения на околоземную орбиту от Марса проводятся регламентные и ремонтные работы на МЭК. Марсианский комплекс дооснащается, снабжается различными грузами и после этого вновь отправляется в полет к Марсу.

В состав МЭК входят: марсианский орбитальный корабль (МОК), ВПК, спасательный корабль возвращения к Земле (на случай аварийных нештатных ситуаций), электрореактивная двигательная установка и солнечный буксир.

МОК состоит из жилого и двух складских модулей. Для защиты от радиации используются баки с топливом. Система жизнеобеспечения – частично замкнутого цикла. Прототипом МОК является Служебный модуль «Звезда», в настоящее время входящий в состав МКС. ВПК состоит из посадочного, жилого и взлетного модулей и является новой разработкой.

При создании ЭРДУ для МЭК будут использованы технологии, отработанные на межорбитальном буксире с ЭРДУ для лунной программы. Для создания солнечного буксира предлагается использовать плеченочные солнечные батареи. Конструкция солнечного буксира выполняется с применением технологий, которые использовались при создании ферменных конструкций «Софора», «Рапана», «Краб» на орбитальной станции «Мир».

Доставка экипажа и грузов с Земли на борт МЭК и их возвращение обратно на Землю после выполнения марсианской экспедиции и прибытия МЭК на околоземную орбиту будет осуществляться с помощью системы «Клипер–Паром».

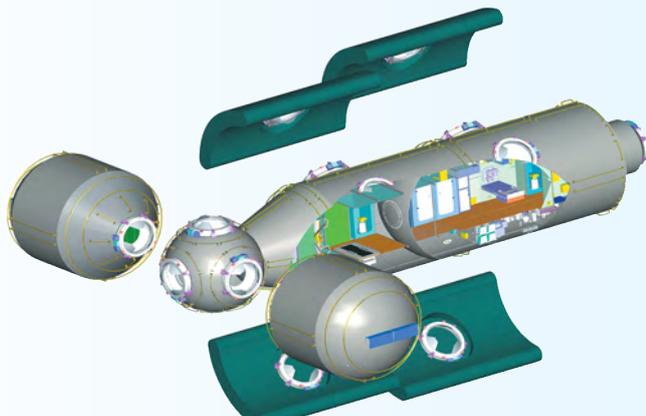
Основные характеристики МЭК:

- ◆ Начальная масса МЭК – 480 тонн.
- ◆ Масса ВПК – 35 тонн.
- ◆ Удельная тяга ЭРДУ – 7000 кгс/(кг/с).
- ◆ Электрическая мощность солнечных батарей – 15 МВт.
- ◆ Численность экипажа – 4 чел.
- ◆ Общее время полета на Марс и обратно к Земле – 2,5 года.
- ◆ Время работы экипажа высадки (2 чел.) на поверхности Марса – 15–30 сут.

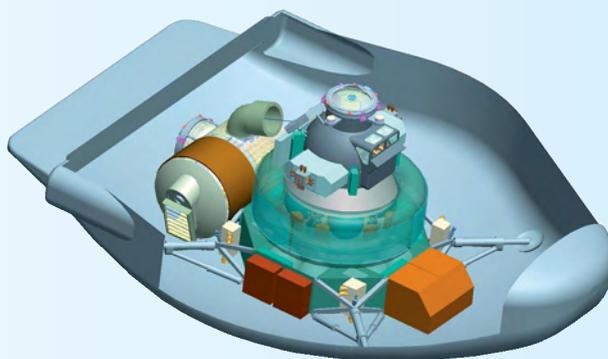
► **В завершение нашей беседы, скажите, пожалуйста: какой видится цель развития пилотируемой космонавтики?**

► Основной целью пилотируемой космонавтики в XXI веке должно стать промышленное освоение человечеством Солнечной системы. Это позволит человечеству получить доступ к новым ресурсам Солнечной системы, открывая одновременно новые знания в интересах развития цивилизации.

Рисунки предоставлены РКК «Энергия»



▲ Марсианский орбитальный корабль



▲ Взлетно-посадочный комплекс

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

1–7 мая. Обновление софта и оценка культуры руководства

Запланированные регламентные работы начались с утреннего осмотра станции и контроля автоматической системы защиты электропитания в С01. Затем экипаж приступил к профилактике средств вентиляции СМ. В течение недели предстоит очистить гофры всех мягких воздуховодов, сетки вентиляторов и газожидкостных теплообменников. Были почищены звукоизоляционные маты на вентиляторах, а также решетки в ФГБ.

Для доступа к одному из участков воздуховодов понадобилось переместить спектрометр АСТ. Но чтобы сеанс измерений радиационного поля в эксперименте ALCTRISS не нарушался, спектрометр не должен выключаться, а оси прибора – терять заданную ориентацию. Размещение АСТ сфотографировали.

В ходе контроля состояния корпуса и обечайки рабочего объема СМ Павел Виноградов осмотрел корпус на наличие влаги, налета, коррозии за панелями 130, 134, 135 и 138. Командир доложил, что под беговой дорожкой TVIS есть налет, но его никак нельзя достать. Специалисты ЦУП-М, проанализировав снимки, определили, что имеется пыль, осевшая в недоступном месте. В остальных местах – идеально чисто. Затем Джеффри Уильямс провел еженедельное техническое обслуживание (ТО) самой дорожки.

Работы по программе американского сегмента (АС) МКС включали тест конференц-связи для специалистов Центра управления ПН в Хантсвилле (POIC). Перед сеансом бортинженер подготовил центрифугу с охлаждением к проверке работоспособности, после – остановил ее, очистил и отключил питание. Джефф выполнил дегазацию воды в баке для последующей заправки в скафандры EMU, слил воду из бака EMU и провел очистку контура охлаждения скафандра от биомассы и твердых частиц.

На российском сегменте (РС) согласно регламенту переключили средства телефонно-телеграфной связи на резервный комплект.

Во вторник 2 мая космонавты приступили к предварительной укладке оборудования в ТКГ «Прогресс М-55» (№355), отражая перемещения грузов в инвентаризационной базе. Грузы размещаются в определенном порядке, в соответствии с рекомендациями, с целью сохранения центровки корабля. Для их крепления используются резиновые жгуты с карабинами. Виноградов напомнил: «Пришлите на следующем «Прогрессе» штук сто [жгутов] разной длины».

Продолжался контроль микрокосферы среды обитания – командир провел анализ образцов, высеванных 25 апреля в питательную среду №2. Уильямс взял пробы питьевой воды для химико-микробиологического анализа, выполнил обработку воды и микробиологический анализ на кишечную палочку.

Павел провел настройку и считал данные «дежурного» радиационного дозиметра аппаратуры «Пилле».

Хроника полета экипажа МКС-13

Экипаж МКС-13:
командир – Павел Виноградов
бортинженер – Джеффри Уильямс

В составе станции на 01.05.2006:
ФГБ «Заря»
СМ «Звезда»
Node 1 Unity
LAB Destiny
ШО Quest
СО1 «Пирс»
«Союз ТМА-8»
«Прогресс М-55»
«Прогресс М-56»

3 мая командир проводил замену ноутбука в контуре управления РС. Он переключил сеть на второе рабочее место центрального поста (КЦП2), демонтировал с 1-го места ноутбод RS3 и заменил его новым ноутбуком RS1 (модель ThinkPad A31p). После установки на RS1 новой версии 12.01 программно-математического обеспечения (ПМО) и ее тестирования новую машину ввели в контур управления.

Джеффри тоже занимался компьютерами – он подготовил софт монитора частоты сердечных сокращений HRM и собирался перенести ПМО медицинского компьютера MEC со старого IBM 760XD на новый A31p. Однако у него на диске не оказалось операционной системы, и процедуру пришлось отложить. Зато бортинженер подготовил видеоборудование для съемки физических упражнений на TVIS и в перчаточном боксе MSG для эксперимента PFM1.

Командир провел первый сеанс эксперимента CULT (изучение аспектов культуры и стилей руководства для экипажей длительных экспедиций) из научной программы ЕКА.

Цель данного теста: наблюдение за динамикой реакции в зависимости от продолжительности полета путем заполнения анкеты. Файлы формируются на ноутбуке при использовании РСМСИА-карты с исходным опросником. При заполнении анкеты надо отвечать на каждый вопрос и давать только один ответ. Результаты эксперимента позволят дать рекомендации по взаимоотношениям в многонациональных экипажах. Эксперимент планируется выполнять ежедневно, преимущественно в дни, когда идет эксперимент JOURNAL (NASA).

В конференции по планированию экипаж получил ответы на вопросы, связанные с замечаниями по работе программы баллистико-навигационного отображения «Сигма» и велотренажера. Командир попросил пригласить специалистов по фото/видео, так как при работе с одним из фотоаппаратов Nikon D1X возникли проблемы с цифровыми картами.

ЦУП-М предложил экипажу ввести – по аналогии с американской традицией – еженедельную 10-минутную конференцию с руководством полета с российской стороны. Такую частную конференцию провели по телефону.

4 мая состоялась запись биоэлектрической активности сердца командира в покое. Бортинженер сделал микробиологический анализ проб воды по циклограмме второго дня и подготовил аппаратуру для завтрашнего медобследования (анализа крови не планируется, а вот биохимический анализ мочи нужен).

Командир сделал технологические проверки закрытия аварийно-вакуумных клапанов системы очистки атмосферы, выполнил синхронизацию сервера полезной нагрузки БСПН с компьютером Wiener и сфотографировал след от штанги стыковочного механизма активного стыковочного агрегата на приемном конусе пассивного агрегата. Павел снял затем показания газоанализатора оперативного контроля ГАНК-4М (они в пределах ПДК) и провел аудит бортовой документации РС. По его словам, для завершения проверки требуется дополнительное время, так как имеется несоответствие версий.

Российский космонавт успел выполнить и два эксперимента: еженедельный NOA1 по регистрации выдыхаемой окиси азота и ежемесячный ETD по изучению вестибулярных, глазодвигательных и визуальных систем человека. Для последнего теста Павел дополнительно закрепил и отрегулировал видеокамеры, выполнил калибровку и фотосъемку, записал звуковые файлы. Бортинженер большую часть дня посвятил подготовке и запуску эксперимента PFM1 (исследование образования и миграции пузырьков в расплавленных материалах), проводимому в первый раз за время 13-й экспедиции.

Вечером оба космонавта участвовали в интерактивном образовательном телерепортаже с Центром космических полетов имени Годдарда (Гринбелт, Мэриленд) для руково-

дителей школьных команд, приуроченном к американскому Дню космоса (5 мая, день полета Алана Шепарда). Вопросы «почему-чек», переданные на борт заранее, как всегда, отличались нетривиальностью: «Павел, что будет, если чихнуть в кабине МКС?», «Я слышал, в космосе вокруг станции плавают много мусора. Вы не боитесь с ним столкнуться?», «Астронавты, побывавшие на орбитальной станции «Мир», сравнивали ее с пещерой. А на что похожа МКС?»

По просьбе Павла Виноградова (позывной RV3BS) состоялся сеанс связи с радиолюбителями Анадыря.

Вечером экипаж провел тренировочный сеанс связи со станциями NASA Уайт-Сэндз и Уоллопс с целью проверки аварийной линии связи УКВ1. Космонавты говорили с Хьюстоном и Москвой, а также с оператором Центра управления ПН в Хантсвилле. В ходе теста проверялись работоспособность линии и уровень сигнала. УКВ-канал через американские станции используется в чрезвычайных ситуациях и при некоторых штатных операциях, к примеру – при перестыковке «Союза». Последняя такая проверка была 16 марта.

Первая неделя мая была богата на динамические операции и работы с системами электропитания. Во вторник ЦУП-Х начал второй сеанс проверки аккумуляторов, запитываемых от солнечной батареи Р6. Первый, с батареей 2В2, закончился 12 апреля; теперь ЦУП-Х работал с батареей 2В1.

Используемые никель-водородные аккумуляторы имеют так называемый «эффект памяти», из-за которого со временем их заряд снижается, причем телеметрия этого снижения не показывает. Нормальный уровень заряда восстанавливается путем циклирования батареи, когда она сначала полностью («в ноль») разряжается, а потом заряжается вновь. Процесс восстановления батареи занимает примерно неделю и заканчивается проверкой ее емкости.

Итак, панели солнечных батарей 2В и 4В установили в режим автосопровождения, и по командам ЦУП-Х начался разряд зарядно-разрядного устройства ВСДУ. Зарядку батареи 2В1 предполагалось начать после 24-ча-

совой паузы. Однако 3 мая тест пришлось прервать: из-за отсутствия связи ЦУП-Х не мог судить о его результатах.

Все аккумуляторы батареи Р6 прошли циклирование в период с октября 2004 г. по декабрь 2005 г. Сейчас восстановление всех шести комплектов батарей планируется провести до начала июня.

3 мая в 09:45 UTC управление станцией было временно передано на РС: после разворота на двигателях в заданную ориентацию в течение 6.5 часов проводился тест эффективности солнечных батарей модулей СМ и ФГБ. Излишек мощности (до 1200 Вт) забирался с ФГБ на АС через преобразователь RACU6. В последний раз такой тест проводился 8 декабря 2005 г.

4 мая с целью формирования необходимой рабочей орбиты МКС к моменту стыковки очередного «грузовика» (в конце июня) и шаттла «Дискавери» (в начале июля) была проведена одноимпульсная коррекция орбиты. Система управления движением РС взяла станцию на себя, и в 09:30 вместо инерциальной была построена орбитальная ориентация комплекса. Восемь двигателей причаливания и ориентации (ДПО) «Прогресса М-56» были включены в 11:29:34 UTC и штатно отработали 391.1 сек, обеспечив приращение скорости 1.57 м/с. В результате маневра средняя высота орбиты увеличилась на 2.5 км. После коррекции станция была оставлена в орбитальной ориентации LVLN, а параметры ее орбиты составили:

- наклонение – 51.66°;
- перигей – 338 км;
- апогей – 365 км;
- период обращения – 91.37 мин.

В тот же день на РС был начат плановый перевод в режим циклирования аккумуляторных батарей СМ.

Запланированную на пятницу замену вентилятора СКВ1 (он не работал с 1 мая после профилактики средств вентиляции СМ) делать не пришлось. Командир обнаружил, что кабель питания отстыкован, подключил его, и вентилятор заработал. По докладу кабель слишком сильно натянут.

А вот с системой «Электрон» проблема: впервые замеченное 28 апреля падение давления в жидкостном блоке (БЖ-8) продолжается. За неделю оно снизилось с 1.24 до 1.07 атм, а уже при достижении уровня 0.98 атм рекомендован наддув БЖ-8 азотом от переносного блока. Заправляя водой емкости для электролизера, космонавты сообщили, что сепаратор не захватывает мелкие пузыри воздуха, и они продолжают сепарировать воду в субботу.

Экипаж передал TV-приветствия игрокам международного футбольного турнира в Москве, посвященного Дню Победы, организаторам выставки в Челябинске, посвященной 45-летию космического полета Ю.А. Гагарина, а также участникам Пярых молодежных дельфийских игр России в Красноярске.

Уильямс извлек из термокамеры в перчаточном ящике MSG образец №14 эксперимента PFM1, а также видеокассету с записью последнего сеанса эксперимента.

Эксперимент PFM1 предназначен для исследования серьезной проблемы – возникновение дефектов в затвердевающем материале. В условиях микрогравитации образующиеся поры или пузырьки газов не могут всплыть и остаются внутри материала, снижая его прочность.

Модельным веществом в эксперименте является сукцинонитрил с небольшой примесью воды. Материал в ампуле диаметром 1 см и длиной 30 см расплавляется, а затем подвергается управляемому направленному затвердеванию. Поведение пузырьков записывается на видео.

К настоящему моменту на борту успешно проведено 17 тестов, и еще четыре завершить не удалось. Планы на май предусматривают повторную обработку трех образцов.

Бортинженер заменил средства дооснащения анализатора основных составляющих атмосферы, зарегистрировал данные по периодической оценке состояния здоровья, перезагрузил маршрутизатор OCA SSC и все компьютеры PCS, а также провел инвентаризацию продуктов питания.

Устройства сопряжения УС-21 на обоих «грузовиках» отключены. Предохранитель в цепи питания блока средств контроля топлива заменили, блок после тестирования включен в работу. Для анализа работы межмодульной вентиляции в ТКГ №355 космонавты сфотографировали воздуховод.

Накануне выходных Павел переустановил и сконфигурировал лэптоп в районе видеокомплекса LIV. Благодаря его инициативе будет расширен список фильмов для просмотра с видеокассет, имеющихся на борту.

Суббота и воскресенье были выходными чисто условно. Чтобы локализовать место негерметичности БЖ, Павлу Виноградову рекомендовали штатно отключить систему «Электрон» с продувкой, после чего надуть БЖ до давления 0.9±0.1 кгс/см². В дальнейшем атмосфера МКС будет наддуваться из средств подачи кислорода грузовика.

Из списка задач, предусмотренных в личное время, выполнялись российские эксперименты «Диатомея» (наблюдение, видео- и фотосъемка акваторий Мирового океана), «Ураган» (наблюдение и фотосъемка районов Казахстана и озера Байкал), «Стато-



▲ Все готово к эксперименту Pore Formation & Mobility Investigation (PFMI)

кония» (исследование ростовой потенции статоколий в органе равновесия брюхоногих моллюсков в условиях невесомости) и «Кромка» (проверка эффективности устройств для защиты внешних поверхностей МКС от загрязнения). Павел поработал с бортовой документацией РС МКС – аудит выполнен на 60%. Джеффри занимался штатными операциями по контролю и обслуживанию оборудования.

«В этом году ракетно-космическая промышленность России, днем рождения которой считается 13 мая 1946 г., отмечает свое 60-летие.

Первой в стране научно-исследовательской, конструкторской и производственной организацией по разработке ракетной техники был НИИ-88, который в настоящее время называется Центральным научно-исследовательским институтом машиностроения.

Все 60 лет институт является головным научно-исследовательским и экспериментальным центром по ракетно-космической технике, он участвовал в создании практически всех российских ракетных и космических комплексов.

Прошедшие годы были наполнены напряженным и плодотворным трудом нескольких поколений специалистов большого коллектива института, обеспечивших развитие теории и практики ракетного дела и космических исследований.

ЦНИИмаш известен далеко за пределами России, так как участвует во многих международных проектах, в том числе в работах по МКС.

Решением ключевых проблем функционирования станции, на борту которой мы сейчас работаем, постоянно занимается совместная российско-американская комиссия, возглавляемая с российской стороны директорами ЦНИИмаш В.Ф.Уткиным, а затем Н.А.Анфимовым, с американской стороны – Т.П.Стаффордом.

Повседневная жизнь станции тесно связана с институтом. Ваши специалисты обосновывают и проводят отбор экспериментов, формируя согласованную с США российскую программу научно-прикладных исследований на борту станции. Всемирно известное подразделение ЦНИИмаш – Центр управления полетами осуществляет совместно с американской стороной управление ее полетом.

Желаем всем сотрудникам ЦНИИмаш доброго здоровья и всего самого наилучшего в работе и в жизни.

П.Виноградов, Дж.Уильямс»

8–14 мая.

Праздники и будни станции

В понедельник с утра экипаж 13-й основной передал на Землю телеприветствие к 60-летию ЦНИИмаш, а затем пошел на разгрузку ТКГ «Прогресс М-56» (№356). Эта многочасовая работа сопровождалась занесением информации в базу данных IMS. В сеансе связи Виноградов передал обещанную накануне информацию о составе книг и компакт-дисков бортовой документации по результатам аудита, начатого 1 мая.

Бортинженер выполнил ежемесячный осмотр портативных огнетушителей PFE, дыхательных аппаратов PBA и быстронадеваемых масок QDMA. Никаких проблем обнаружено не было, а на всех масках Уильямс ус-

тановил специальные ремни. Наземные испытания на ресурс и предыдущие проверки выявили возможность деградации силикона маски, что могло привести к повреждению трубок и невозможности использования приборов по назначению. После «модификации» маску придется надевать с использованием двух рук вместо одной, зато риск повредить ее трубку уменьшился. Две маски находятся в модуле LAB, две – в Node 1, одна – в шлюзе AirLock, и еще две лежат в комплектах со шлангами.

Космонавты подготовили оборудование для планируемого теста системы обеспечения теплового режима (СОТР) – в контуре КОБ2 нарушена циркуляция. Прошел наддув МКС кислородом на 5 мм рт.ст. из ТКГ №355.

Вторник 9 мая – праздничный день. Получив короткие часы отдыха, космонавты не лишают себя возможности полюбоваться через иллюминаторы красотами Земли. Не теряя времени, командир понаблюдал и заснял состояние ледников Памира, озера Байкал, пожаров в Бурятии (эксперимент «Ураган») и выполнил сеанс эксперимента «Экон».

Бортинженер провел ежемесячное техническое обслуживание беговой дорожки.

В последующие дни экипажу предстоит продолжить разгрузку «Прогресса М-56». Командир по своей инициативе занялся аудитом грузов, хранящихся в ФГБ. В результате ревизии и «оптимизации расположения» предметов за панелью освободилось 50% места. В ЦУП-М переданы снимки, сделанные до и после перекладки.

10 мая до завтрака космонавты выполнили периодическое медицинское обследование – измерение объема голени (МО-7) и массы тела (МО-8). Результаты переданы медикам.

Командир обсудил со специалистами предстоящий тест аппаратуры спутниковой навигации (АСН-М) с новой версией ПМО. Он перестыковал разъемы антенно-фидерных устройств к четырем навигационно-приемным модулям и, подключив лэптоп №3, сделал перепрошивку ПМО навигационно-вычислительного модуля НВМ-2 аппаратуры АСН-М.

Пытаясь восстановить работоспособность велотренажера ВБ-3, Павел проверил функ-

ционирование источника питания в блоке управления и генераторного узла – и не нашел неисправности. По просьбе специалистов он сфотографировал проблемные места велотренажера для анализа. В четверг командир попытается заменить кабель.

Остальное время у командира ушло на разгрузку «Прогресса», ну и на физкультуру, как положено: 2.5 часа ежедневно.

Джеффри расконсервировал перчаточный бокс MSG, установил образец №14D, заменил кассету с видеопленкой и запустил очередной цикл эксперимента PFMI.

Два часа ушло у бортинженера на ежеквартальную оценку среды обитания. С помощью заборников SSK (Surface Sample Kit) Уильямс взял пробы на микробиологию с поверхностей в модулях LAB и Node. Образцы бактерий и грибов берутся в двух местах каждого модуля, прежде всего с воздушного диффузора стойки LAB1P5. Рост колоний бактерий будет проанализирован после пяти дней инкубации. Джефф также взял пробы воздуха на бактерии и грибки в LAB, Node и CM, используя заборник MAS (Microbial Air Sampler). С микробами из воздуха поступили так же, как с поверхностями пробами, – выселили в чашках Петри.

Американец также удалил ставшие ненужными «шпаргалки» из бортовой документации по TVIS и установил новый почтовый клиент на компьютеры бортовой сети OpsLAN. «Сервис-пак» версии 11.02 был получен из Хьюстона по каналу Ku-band.

По сообщению ЦУП-Х, понизилась работоспособность канала связи в диапазоне S-band. Это может негативно сказаться на работах в открытом космосе, запланированных на начало июня.

В четверг 11 мая на двух утренних витках состоялись сеансы немецкого эксперимента Rokviss (отработка функционирования шарнирных элементов легких роботизированных систем). Аналогичные сеансы проводились 4 мая, и, как и неделю назад, российский космонавт синхронизировал блок сервера полезной нагрузки (БСПН) от компьютера ISS Wiener. По командам с Земли перед экспериментом БСПН дополнительно перезапустили.



▲ Парикмахерская самообслуживания



▲ Первое сообщение об извержении вулкана Кливленд на Алеутских островах поступило в Аляскинскую вулканическую обсерваторию 23 мая в 15 часов по местному времени от астронавта Джеффри Уильямса. Этот кадр уникален: всего через два часа столб пепла оторвался от вершины, и огнедышащая гора затихла

Около 15:25 состоялся переход станции из орбитальной ориентации в инерциальную (равновесную солнечную РС0) с осью X перпендикулярно плоскости орбиты. Из-за неисправности устройств сопряжения УС-21 двигатели обоих «Прогрессов» задействовать было нельзя, и разворот производился на ЖРД Служебного модуля.

Наддув станции на 16 мм рт.ст. был выполнен воздухом из переносного блока наддува. Это устройство полностью отработано и размещено на удалении.

Прошло исследование сердечно-сосудистой системы командира при дозированной физической нагрузке. Бортинженер ассистировал, а специалисты медицинской группы ЦУП-М принимали данные в телеметрическом сеансе.

Уильямс развернул три акустических дозиметра для снятия данных о шумовой обстановке на станции: два на себе и на Павле (микрофон на воротнике) и один в модуле LAB.

Американец закончил очередной эксперимент PFM1 и подготовился к двум следующим научным исследованиям. Около получаса Джеффри потратил на ознакомление с регулятором температуры биологических образцов BSTC (Biotechnology Specimen Temperature Controller) в стойке Express №4. Затем он готовился к предстоящей работе в рамках эксперимента InSPACE (Investigating the Structure of Paramagnetic Aggregates from Colloidal Emulsions), в котором исследуется структура парамагнитных агрегатов коллоидных эмульсий.

Эксперимент InSPACE посвящен исследованию магнитореологических жидкостей – нового класса «умных» материалов, которые могут использоваться в тормозных системах автомобилей и в подвеске сидений, в посадочных шасси самолетов и системах гашения вибрации. Растворы с диспергированными частицами находятся внутри электромагнитных катушек, которые воздействуют на них электрическими полями заданной напряженности и частоты.

Бортинженер провел обязательную для каждой новой экспедиции тренировку с манипулятором SSRMS. Подключив питание пульта индикации и управления в модуле LAB и убедившись в том, что большой научный иллюминатор модуля закрыт, он сперва потренировался на компьютерной модели DOUG, а затем около полутора часов работал с манипулятором. Тренировка состояла в программном развороте «руки» по команде оператора для осмотра места работы в выходе ВКД-16 (он намечался на 2 июня) и в трех последующих движениях в позицию, обеспечивающую видеоконтроль прохода космонавтов вблизи иллюминатора LAB.

Джеффри провел еженедельную инвентаризацию емкостей для воды CWC и сеанс радиолобительской связи с японскими школьниками.

Специалисты ЦУП-М выполнили тест системы навигации АСН-М.

«Электрон» выключен и не работает до окончания прокладки новой магистрали для сброса водорода. Утечка теплоносителя из стойки Express №1 продолжается со скоростью примерно 0.3 кг (3%) в месяц.

12 мая прошла еженедельная конференция между экипажем МКС и сменным руководителем полета в ЦУП-М.

В ходе переговоров по инвентаризации было установлено, что контейнер оборудования эксперимента «Кромка», необходимый для ВКД-16, пока не найден. По-видимому, командиру придется приложить еще немало усилий, чтобы его отыскать.

Павел и Джеффри передали TV-приветствие участникам торжественной встречи в честь 40-летия образования отряда космонавтов РКК «Энергия», намеченной на 23 мая:

«Дорогие товарищи и друзья!

Прошло уже 40 лет с тех пор, как на фирме – флагмане нашей пилотируемой космонавтики был сделан новый важный и принципиальный шаг в деле создания все более сложных пилотируемых КА: создан отряд гражданских космонавтов-испытателей, в который отбирались инженеры королёвского КБ.

Работы по Луне и Марсу требовали других подходов в деле создания новых кораблей и станций. И включение в этот процесс космонавтов-испытателей оказалось своевременным и плодотворным. Мы гордимся вкладом космонавтов нашего отряда в создание «Союза» и всех его модификаций, орбитальных станций «Салют», «Мир», МКС, орбитального корабля «Буран». За эти годы 35 космонавтов нашего отряда выполнили космические полеты.

Задачи, которые ставятся сегодня перед нашей пилотируемой космонавтикой, потребуют нового прилива творческого энтузиазма, дисциплины и полной самоотдачи тружеников нашей отрасли. Мы будем рады отдать свои знания и весь накопленный опыт делу создания новых космических кораблей и станций, которые будут работать не только у Земли, но и лететь к планетам Солнечной системы.

Поздравляем вас с 40-летием отряда космонавтов РКК «Энергия» имени С.П.Королева и желаем всем нам новых творческих успехов».

По это лирика, а утро началось с периодической оценки тренированности – обследовали Джеффри, а Павел помогал.

Большую часть дня командир разбирался с гидравлическими характеристиками участков контура обогрева КОБ2 системы терморегулирования СМ. Полученные данные переданы специалистам-разработчикам для анализа. По докладу экипажа, в С01 стало немного холоднее вследствие отключений на время работы с КОБ2.

Бортинженер провел функциональную проверку инкубатора BSTS. Перед включением он подсоединил ко входу устройства модуль газообеспечения, по ходу нагрева считывал параметры, а по окончании теста отключил аппаратуру. Среди других операций на АС – регистрация показаний акустических дозиметров после сна и настройка для статических измерений, запуск эксперимента PromISS, установка щелочных аккумуляторов в разряженный блок питания монитора CDM, проверка клапана в стойке Express №1.

В субботу 13 мая, как обычно, убирали станцию, но нашлось и немало срочной работы. Командир продул азотом «Электрон» и сделал очередной наддув атмосферы МКС кислородом (на 8 мм рт.ст. из средств ТКГ №355). Бортинженер проводил эксперимент по физике жидкости.

По списку дополнительных работ Павел продиагностировал лэптоп RSE1, который планируется использовать в программе научных экспериментов 18 мая. Диагностический файл передан на Землю. По автоматическому регистратору проконтролирована температура в контейнере «Статокония» – все в норме.

В связи с выходом из строя одного из цифровых фотоаппаратов Nikon D1X российского сегмента Павел проверил и отформатировал карты памяти SM-FOTO-DC. Две из них (№12 и 26) не форматируются и не читаются, а потому рекомендованы к удалению.

В воскресенье в рамках эксперимента «Матрешка-Р» Виноградов проконтролировал показания пульта «MOSFET-дозиметр».

На РС прошел тест навигационно-вычислительного модуля НВМ-2 и навигационно-приемного модуля НПМ-4 аппаратуры спутниковой навигации АСН-М.

Закончился режим циклирования аккумуляторов в системе электропитания СМ. Каждая из восьми батарей прошла цикл восстановления электрических параметров.

15 мая. Работы с аппаратурой спутниковой навигации

С утра специалисты по физическим упражнениям провели для командира приватную медицинскую конференцию. Проверка работы компрессора и манжеты блока измерения артериального давления (АД) медицинской аппаратуры «Гамма» показала, что блок исправен, а у манжеты сильно перегибается шланг. Бортинженер тем временем решал вопросы по подготовке оборудования, возвращаемого на шаттле.

Павел провел регламентную замену блока разделителя перекачки конденсата БРПК на первой линии СРВ-К2М и переключил средства телефонно-телеграфной связи на основной комплект. Затем, подключив лэптоп-3 к навигационно-вычислительному модулю НВМ-1 аппаратуры спутниковой навигации, командир перепрошил ПМО этого модуля. Для сборки тестовой схемы аппарату-

ры пришлось искать и проверять наличие оборудования. После этого Виноградов изучал радиограмму по монтажу магистрали сброса водорода из системы «Электрон».

Систему очистки атмосферы «Воздух» пришлось отключить из-за нештатной работы клапана. Содержание CO₂ в воздухе станции в ночь на понедельник поднялось почти до 5 мм рт.ст., но не вышло за рамки, установленные правилами полета. После того, как на АС включили систему очистки CDRA, уровень CO₂ упал до 2.7 мм. Для восстановления работоспособности «Воздуха» необходимо найти и подготовить сменный блок управления переключением колонок очистки.

В процессе поиска необходимого оборудования и наведения порядка в своем большом хозяйстве космонавты периодически выходят с вопросами по своим находкам. Например, спальных накопилось уже 10 штук, и рекомендовано оставить пять, а остальные удалить. Что поделаешь – под грузы, доставляемые «Прогрессами» и шаттлами, необходимо высвобождать объемы и площади.

Бортинженер читал документацию по эксперименту BCAT-3, искал «железо» для InSPACE, знакомился с оборудованием для эксперимента SPHERES. Кроме того, Джефф расконсервировал перчаточный бокс MSG и прогнал очередной эксперимент PFMI.

Уильямс завершил микробиологический анализ образцов, взятых пять дней назад в LAB, Node и СМ. Рост колоний наблюдался в четырех чашках Петри. Размеры и внешний вид колоний анализировались экипажем по специальной методике.

16 мая экипаж МКС-13 переговорил со специалистами и приступил к изучению предварительной циклограммы выхода. В ночь с 1 на 2 июня Виноградов и Уильямс должны установить клапан системы «Электрон-ВМ», снять платформу с контейнером «Биориск-МСН», демонтировать блок контроля давления и осаждений БКДО и планшет «Кромка», заменить внешнюю телекамеру американской мобильной системы MBS, зафиксировать кабель в зоне антенны WAL3. Четыре часа космонавты изучали перечень и зоны работ, а также схему страховки.

Командир установил защитные плитки и карту для регистрации данных в эксперименте ALTCRISS (измерение радиационной обстановки на борту МКС). Проставкой-компенсатором, призванной исключить наклон спектрометра АСТ, послужили четыре упаковки салфеток. Павел сфотографировал новый вариант размещения оборудования с двух разных точек с привязкой к номерам панелей.

В понедельник закончилась регенерация поглотительного патрона Ф1 блока уда-

«Сферы» студенческих интересов

В.Мохов.

«Новости космонавтики»

SPHERES, как следует из их полного названия – Synchronized Position Hold Engage and Reorient Experimental Satellites, – это экспериментальные спутники, способные строить группировки и выполнять синхронизованное перестроение.

Эксперимент SPHERES имеет целью отработку технологии создания «кластеров» из спутников, точно позиционированных один относительно другого. На основе таких кластеров будут создаваться большие космические телескопы и группировки КА по наблюдению Земли. Данная технология пригодится и при создании новых систем сближения и стыковки для КА-заправщиков и КА-ремонтников.

Первые прототипы SPHERES были разработаны в 1998 г. студентами и аспирантами Массачусеттского технологического института (MIT) под руководством д-ра Дэвида Миллера. Изготавливались они совместно MIT и компанией Payload Systems Inc. (Кембридж, Массачусеттс). Финансировали проект Управление перспективных исследований Министерства обороны США, Центр космических полетов имени Годдарда и Исследовательский центр имени Эймса NASA и Лаборатория реактивного движения.

Запуск SPHERES был намечен в мае 2003 г. на шаттле, однако катастрофа «Колумбии» отодвинула орбитальные испытания КА. За прошедшее время практически все студенты, разрабатывавшие проект в MIT, успели получить высшее образование и ушли из института. Лишь Альвар Саэнс-Отеро (Alvar Saenz-Otero), получивший степень доктора аэронавтики и астронавтики, в настоящее время работает в MIT и как раз руководит проектом.

В соответствии с наименованием, SPHERES имеют почти сферическую форму размером с волейбольный мяч. Сухая масса КА – 3,55 кг, масса в снаряженном и заправленном состоянии – 4,16 кг, максимальные размеры 213х213х229 мм. Силовая конструкция – алюминий-

вая сфера; внутри нее закреплены блоки электроники системы связи и навигации, аккумуляторы системы электропитания, баллон для хранения жидкого углекислого газа под давлением 60 атм, пневмоарматура.

Снаружи крепятся 12 газовых управляющих двигателей, работающих на сжатом углекислом газе. Каждый двигатель тягой 0.12 Н состоит из электромагнитного клапана и сопла. Регулятор понижает давление углекислого газа до рабочего (2.5 атм). Двигатели обеспечивают шесть степеней свободы: SPHERES могут совершать поступательные перемещения вдоль трех направлений и развороты относительно трех осей.

Для контроля взаимного перемещения аппарат оснащен 24 ультразвуковыми (УЗ) датчиками, аналогичными парковочным датчикам автомобилей. Они позволяют определить положение SPHERES с точностью 10 мм. УЗ-датчики позволяют контролировать не только положение, но и линейную и угловую скорости взаимного перемещения спутников. Кроме того, на КА установлены три гироскопических датчика положения и три акселерометра. Управляет аппаратом бортовой компьютер С6701 с оперативной памятью 224 кбайт и производительностью до 10⁹ операций в секунду.

Постановщики предлагали испытать комплект из трех КА SPHERES внутри отсеков МКС, где за всеми их перемещениями могут наблюдать астронавты; впоследствии можно было бы перейти к экспериментам в открытом космосе. В рабочем объеме станции предполагалось разместить пять ультразвуковых маяков, которые задают опорные точки для навигации. Для управления аппаратами был предусмотрен лэптоп с необходимым ПО. Телеметрическая система КА имеет два радиоканала со скоростью 18–22 кбайт/с для обмена информацией с пультом и для «общения» спутников между собой.

На первом этапе было решено обойтись одним КА и отработать режимы длительного зависания и перемещения с минимальным расходом рабочего тела. Для подготовки экспери-



мента еще во время 8-й основной экспедиции Майкл Фуэл установил в модуле Unity ультразвуковой маяк, который позже перенесли в Destiny. Первый КА SPHERES был запущен в космос на борту ТКГ «Прогресс М-56» 24 апреля 2006 г. и через два дня попал на МКС. Вместе со спутником были доставлены десять блоков аккумуляторов (по восемь «пальчиков» типа AA в каждом), семь баллонов с CO₂, еще один маяк, который астронавт может держать в руках и имитировать пока отсутствующий второй КА, а также лэптоп для управления экспериментом.

Испытания прототипов проводились на летающей лаборатории KC-135, принадлежащей NASA. В преддверии экспериментов два астронавта – Джеффри Уильямс от NASA и Томас Райтер от ЕКА – прошли обучение по программе SPHERES. Двухмерные стенды-имитаторы для отработки систем КА и подготовки астронавтов были собраны в MIT и Центре космических полетов имени Маршалла NASA.

По планам NASA и MIT, еще два КА будут доставлены на МКС шаттлами – в июле (STS-121) и в декабре 2006 г. (STS-116). Может быть, два КА сразу удастся привезти в полете STS-121. В дальнейшем постановщики намерены на основе испытанных технологий изготовить более крупные КА для испытаний уже в открытом космосе.

По информации MIT и NASA

ления микропримесей, а во вторник – регенерация Ф2. После этого полагалось включить систему кислородообеспечения (СКО) «Электрон», но делать этого пока не стали – в четверг предстоит монтаж магистрали сброса электролизного водорода из СКО.

Для сверки показаний газоанализатора ИКО501 в СМ Виноградов расконсервировал газоанализатор в СА «Союза ТМА-8». Состоялись приватные медицинские конференции для обоих членов экипажа.

Павел сообщил, что сумел «реанимировать» лэптоп RSE1 для работы с фотоизображением. Навигационная программа «Сигма» сбивает при обращении через БСР-ТМ к бортовой телеметрической системе. Экипаж получил рекомендации для устранения «глюка».

Работы по программе АС включали заполнение опросника по пище, перенос тканезквивалентного счетчика ТЕРС в Служебный модуль, извлечение образца PFM1 и видеоопленки, переговоры Уилльямса с постановщиками по полезной нагрузке SPHERES.

Хьюстон поменял функции компьютеров системы управления и контроля: С&С2 – основной, С&С1 – запасной, С&С3 – резервный.

В среду Павел заменил отработанный блок управления переключателя колонок очистки в системе «Воздух». Ее включили, проконтролировали два цикла – замечаний нет.

Командир также провел корректировку каналов газоанализатора ИКО501 и наддул МКС кислородом из второй секции СРПК «Прогресса» №355 на 7 мм рт.ст. Информация по эксперименту ALTCRISSE при замене карты памяти была скопирована и сброшена через американскую радиолинию.

Главной и наиболее сложной работой дня был монтаж магистрали сброса водорода из системы «Электрон» – на нее отвели все послеобеденное время. Хотя имелась наглядная схема монтажа с детальной информацией по стыкам и разъемам с привязкой к панелям, переключать новую магистраль командиром было очень сложно: в пространстве за панелями уже размещено немало конструкций. На время работ пришлось временно отключить несколько датчиков системы пожаробезопасности. Стыковка телеметрических разъемов системы «Электрон» к БИТС2-12 выполнялась с отключением и последующим включением режима ВД-СУ. Не все элементы магистрали удалось установить – еще около двух часов потребуется в четверг.

Уилльямс извлек из перчаточного ящика MSG и уложил на хранение аппаратуру PFM1, а на ее место установил эксперимент InSPACE. Бортинженер провел техническое обслуживание эспандера RED и беговой дорожки TVIS, а затем готовил оборудование к возвращению на шаттле.

Прошла дозаправка топливных баков ФГБ от «Прогресса М-55» без использования компрессора до полного опорожнения первой секции комбинированной двигательной установки (КДУ): по расчетам специалистов, заправлено 158 кг. Включили устройства сопряжения «Прогрессов» №355 и №356. Двигатели причаливания и ориентации ТКГ теперь подключены к системе управления движением и навигации СМ.

ЦУП-М включил контур обогрева КОБ2 и получил подтверждение нулевого перепада

давления на насосах сборки 4СПН1. На следующем витке КОБ2 был отключен.

В автоматическом режиме прошли сеансы экспериментов «Идентификация» (идентификация источников возмущений при нарушении условий микрогравитации на МКС) и «Изгиб» (исследование влияния режимов функционирования бортовых систем на условия полета МКС). Датчики системы измерения микроускорений включались также 4 мая при коррекции орбиты и 10 мая при еженедельном сеансе мониторинга с передачей информации через БИТС.

18 мая Виноградов закончил монтаж магистрали сброса водорода и наддул собранный трубопровод для контроля герметичности. Уровень давления фиксировался через 20 часов по блоку измерения давления (БИД).

Космонавты начали поиск оборудования и инструментов для подготовки к ВКД-16. По плану выхода предстоит установить насадок на имеющийся снаружи клапан для новой магистрали сброса водорода системы «Электрон». Комплект инструментов подготовлен, а готовить оборудование для работ по «Электрону» планируется 23 мая. Для упаковки всего, что будет внесено после демонтажа с наружной поверхности МКС, подготовлены специальные контейнеры, полиэтиленовые пакеты, чехлы.

Павел в ходе медицинского обследования оценил уровень физической тренированности, провел эксперименты NOA1 и Cardiocog (исследование воздействия невесомости на сердечно-сосудистую систему и взаимодействие сердечно-сосудистой и дыхательной систем) и снял показания оперативного контроля газового состава. Выявилось замечание: во время занятий на велотренажере при повышении показаний до значения 175 нагрузка резко сбрасывается. Специалисты рекомендовали менять нагрузку через холостой ход. Экипаж последовал этому совету – и велотренажер стал работать нормально.

Космонавты подготовили и провели телесеансы «Конференция с американскими школьниками», «Встреча со студентами МАИ», а также передали приветствие Российскому НИИ космического приборостроения, отмечающему свое 60-летие в мае 2006 г.

Работы по программе АС: включение CDRA; эксперимент BCAT-3 – ознакомление, монтаж и подключение камеры EarthKAM для видеодокументирования, запуск с образцом №3; инвентаризация CWC; распечатка и изучение процедур ВКД-16, в том числе



▲ Компьютер – один из важных помощников космонавта

и на русском языке; программа психологической оценки WinSCAT; перезагрузка маршрутизатора OCA SSC.

В конце дня Уилльямс провел первую сессию (продолжительностью 150 мин) работы с экспериментом SPHERES. Он начал с оборудования рабочей зоны, и первым пунктом стало уменьшение интенсивности освещения в ней. Затем он запрограммировал и выпустил в «свободный полет» спутник, используя лэптоп SSC для управления агрегатом. После первой «пристрелки» начались тесты на вращение.

19 мая состоялась конференция между экипажем МКС и сменным руководителем полета ЦУП-М по вопросам укладки удаляемых грузов в ТКГ №355. В рамках медицинского обследования МО-6 Павел и Джеффри оценили уровень тренированности мышечного аппарата рук; на двух витках специалисты в ЦУП-М контролировали по телеметрии параметры обоих космонавтов. При выходе в открытый космос для прохода по внешней поверхности РС МКС с использованием фалов и с перестыковкой карабинов потребуются очень крепкие, тренированные руки.

В рамках подготовки к выходу отсеки Пх0 и С01 частично расчищены от грузов; перемещения фиксировались в инвентаризационной базе данных IMS (114 позиций).

Камера EarthKAM в данном случае используется для автоматизированной фотосъемки образца №3 в рабочей зоне MWA. Процессом управляет лэптоп SSC7. Эксперимент BCAT-3 будет продолжаться две недели.

Из стыковочного отсека все уже перенесено, там находится только оборудование, пригтовленное для ВКД, и аппаратура эксперимента ETD. Командиру показалось, что в отсеке темновато, и он установил там еще один светильник.

Выполнена консервация газоанализатора в «Союзе». Штатно установили запасной блок управления переключателем колонок очистки в блок автоматики системы «Воздух». Из-за сложности со стыковкой разъемов Павлу пришлось немного повозиться.

Заданное время контроля утечек из магистралей сброса водорода прошло, и командир доложил, что магистраль герметична.

На РС завершён трехдневный тест аппаратуры спутниковой навигации. Результаты анализируются.

Чтобы экипаж мог своевременно адаптироваться к предстоящими работами по циклограмме ВКД-16, был сдвинут режим труда и отдыха: в пятницу экипаж отправили спать в 21:30 UTC, а в субботу космонавтам разрешили встать в 09:00 вместо привычных 06:00.

20–21 мая космонавты отдыхали. Тем не менее экипаж заменил два блока сменных насосов в панели 4СПН1 контура обогрева КОБ2 и провел тестовое включение панели: перепад давления на насосах в норме, замечаний нет.

В честь выходного убрали помещение и наддули МКС кислородом из СрПК «Прогресса» на 9 мм рт.ст. Павел Виноградов по автономному регистратору проконтролировал температуру в эксперименте «Статокония». Температура в пределах нормы, +20.2°C.

По запросу ЦУП-М командир выполнил мониторинг жестких дисков лэптопов RSK1 и RSE1 – файл с результатами сброшен на Землю.

Работы по программе АС: вторая сессия по научному эксперименту SPHERES; проверка камеры в эксперименте BCAT-3, зарядка батареи в устройстве BSA, контроль операций по выключению CDRA, приватная психологическая конференция и встреча с семьей.

По собственной инициативе космонавты дополнительно произвели загрузку ТКГ №355 – пять часов из личного времени.

Отбой в воскресенье – в 03:30, с понедельника подъем у экипажа в 12:00. За два выходных получился сдвиг на 6 часов – дата выхода диктует оптимальное время работы.

22–23 мая. Подготовка к выходу

В рамках медицинского обследования измерили объем голени и массу тела. Командир выполнил эксперимент ETD по изучению вестибулярных, глазодвигательных и визуальных систем человека. Раз в три недели специалисты получают данные с результатами подобных исследований.

ЦУП-М помогал экипажу в поиске инструментов и российского оборудования для ВКД-16 – упаковки блока контроля давления и осаджений, платформы и контейнера «Биориск-МСН», оборудования для «Электрона», сборки укладок универсального переносного контейнера (КПУ). Павлу еще предстоит найти недостающие рукоятку для площадки оператора, упаковочный комплект планшета «Кромка» и опору грузовой стрелы.

Экипаж изучал порядок отдельных процедур выхода при участии специалистов ЦУП-М и ЦУП-Х.

После того, как по исчерпанию ресурса был заменен фильтр в газоанализаторе, система очистки атмосферы «Воздух» работает в автоматическом режиме. С помощью блока перекачки конденсата переработали «американский» конденсат в питьевую воду.

Для обоих членов экипажа состоялись приватные медицинские конференции.

По программе АС Уильямс провел плановую инспекцию и демонтаж опорной площадки оборудования RED. Бортинженер также открыл люк из Node 1 в «вестибюль» секции Z1, извлек оборудование, осмотрел герметизацию стыка и вновь закрыл люк. Кроме того, он проверил ручной электроинструмент PGT для выхода, подготовил оборудование для возвращения на шаттле и проверил камеру в эксперименте BCAT-3.

Экипаж участвовал в мероприятиях, посвященных американскому Дню памяти – в честь американских солдат, погибших в войнах разных лет.

Результаты теста OPT CM и ТКГ №356 анализируются разработчиками.

24–26 мая.

Скафандры – дело тонкое

В среду экипаж готовил скафандры для выхода. Расконсервировали и осмотрели «Орланы» №25 и №26, подготовили их сменные элементы, вспомогательное и индивидуальное снаряжение, зарядили аккумуляторные

блоки, подстыковали американские светильники. Проверили блоки сопряжения скафандров (БСС) в ПХО и СО1, выполнили сепарацию гидросистем БСС и скафандров.

Космонавты протестировали пульта обеспечения выхода в СО1 и ПХО, проверили связь из СО1, смонтировали в рабочем отсеке СМ и в СО1 оба переносных блока наддува БНП.

К предстоящей работе нужно было подготовить и грузовой корабль «Прогресс М-55». Экипаж смонтировал стыковочный механизм, снял быстростемные винтовые зажимы со стороны СО1, закрыл переходные люки и проконтролировал герметичность.

На велотренажере исследовали состояние сердечно-сосудистой системы командира при дозированной нагрузке с передачей телеметрических параметров.

Поздно вечером Виноградов планировал сконфигурировать российский лэптоп №3 для «слива» необработанных данных предстоящего тестирования системы спутниковой навигации АСН-М.

Задачей Уильямса была ежедневная проверка и фокусировка камеры EarthKAM, а также установка вспышки для получения снимков образцов эксперимента BCAT-3.

После этого бортинженер выполнил ежедневный мониторинг состава атмосферы МКС по парциальному давлению кислорода и углекислого газа, используя газоанализатор основных примесей CSA-CP, датчик кислорода CSA-02 и комплект для мониторинга углекислого газа CDMK.

Командир наддул атмосферу МКС кислородом из средств ТКГ №355.

По программе АС проводилась подготовка возвращаемого оборудования, регламентное обслуживание и снятие показаний анализатора продуктов горения CSA-CP, инвентаризация складных емкостей CWC. Бортинженер расконсервировал перчаточный бокс MSG и провел эксперимент InSPACE с контролем изображения и заменой видеокассет.

В среду ЦУП-Х в реальном времени протестировал возможность управления американским сегментом МКС через российский. Замечаний нет.

25 мая в 14:35 станция сменила ориентацию и перешла в дежурный режим ОСК (орбитальная система координат), или LVLH.

Утром была запущена процедура четырехнедельных испытаний аппаратуры спут-



▲ Тщательное изучение документации – залог успешного выхода в открытый космос



никовой навигации АСН-М; она будет нужна в следующем году, когда прибудет европейский грузовик ATV Jules Verne. В соответствии с разработанной процедурой по получению, хранению и передаче результатов теста АСН, экипаж будет записывать «сырые» данные на лэптоп №3, а файлы помещать в отдельную директорию в папке «For Moscow» бортового компьютера американского канала связи.

Джефф провел регулярную ревизию емкостей для воды СWC, записывая их порядковые номера и содержимое. И на борту нужно «контролировать потоки», хотя и не финансовые...

По уточненным данным, расходы экипажа обеспечивают сейчас 16 контейнеров воды (общей емкостью около 270 л) четырех типов:

- ❶ техническая (для «Электрона», смывания в АСУ, гигиены; в одной емкости – СWC №1027 обнаружена утечка);
- ❷ питьевая (около 80 л);
- ❸ конденсат (для обработки);
- ❹ все остальное (технические жидкости, сточные воды, слив из системы охлаждения скафандров).

Текущий расход воды предполагает норму в 2.2 л на человека в день вместе с «Электроном», или 1.7 л на человека без «Электрона». Интересно, что, по данным экипажа МКС-12, расход воды на 27 марта составлял всего 1.53 л воды на человека в день. В настоящее время на борту находится в общей сложности ~1200 л воды, которых должно хватить на 273 дня без пополнения. Сюда включены и 420 л, доставленные «крайним» «Прогрессом». Следующий «грузовик», как ожидается, привезет 1430 л, а шаттл «Дискавери» в полете ULF1.1 – около 645 л.

Уильямс занимался обслуживанием системы кондиционирования модуля СМ и системы жизнеобеспечения (СОЖ), включая туалетную подсистему АСУ.

Отказал вентилятор – и система СКВ1 отключилась; пришлось перейти на СКВ2. По телеметрии сформировалось сообщение «Обороты вентилятора СКВ1 меньше нормы». Принято решение: экипаж изыщет время для замены отказавшего вентилятора СКВ1.

27–28 мая.

Отдых – это смена деятельности

В дни отдыха Виноградов и Уильямс провели ряд экспериментов. Командир снимал аквариум Мирового океана («Диатомея») и искал возможные нефтяные загрязнения в зоне Астраханского заповедника («Ураган»), а также фотографировал экспонируемые кассеты СКК (съёмная кассета-контейнер). Он также контролировал температуру среды в контейнере с развивающимися моллюсками («Статокония»). При контроле считывания информации с детекторов пультом «MOSFET-дозиметр» («Матрешка») был зафиксирован уход времени вперед. «Назад» часы будут возвращены после выхода.

Бортинженер проверил камеру, регистрирующую ход эксперимента ВСАТ-3 с бинарной коллоидной смесью, распечатал и обдумал ту часть процедур ВКД-16, которая проводится по программе АС, а затем участвовал в конференции с ЦУП-Х по «выходным» вопросам.

На российском сегменте МКС прошел тест телевизионной системы (ТВС) с передачей информации через основной и резервный телепередатчики, изображение получено с обоих. На 29–30 мая запланировано продолжение теста ТВС (проверка основных и резервных коммутаторов КЛ-160М). Продолжается и четырехнедельный тест системы автономной спутниковой навигации.

Земля получила телеметрическую информацию по сеансам экспериментов ТЕХ-15-П (измерение изгиба корпуса МКС на фоне пристыкованного ТКГ «Прогресс М-55») и ТЕХ-14 (отработка методик определения параметров орбиты с использованием данных АСН).

29–31 мая.

Тренировка в скафандрах

29 мая командир и бортинженер изучили бортовые инструкции по теме «Выход из СО1», на их вопросы ответили специалисты по ВКД. Затем начались проверки герметичности скафандров, БСС и работы клапанов (все без замечаний). Экипаж проверил средства связи и передачи телеметрии со скафандров. «Орланы» были подобраны по

росту и на них установлено американское навесное оборудование (светильники).

Проверка давления в баллонах кислорода и испытание срабатывания клапанов выравнивания давления с пультов обеспечения выхода в ПхО и СО1 прошли штатно. Павел заменил отказавший вентилятор в СКВ1.

30 мая без замечаний прошла тренировка в скафандрах, в ходе которой были выполнены:

- демонтаж воздухопроводов в СО1;
- организация средств связи для работы в СО1;
- проверки бортовой системы стыковки скафандров (БСС), систем скафандров, связи;
- контроль медпараметров по телеметрической информации;
- вход в скафандры;
- проверка органов управления скафандров и БСС;
- предварительная проверка герметичности скафандров и БСС;
- проверка подгонки скафандров;
- тренировка перемещения в скафандрах;
- выход из скафандров;
- установка сменных элементов на скафандрах «Орлан» перед ВКД;
- приведение средств связи и систем МКС в исходное состояние.

31 мая, в день отдыха перед ВКД, экипаж уточнял со специалистами циклограмму выхода. Станция была наддута кислородом на 5 мм рт.ст. из 1-й секции средств ТКГ №356. Жидкостной блок системы «Электрон» наддули до величины 0.88 кг/см².

Командир подготовил данные продолжающегося теста АСН-М для передачи на Землю через ОСА. Для обоих космонавтов прошли приватные медицинские конференции. К ВКД подготовлены радиационные дозиметры «Пилле» и аппаратура для медицинского обследования «Уролюкс».

Виноградов провел сеанс измерений по эксперименту NOA (регистрация выдыхаемой окиси азота), а также поговорил с представителем программы «Доброе утро, Россия!» по УКВ.

Наружные крышки иллюминаторов в зоне ВКД решено было закрыть, чтобы они не мешали во время выхода.

Работы по программе АС: отключение и повторное включение лэптопа стойки Express №4, подключение питания рабочего места управления манипулятором, конфигурация и зарядка батареи фотокамеры DCS 760, реконфигурация системы терморегулирования американского отсека для ВКД, установка видеооборудования для съемки упражнений на RED, сеанс радиолобительской связи, ежедневная проверка камеры в эксперименте ВСАТ-3.

По оценке специалистов, вчерашняя тренировка в скафандрах завершилась полным успехом. Экипаж отметил, что необходимо более тщательно подогнать «костюмы». Уильямс заявил, в частности, что скафандр несколько «узок в плечах», давит в перчатках, а ботинки, наоборот, «велики». ЦУП-М выдал рекомендации по регулировке шнуровки, чтобы освободить плечи и сжать ноги. В целом скафандры и вся аппаратура шлюза готовы к ВКД.



▲ Генеральная репетиция

Итоги полета 12-й основной экспедиции на МКС

Экипаж:

Командир и научный специалист МКС, бортинженер ТК «Союз ТМА-7»:

Полковник Армии США в отставке Уильям Сёрлес МакАртур-младший (William Surlis McArthur, Jr.)

4-й полет, 302-й астронавт мира, 190-й астронавт США

Бортинженер МКС и командир ТК «Союз ТМА-7»:

Полковник ВВС РФ Валерий Иванович Токарев

2-й полет, 388-й космонавт мира, 91-й космонавт России

Участник космического полета (при полете к МКС) ТК «Союз ТМА-7»:

Грегори Хэммонд Олсен (Gregory Hammond Olsen)

1-й полет, 437-й астронавт мира, 274-й астронавт США

Участник космического полета (при возвращении на Землю) ТК «Союз ТМА-7»:

Подполковник ВВС Бразилии Маркус Сезар Понтес (Marcos Cesar Pontes)

1-й полет, 440-й астронавт мира, 1-й астронавт Бразилии

Длительность полета:

Уильям МакАртур и Валерий Токарев:

189 сут 19 час 52 мин 32 сек (с учетом вставленной 31 декабря 2005 г. секунды)

Грегори Олсен: 9 сут 21 час 14 мин 55 сек

Маркус Понтес: 9 сут 21 час 17 мин 04 сек

Основные события:

Проведены две перестыковки ТК «Союз ТМА-7» – с СО на ФГБ и с ФГБ на СМ. Принят ТКГ «Прогресс М-55». Выполнены шесть подъемов орбиты МКС (в т.ч. один нештатный и два тестовых). Осуществлены научные эксперименты по российской, американской и европейской программам. Станция передана экипажу 13-й основной экспедиции

Выходы в открытый космос:

(все – Уильям МакАртур и Валерий Токарев)

7 ноября 2005 г., 5 час 22 мин (15:32 – 20:54 UTC), из ШО Quest.

Установка внешней телекамеры ETVCG на секции P1, демонтаж контроллера мотора вращения балки радиаторов RJMS на S1, снятие датчика измерения плавающего потенциала FPP на P6 и последующее его выбрасывание, замена модуля дистанционного контроллера питания RPCM на мобильном транспортёре MT;

3–4 февраля 2006 г., 5 час 43 мин (22:44 – 04:27 UTC), из СО «Пирс».

Запуск микроспутника «РадиоСкаф» №1, перенос адаптера грузовой стрелы с ФГБ на РМА-3, вытаскивание кабеля TUS-1 из аварийного отсека на зенитном блоке IUA мобильного транспортёра MT, демонтаж контейнера №2 оборудования «Биориск-МСН» на СО, мониторинг внешнего состояния российского сегмента (эксперимент «Панорама»)

Итоги подвел А.Красильников



Сообщения

◆ 25 мая на Общем собрании Российской академии наук состоялись выборы академиков и член-корреспондентов. Среди 49 избранных академиков РАН: Соломонов Юрий Семенович – директор и генеральный конструктор ФГУП «Московский институт теплотехники», руководитель разработки МБР «Тополь-М», БРПЛ «Булава» и РН «Старт-1» и «Старт», заведующий кафедрой «Космические аппараты и ракеты-носители» факультета Специального машиностроения МГТУ имени Н.Э. Баумана (Отделение энергетики, машиностроения, механики и проблем управления); Черепашук Анатолий Михайлович – астрофизик и популяризатор науки, директор Государственного астрономического института имени П.К.Штернберга (Отделение физических наук); Кокошин Андрей Афанасьевич – декан факультета мировой политики МГУ, политолог, специалист в области стратегических вооружений и стратегической стабильности (Отделение общественных наук).

В числе 104 избранных член-корреспондентов РАН: Зыбин Кирилл Петрович – астрофизик, специалист по структуре Вселенной и темной материи, ведущий научный сотрудник Физического института имени П.Н.Лебедева РАН; Кочаровский Владимир Владиленович – астрофизик, специалист по космическим лучам, ведущий научный сотрудник Института прикладной физики РАН; Шустов Борис Михайлович – специалист в области космической астрономии, директор Института астрономии РАН, руководитель российской части проекта «Спектр-УФ»; Ткачев Игорь Иванович – специалист в области космологии и космических лучей, Институт ядерных исследований РАН (все – Отделение физических наук); Дмитриев Владимир Григорьевич – директор Центрального аэрогидродинамического института имени проф. Н.Е.Жуковского; Сыроматников Владимир Сергеевич – разработчик стыковочных агрегатов космических кораблей, начальник отделения РКК «Энергия» имени С.П.Королева; Иванов Николай Михайлович – баллистик, начальник отделения Центра управления полетами ЦНИИмаш; Желтов Сергей Юрьевич – генеральный директор Государственного НИИ авиационных систем; Микрин Евгений Анатольевич – специалист по бортовым системам управления КА, РКК «Энергия» имени С.П.Королева (все – Отделение энергетики, машиностроения, механики и проблем управления); Савиных Виктор Петрович – летчик-космонавт СССР, ректор Московского государственного университета геодезии и картографии, главный редактор журнала «Российский космос»; Потехин Александр Павлович – заместитель директора Института солнечно-земной физики СО РАН (оба – Отделение наук о Земле). – П.П.

◆ 1 мая Джеймс Кеннеди (James W. Kennedy), директор Космического центра имени Кеннеди NASA, объявил о своем уходе в отставку с января 2007 г. – П.П.

◆ 12 мая был назначен и 14 мая приступил к исполнению обязанностей Марвин «Крис» Кристенсен (Marvin «Chris» Christensen) – новый первый заместитель директора Исследовательского центра имени Эймса NASA. – П.П.

Основные динамические операции

Дата и время, UTC	Корабль	Событие
01.10.2005, 03:54:53.094	ТК «Союз ТМА-7» (11Ф732А51 №217)	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
03.10.2005, 05:26:58	ТК «Союз ТМА-7»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в автоматическом режиме
10.10.2005, 21:49:14	ТК «Союз ТМА-6» (11Ф732А51 №216)	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
11.10.2005, 01:09:48	ТК «Союз ТМА-6»	Посадка в 68 км северо-восточнее города Архалык (Казахстан): 50°44'00" с.ш., 67°25'41" в.д.
18.10.2005, 21:09:01	ТКГ «Прогресс М-54» (11Ф615А55 №354)	Коррекция орбиты МКС (нештатная)
26.10.2005, 20:12:10	ТКГ «Прогресс М-54»	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
10.11.2005, 11:23:00	ТКГ «Прогресс М-54»	Коррекция орбиты МКС
10.11.2005, 12:42:07	ТКГ «Прогресс М-54»	Коррекция орбиты МКС
18.11.2005, 08:45:13	ТК «Союз ТМА-7»	Расстыковка от СУ СО «Пирс»
18.11.2005, 09:04:51	ТК «Союз ТМА-7»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» (перестыковка в ручном режиме)
21.12.2005, 18:38:19.885	ТКГ «Прогресс М-55» (11Ф615А55 №355)	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
23.12.2005, 19:46:18	ТКГ «Прогресс М-55»	Стыковка к СУ СО «Пирс» в автоматическом режиме
11.02.2006, 22:21:00	ТКГ «Прогресс М-55»	Коррекция орбиты МКС (тестовая)
22.02.2006, 17:50:00	ТКГ «Прогресс М-54»	Коррекция орбиты МКС
03.03.2006, 10:06:10	ТКГ «Прогресс М-54»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
03.03.2006, 13:05:00	ТКГ «Прогресс М-54»	Сведение с орбиты
20.03.2006, 06:49:23	ТК «Союз ТМА-7»	Расстыковка от надирного СУ ФГБ «Заря»
20.03.2006, 07:11:23	ТК «Союз ТМА-7»	Стыковка к СУ АО СМ «Звезда» (перестыковка в ручном режиме)
30.03.2006, 02:30:20.076	ТК «Союз ТМА-8» (11Ф732А51 №218)	Запуск с 5-го ГИК (Казахстан), площадка №1, ПУ №5
01.04.2006, 04:19:26	ТК «Союз ТМА-8»	Стыковка к надирному СУ ФГБ «Заря» в автоматическом режиме
08.04.2006, 20:27:54	ТК «Союз ТМА-7»	Расстыковка от СУ АО СМ «Звезда»
08.04.2006, 23:47:24	ТК «Союз ТМА-7»	Посадка в 55 км северо-восточнее города Архалык (Казахстан): 50°40'03.42" с.ш., 67°21'22.32" в.д.

АО – Агрегатный отсек
ГИК – Государственный испытательный космодром
ПУ – пусковая установка
СМ – Служебный модуль
СО – Стыковочный отсек

СУ – стыковочный узел
ТК – транспортный корабль
ТКГ – транспортный корабль грузовой
ФГБ – Функционально-грузовой блок

2 мая в Бремене прошла официальная церемония в честь завершения изготовления Европейского лабораторного модуля Columbus для МКС. На ней присутствовали канцлер Германии Ангела Меркель (Angela Merkel), генеральный директор ЕКА Жан-Жак Дордэн (Jean-Jacques Dordain) и президент EADS Space Transportation Эверт Дюдок (Evert Dudok), большая группа представителей промышленности, научно-исследовательских институтов, космических агентств и правительственных учреждений, вовлеченных в программу Columbus, а также ряд политических деятелей.

Сборка модуля была успешно закончена на предприятии EADS Space Transportation в Бремене 24 апреля. 30 мая на борту транспортного самолета Beluga изделие было доставлено в Космический центр имени Кеннеди NASA во Флориде, где будет проходить заключительная подготовка модуля к запуску. Вывод Columbus на орбиту с помощью шаттла намечен на вторую половину 2007 г. Его пристыкуют к правому боковому стыковочному агрегату Узлового модуля Node 2 американского сегмента МКС.

Эксплуатация Columbus на орбите рассчитана на 10 лет. Внутри модуля будут проводиться исследования и эксперименты в области биологии и физики, материаловедения, физики жидкости и технологии. Кроме того, наружная площадка ETC (European Transport Carrier) позволит установить научную аппаратуру для наблюдения Земли и проведения экспериментов в области космического материаловедения и изучения космоса.

В связи с окончанием изготовления модуля ЕКА распространило 24 апреля уточненные данные по Columbus. Масса модуля без полезной нагрузки составит 10275 кг. Стартовая масса будет равна 12775 кг, включая 2500 кг полезной нагрузки. Модуль будет дооснащаться в ходе полета, и поэтому максимальная масса ПН может достигнуть 9000 кг, а масса модуля на орбите – 21000 кг. Общая длина модуля – 6871 мм, наибольший диаметр – 4477 мм, общий объем – 75 м³, в том числе объем, занимаемый стойками с полезной нагрузкой, – 25 м³.

Конструкция Columbus позволяет установить внутри модуля 16 стандартных стоек. Десять из них – это стойки с научной аппаратурой типа ISPR: по четыре будут размещены на каждой из боковых стен, еще две –



▲ Президент EADS Space Transportation Эверт Дюдок вручает Жан-Жаку Дордэну ключ от «Колумбуса»



Европа сделала Columbus

на потолке. Еще шесть «стойко-мест» в модуле Columbus займут стойки со служебными системами.

В стартовой конфигурации в модуле будут установлены четыре научные стойки:

1 Лаборатория по изучению жидкости FSL (Fluid Science Laboratory) для исследования поведения жидкости в невесомости, а также проведения ряда прикладных экспериментов, которые позволят, например, разработать лучшие способы чистки нефтяных пятен на воде или улучшить технологии изготовления оптических линз;

2 Европейский модуль физиологии EPM (European Physiology Module) для исследования влияния факторов длительного космического полета на организм человека;

3 биологическая лаборатория Biolab для экспериментов с микроорганизмами, клетками, тканями и даже небольшими насекомыми;

4 Европейская стойка EDR (European Drawer Rack) со стандартными ячейками для установки научной аппаратуры. Стойка EDR – аналог американских универсальных научных стоек Express.

Новые научные стойки (максимальной массой до 998 кг) планируется доставлять в грузовых модулях MPLM на шаттлах. Одна из них – это Лаборатория по материаловедению и электромагнитной левитации MSL-EML (Material Science Laboratory – Electromagnetic Levitator) с установкой для плавления и кристаллизации металлов, сплавов или полупроводников.

Снаружи модуля сразу будет размещена платформа ETC. На ней можно будет установить до четырех блоков наружной полезной нагрузки, каждый максимальной массой до 370 кг.

Внутри модуля Columbus будет располагаться ряд служебных систем и агрегатов. Среди них – блоки управления и сбора данных от научной аппаратуры и бортовых компьютеров DCMU (Data and mission computers Command/Measurement Units), высокоскоростной мультиплексор, блок с записывающим устройством большого объема. Кроме

того, внутри европейской лаборатории будут смонтированы две видеокамеры, монитор аудиосистемы, две панели аварийного освещения, два огнетушителя, два портативных аппарата для дыхания в аварийных ситуациях, светильники и вентиляторы системы обеспечения жизнедеятельности и внутренней вентиляции, датчики системы терморегулирования, блок распределения электропитания, компьютерные телеметрические блоки. Снаружи модуля размещаются пассивные радиаторы системы терморегулирования и поручни.

Аппаратура жизнеобеспечения лаборатории Columbus рассчитана на одновременную работу трех человек. Внутри модуля будет поддерживаться температура от +16 до +27°C и атмосферное давление от 95.9 до 101.3 кПа. Система терморегулирования рассчитана на теплоотвод до 22 кВт тепловой энергии через теплообменники и тепловые площадки.

Для обеспечения функционирования модуля Columbus в г. Оберпфaffenхофен под Мюнхеном (Германия) организован специальный Центр управления. Он создан по заказу ЕКА и располагается в корпусе, принадлежащем германскому космическому агентству DLR. Совместно с промышленными компаниями ЕКА и DLR уже провели процедуры по переводу Центра в режим эксплуатации, обучение персонала управлению полетом, установили постоянные линии высокоскоростной связи со всеми другими центрами управления МКС.

Центр управления Columbus впервые был использован по назначению в апреле 2005 г. во время 10-дневного полета астронавта ЕКА итальянца Роберто Виттори на российском КК «Союз ТМА-б» и на МКС. В настоящее время персонал Центра готовится к управлению полетом первого европейского автоматического грузового корабля ATV Jules Verne, намеченным на середину 2007 г. В 2007–08 гг. Центр начнет управлять работой аппаратуры в модуле Columbus.

По информации ЕКА и EADS Space Transportation

И.Лисов.
«Новости космонавтики»



«Дискавери» ВНОВЬ НА СТАРТЕ

Вечером 19 мая состоялся вывоз на стартовый комплекс LC-39В Космической транспортной системы Space Shuttle с кораблем «Дискавери». Подготовка 115-го полета шаттла, имеющего в графике официальное обозначение STS-121, вышла на финишную прямую. Ближайшая возможная дата запуска – 1 июля в 19:49 UTC.

«Дискавери» начал движение из Здания сборки системы VAB в 12:45 по местному времени (16:45 UTC). Почти 30 человек «пилотировали» мобильный транспортер, везущий на старт подвижную платформу с ускорителями, баком и кораблем. Восемь гусениц транспортера, каждая из 57 траков весом по 950 кг, медленно ползли по двум 12-метровым дорожкам, разделенным 15-метровым газоном. Два дизеля по 2750 л.с. сжигали по 296 литров топлива на километр пути, приводя в движение 16 тяговых двигателей. Дважды за время пути перегревался подшипник, и огромная махина – в общей сложности 5400 тонн! – останавливалась, давая ему остыть. Дистанцию в 6,8 км до стартового комплекса на берегу океана удалось преодолеть за 7 час 55 мин.

Сорок лет уже несут свою службу два мобильных транспортера. Первый «выезд» состоялся в январе 1966 г., и с тех пор транспортеры своим черепашиным шагом прошли по мысу Канаверал примерно 5600 км, неся на себе два десятка носителей Saturn 1В и Saturn 5 и более сотни шаттлов.

Подготовка «Дискавери»

Орбитальная ступень проходила межполетную подготовку в 3-м отсеке Корпуса обслуживания орбитальных ступеней OPF с августа 2005 г., когда она вернулась из полета STS-114 (НК №9 и №10, 2005). Вели ее, как обычно, сотрудники NASA и компании United Space Alliance во главе со Стефани Стилсон (Stephanie Stilson).

Три месяца, до ноября включительно, заняло исследование теплозащиты «Дискавери», в особенности передней кромки крыльев. Для этого использовался термографический способ (материал нагревался мощными светильниками, а затем сканировался инфракрасной камерой) и метод вихревых то-

ков. В результате удалось выявить две области, требующие ремонта.

Параллельно продолжалась обычная работа по межполетному обслуживанию систем корабля. Три маршевых двигателя сняли с «Дискавери» в середине сентября, а 26 октября отстыковали и передний блок двигателей системы реактивного управления RCS. В конце месяца прошла установка тормозного парашюта. Несколько человек работали в это время с нижней поверхностью фюзеляжа и крыла «Дискавери», извлекая из щелей между плитками уплотнитель и устанавливая заново – чтобы он не высывался из щелей в полете, как произошло в STS-114. За сутки удавалось заменить примерно 100 единиц уплотнителя. В январе эта работа была закончена в передней и средней секции корабля, а в других зонах ее доделывали и позднее.

14 декабря на борт загрузили штангу OBSS, используемую для исследования теплозащиты корабля в полете, но лишь 7 февраля на нее установили комплект датчиков. 16 января корабль получил снятый с «Атлантика» дистанционный манипулятор. Замена потребовалась из-за того, что именно этот экземпляр был оснащен необходимой в полете STS-121 аппаратурой измерения нагрузок.

5 января, после рождественских каникул, заменили батарею топливных элементов №2. Следующей крупной работой была установка маршевых двигателей, которую завершили к 13 января. После этого при гелиевом тесте двигателей №2 и №3 были выявлены утечки окислителя. Пришлось снять их и выполнить полировку поверхностей, чтобы устранить микроскопические неровности. Но и повторный тест не принес успеха; пришлось заменить уплотнения, через которые топливопроводы двигателей стыкуются с магистралями корабля, и 18–19 февраля двигатели наконец удалось поставить на место. Передний блок RCS установили на «Дискавери» 20 февраля.

Что же касается двигателя №1, то в середине февраля при бороскопическом исследовании на сетке фильтра в его кислородной магистрали были обнаружены металлические частицы массой до 0,08 мг. Аналогичные, но намного более крупные частицы (до 1,1 мг) были найдены на сетке в двигателе «Индевор». Чтобы удалить загрязнение,

нужно было бы по сути разобрать двигатель; было решено, что столь мелкие частицы не нарушат режим его работы и можно запускать «Дискавери» с ними.

4 марта в здании OPF произошел неприятный инцидент. Началось все с того, что разбилась лампа-нагреватель; поздно вечером (в 22:10 местного времени), пытаясь убрать осколки из грузового отсека «Дискавери», рабочие умудрились ударить рабочей платформой по манипулятору шаттла. Повреждения получили верхнее кевларовое покрытие на плечевой части манипулятора и алюминиевая сетка заземления под ним. Ниже нашли две вмятины в защитном слое, выполненном в виде сот из углепластика: одна из них имела длину 25 мм и глубину 3 мм, вторая – 13 и 0,9 мм соответственно. Под большей вмятиной оказалась еще и небольшая трещина.

Манипулятор был изъят 14 марта, и поврежденную часть отправили в Канаду для ремонта. Возникшую паузу использовали для замены окон №3 и №5 пилотской кабины: хотя они и соответствовали требованиям, было решено установить новые, испытанные на большее давление. 31 марта плечевая секция манипулятора вернулась назад, и 14 апреля механическую «руку» вновь установили на место.

В тот же день, 14 апреля, руководители программы решили заменить маршевый двигатель №2, опасаясь дефекта паяных соединений в контроллере. Причиной был отказ, зафиксированный на аналогичном устройстве после тепловых испытаний. Замена состоялась в третью неделю апреля. Помимо этого, в хвостовом отсеке «Дискавери» был заменен один из электронных блоков, отвечающий за работу двигателей реактивного управления.

Сборка твердотопливных ускорителей для STS-121 в Здании сборки системы началась еще 23 января и к 24 февраля была закончена. Внешний бак ET-119 состыковали с ускорителями 24 апреля.

12 мая на 76-колесном транспортере «Дискавери» перевезли в Здание сборки системы. Эта операция сначала была назначена на 12 мая, потом перенесена на 11-е, однако в этот день была обнаружена неисправность траверсы, с помощью которой корабль поднимается из горизонтального положения в вертикальное, и вывоз пришлось задержать на сутки.

15 мая в 3-м высокоом отсеке «Дискавери» был состыкован с собранным на подвижной стартовой платформе комплектом из двух твердотопливных ускорителей и внешнего бака. 17 мая закончились интерфейсные испытания: все электрические связи между элементами системы и платформой были в норме. Дорога к старту была открыта.

Что же делать с внешним баком?

Один главный вопрос занимал руководителей программы Space Shuttle с 26 июля 2005 г., когда во время старта «Дискавери» с внешнего бака ET-121 сорвался кусок пеноизоляции массой около 500 г. Что еще нужно сделать с этим баком, чтобы смертельно опасные потери закончились? При запуске 16 января 2003 г. упавший кусок пеноизоляции разбил переднюю кромку левого крыла «Ко-

лумбии», и она погибла при возвращении с орбиты. Более двух лет и более миллиарда долларов ушло на модернизацию бака – и при первом запуске после катастрофы изоляция «посыпалась» вновь. На этот раз, к счастью, без тяжких последствий.

Местом отрыва 26 июля была так называемая раampa PAL, состоящая из нескольких слоев пеноизоляции общей толщиной 20–25 см и прикрывающая от скоростного напора магистраль наддува бака жидкого водорода и кабельные коммуникации. Длина ее достигает 11.6 м, а масса – 9.5 кг; аналогичная раampa длиной 4.3 м и массой 6.4 кг прикрывает кислородную магистраль. Когда-то их ввели в конструкцию бака, опасаясь повреждения трубопроводов и кабелей ударной волной, формируемой верхушками ускорителей в момент перехода звукового барьера. В ходе модернизации бака после «Колумбии» раампы предлагалось убрать, но делать этого не стали, так как до того они не доставляли никаких проблем. После полета STS-114 эта идея обрела новых сторонников, но сперва нужно было доказать расчетами и натурным моделированием, что трубопроводы и кабели не будут повреждены при отсутствии раамп на баке. К этому моменту в разной степени готовности находилась уже целая серия баков с готовыми раампами, и модернизированный ET-120 был выделен для испытаний.

Все планы нарушил страшный ураган Катрина, который 29 августа вывел из строя завод по производству внешних баков в Мичуде (НК №10, 2005). Лишь 12 сентября была восстановлена подача электроэнергии на это предприятие, и приблизительно 100 сотрудников начали аварийно-восстановительные работы. 23 сентября Луизиану накрыл новый ураган – Рита, но к счастью, он оказался менее разрушительным. Благодаря ударному труду рабочих и инженеров поврежденные Катриной здания удалось «залатать» довольно быстро, и стало ясно, что Мичуд будет готов к работе с баками шаттла раньше, чем эти операции можно было бы начать в Космическом центре имени Кеннеди во Флориде. Заявленные в начале сентября планы провести ремонт баков в Центре Кеннеди были отложены в сторону.

27 сентября из Флориды в Мичуд был во второй раз отправлен внешний бак ET-119, предназначенный для второго испытательного полета STS-121. Обогнув Флориду и пройдя более 1500 км, через несколько дней караван из судна Freedom Star и баржи Pegasus прибыл на место. 14 октября тем же маршрутом последовал бак ET-120. В Мичуде оба они были помещены в корпус 420. Правда, на заводе пока работала лишь четверть сотрудников – остальных можно было разместить и обеспечить жильем лишь в декабре.

14 октября NASA официально объявило, что полет STS-121 вместо марта может состояться в период с 3 по 23 мая (определяемый светотеневой обстановкой на участке от старта до выхода на орбиту). Причины были названы две: разгром, учиненный Катриной, и большой объем предстоящих работ с внешним баком. Внутреннее планирование велось в расчете на запуск 10 мая.

В октябре специальная группа во главе с Ричардом Гилбредом (Richard Gilbrech) вы-

дала заключение: единственный способ избавиться от падения пеноизоляции с раампы PAL – это убрать ее совсем. Первые продувки в аэродинамической трубе подтвердили, что сделать это можно, но не удалось доказать необходимый коэффициент запаса прочности для компонентов, защищаемых одной из раамп. Второй цикл продувок модели бака запланировали на начало февраля 2006 г.; но, не дожидаясь этого, в ноябре менеджер программы Space Shuttle Уэйн Хейл (Wayne Hale) распорядился демонтировать раампы со всех баков, на которых они уже были сделаны.

В конце ноября перед удалением раамп с опытного бака ET-120 инженеры обнаружили в пеноизоляции микротрещины. Большая их часть не выходила на поверхность, остальные же не были видны уже с расстояния в несколько шагов. Возникло предположение, что растрескивание произошло из-за тепловых нагрузок во время двух пробных заправок бака в апреле и мае 2005 г., когда с ним предполагалось запустить «Дискавери», и что первопричина – разные коэффициенты теплового расширения двух типов пеноизоляции, нанесенных друг на друга. Это означало, что проблема может возникнуть с любым баком, если заправка проведена, а запуск не состоялся – хотя в принципе внешний бак шаттла сертифицируется на 13 заправок. «Одно мне кристально ясно, – заметил тогда Хейл, – мы не можем идти на запуск с этими трещинами».

15 декабря контрольная комиссия по требованиям к программе Space Shuttle приняла решение поставить на Канаверал для подготовки к полету STS-121 внешний бак без раамп в расчете на то, что они и не потребуются. В этом случае еще был теоретически возможен пуск в астрономическое «окно» с 3 по 23 мая. Но если бы натурное моделирование и численные расчеты показали, что раампы нужны, потребовалось бы вновь везти бак в Мичуд, доводить до ума новый состав и технологию нанесения покрытия, доказывать, что оно в полете не оторвется... Дело грозило растянуться на многие и многие месяцы.

В феврале доработка бака ET-119 закончилась. На заводе в Мичуде не только убрали две большие раампы, но и заменили электрические кабели нагревателей и термодатчиков в области передней двуногой стойки крепления орбитального корабля к баку – по ним, как оказалось, азот из межбакового переходника мог проникать к стойке и замерзать на голой металлической поверхности. В новом варианте обеспечивалась герметизация в месте выхода кабельного жгута наружу.

Доработанный ET-119 был отправлен из Мичуда на неделю раньше графика, 25 февраля, и уже 1 марта Freedom Star доставила баржу с баком в Центр Кеннеди. На следующий день началась проверка изделия в здании VAB, а запуск «Дискавери» был официально назначен на «не ранее 10 мая».

Однако эта дата продержалась недолго: уже 14 марта на пресс-конференции в Хьюстоне Уэйн Хейл объявил новое стартовое окно – с 1 до 19 июля. Поводов для переноса было немало, но решила дело проблема с датчиками наличия горючего во внешнем баке. Перед запуском 2005 г. они доставили

множество хлопот, и в итоге «Дискавери» пускали с неполным комплектом исправных датчиков. На баке ET-119 при электрических испытаниях в Мичуде сопротивление одного из четырех датчиков (ECO-3) немного отличалось от ожидаемого. После жарких споров было решено на всякий случай заменить все четыре на новые – а на это нужно было три недели как минимум.

Конечно, руководители программы учитывали и другие обстоятельства. Резерв времени для старта в мае обратился в ноль уже к концу февраля. Запланированные на февраль продувки масштабной модели шаттла и фрагмента внешнего бака в центрах Гленна и Эймса в действительности начались лишь в середине марта. Не имея на руках положительного заключения на бак без раамп PAL по результатам этих продувок, вывозить корабль на старт было бы нецелесообразно. Кроме того, как уже говорилось, возникла необходимость отремонтировать манипулятор «Дискавери».

Операции по замене датчиков в баке ET-119 начались 27 марта и продолжались почти месяц. Пришлось снять участок пеноизоляции с донной части бака и проникнуть внутрь через люк, затем вновь закрыть его и заизолировать. Заодно в верхней части бака установили новый клапан сброса кислорода.

В апреле в большой аэродинамической трубе Центра Арнольда ВВС США в Таллахоме были сделаны продувки полномасштабного макета сегмента внешнего бака, чтобы проверить, как ведет себя пеноизоляция, которая предохраняет от образования инея и льда 34 металлические фиксирующие скобы магистралей наддува и кабелей. Эти места частично прикрывали удаленные раампы PAL, и нужно было выяснить, следует ли теперь как-то изменить размеры и форму пеноизоляции. Был предложен вариант с затупленными элементами, но продувка показала, что шатная конструкция ведет себя удовлетворительно, а вот после доработки как раз и происходит отрыв фрагментов покрытия.

27 апреля обсуждалось два предложения: продолжить доработку пеноизоляции на фиксирующих скобах (за это, в частности, высказался Брайан О'Коннор, «главный по безопасности» в NASA) и отложить старт – или пускать «Дискавери» «как есть». Заместитель администратора и руководитель управления эксплуатации NASA Билл Герстенмайер согласился со второй позицией, и было решено до полета STS-121 не делать никаких новых изменений в покрытии бака.

4 мая руководители программы приняли решение не проводить пробную заправку бака ET-119 для проверки новых датчиков. Эта операция вместе с подготовкой отняла бы несколько дней и подвергла бы теплоизоляцию бака нежелательным нагрузкам.

К 19 мая, когда систему вывозили на старт, все продувки закончились, и по предварительным оценкам – благополучно, но заключения о годности бака к пуску все еще не было. Как ожидается, этот вопрос будет закрыт в начале июня после полной обработки данных испытаний, и тогда уже 1 июля экипаж Стивена Линдси сможет отправиться на орбиту.

По материалам NASA и CBS News

NASA определило финалистов для частного снабжения МКС

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

Выбор победителей

9 мая NASA подвело предварительные итоги конкурса в рамках проекта коммерческих орбитальных транспортных услуг COTS (Commercial Orbital Transportation Services)*. Цель проекта, на реализацию которого агентство намерено выделить 500 млн \$ в течение 2006–2009 ф.г., – создать американскую коммерческую систему снабжения МКС всеми типами грузов, возвращения результатов исследований и экспериментов на Землю и транспортировки экипажей. Предполагается, что эта система будет использоваться после прекращения эксплуатации шаттлов в 2010 г. и по крайней мере до 2015 г. С вводом ее в строй планируют отказаться от начатой в ноябре 2005 г. закупки российских услуг по снабжению американского сегмента и по доставке и возвращению экипажей.

В утвержденном бюджете 2006 ф.г. на проект COTS зарезервировано 40 млн \$. Затем финансирование должно существенно вырасти: на 2007 ф.г. запрошено 130 млн \$, в 2008 ф.г. планируется выделить 200 млн \$ и в 2009 ф.г. – 130 млн \$. Эти средства предусмотрено потратить на разработку проектов и демонстрационные полеты транспортных кораблей – беспилотного в 2008 г. и пилотируемого в 2010 г.

Для закупки услуг по снабжению МКС или ротации экипажей NASA будет заключать отдельные контракты. Пилотируемый корабль CEV, разрабатываемый агентством в рамках лунной программы Джорджа Буша, рассматривается сейчас как резервное средство обслуживания МКС. Глава агентства Майкл Гриффин уже заявил, что впоследствии коммерческие транспортные услуги могут быть использованы для доставки топлива и грузов и на окололунную орбиту или даже лунную поверхность.

В рамках программы COTS/CCC предполагается разработать проекты транспортных систем, обеспечивающих услуги по четырем следующим направлениям:

- 1 доставка и удаление внешних грузов в негерметичном объеме;
- 2 доставка и удаление внутренних грузов в герметичном объеме;
- 3 доставка и возвращение на Землю внутренних грузов в герметичном объеме;
- 4 доставка и возвращение на Землю экипажа.

Таким образом, от частных компаний, участвующих в конкурсе, требуется разработка вплоть до этапа летной демонстрации достаточно сложных транспортных космических кораблей (ТКК), которые, в частности, должны обладать способностью точного маневрирования на орбите, сближения с МКС и стыковки к американскому сегменту.

28 октября 2005 г. космическое агентство выпустило предварительный вариант запроса по программе COTS/CCC. 5 декабря вышло уточнение к запросу, а уже 8 декабря в Хьюстоне в Космическом центре имени Джонсона прошел брифинг для потенциальных участников конкурса, на котором им была представлена дополнительная информация.

16 декабря NASA обнародовало скорректированные требования, а 18 января выпустило окончательный запрос на предложение. С этого момента идет официальный отсчет времени реализации проекта.

Прием заявок от компаний завершился 3 марта, и к этому моменту о намерении участвовать в конкурсе объявили 24 компании и группы. Многие объединились для продвижения своих проектов; некоторые предложили более одного проекта или участвовали в нескольких промышленных группах. Несколько компаний и групп вынесли свои предложения на суд общественности. Среди таких проектов:

- ◆ грузопассажирский КК Dragon, разработанный компанией Space Exploration Technologies (SpaceX) совместно с SpaceHab, MD Robotics, ARES, Odyssey Space Research и Paragon Space Development;

- ◆ система доставки грузов и экипажей Apex, предложенная компанией SpaceHab при участии Ball Aerospace и MD Robotics;

- ◆ четырехместный грузопассажирский КК CXV компании Transformational Space Corporation (t/Space), разработанный совместно с AirLaunch LLC, Constellations Services International, Orion Propulsion, Scaled Composites, Universal Space Lines и Институтом робототехники Университета Карнеги-Меллона;

- ◆ шестиместный космолан Dream Chaser компании SpaceDev;

- ◆ КК CLV, разработанные компанией Andrews Space;

- ◆ двухступенчатая PH K-1 полностью многоразового использования с вертикальным запуском, предложенная компаниями Rocketplane и Kistler;

- ◆ проект корпорации Orbital Sciences в кооперации с рядом неназванных компаний;

- ◆ пилотируемый космолан Silver Dart компании PlanetSpace;

- ◆ проект компании Advent Launch Services;

- ◆ грузопассажирская капсула S-550 компании Venturer Aerospace;

- ◆ проект компании Triton Systems;

- ◆ PH Aquarius компании Space Systems/Loral;

- ◆ двухступенчатый космолан Space Van 2010 с горизонтальным взлетом и посадкой, разработанный компанией PapAero LLC.

Кроме того, по неофициальной информации, представили свои проекты или создали с целью разработки проектов дочерние компании такие крупные фирмы, как

Boeing и Lockheed Martin. В конкурсе также приняла участие европейская компания Arianespace, предложившая варианты грузового корабля ATV и его модернизированный вариант с возвращаемой пилотируемой капсулой на основе испытанного в октябре 1998 г. демонстратора ARD.

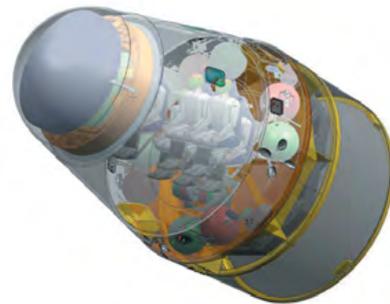
В январе 2006 г., когда NASA выпустило окончательный вариант запроса, было объявлено, что уже в мае агентство намерено заключить с одной или несколькими компаниями контракты по программе COTS. 8 мая на официальной странице проекта COTS на сайте Центра Джонсона появилось уведомление, что детальный анализ предложений завершен и что 9 мая между 9 и 12 часами представители программы свяжутся с участниками конкурса и объявят им свое решение. 10 мая появилось сообщение о том, что заключение контрактов намечено на август 2006 г. На том официальная информация об итогах конкурса и закончилась.

«Мы сообщали компаниям, что NASA не будет называть победителей первого тура, но что сами они рады это сделать, – заявил ответственный за заключение контрактов по программе COTS Джеймс Бейли (James W. Bailey). – Это их дело, и в этом NASA не намерено участвовать». Он сообщил, что NASA осталось «очень довольно» качеством предложений частных компаний по программе COTS. Сотрудники агентства «детально изучили» предложения, но до конца лета или даже начала осени NASA не будет делать никаких официальных заявлений о том, с кем подпишет контракт по COTS. Единственное, что Бейли был готов открыть: NASA «намерено подписать более чем один контракт».

10 мая компания SpaceHab опубликовала официальный пресс-релиз о том, что она со своим проектом Apex вошла в число финалистов. В тот же день менеджер по развитию бизнеса компании Rocketplane Чак Лauer (Chuck Lauer) заявил редактору неофициального сайта COTS Watch Майклу Белфиоре (Michael Belfiore) о выходе «в финал» группы Rocketplane/Kistler. 15 мая компания SpaceDev официально подтвердила, что и она получила уведомление от NASA о прохождении на следующий этап конкурса. Остальные участники конкурса от саморекламы воздержались.

В то же время уже вечером 9 мая на сайте COTS Watch появился полный список шести финалистов конкурса в алфавитном порядке: Andrews Space, Rocketplane/Kistler, SpaceDev, SpaceHab, SpaceX и t/Space. Замечательно отсутствие в «шестерке» крупнейших аэрокосмических компаний США – Boeing и Lockheed Martin; вероятно, для них заявленная стоимость проекта – «всего лишь» 500 млн \$ – несопоставима с необходимым объемом работ. По мнению авторов сайта, крупным компаниям значительно выгоднее сосредоточить свои силы на борьбе за большой контракт по кораблю CEV и не распыляться еще и на COTS. Кроме того, в случае недостаточного бюджетного финансирования NASA скорее откажется от программы COTS, чем от значительно более дешевой CEV, которая по сути должна стать «дойной коровой» космической промышленности США на ближайшее десятилетие.

* В проекте бюджета NASA на 2007 ф.г. этот же проект именуется CCC (Commercial Crew/Cargo).



ла выбрана схема возвращаемой капсулы конической формы с углом полураствора 15°.

В передней части капсулы под откидным носовым коком располагается стыковочный агрегат для причаливания к МКС. Объем возвращаемого аппарата Dragon позволяет размещать в нем грузы, имеющие габариты стандартных стоек МКС. Под капсулой находится объединенный приборно-агрегатный отсек. Его ДУ используется не только для маневров на орбите, но и в качестве системы аварийного спасения в случае аварии при запуске.

CLV

Компания Andrews Space предложила на конкурс COTS три варианта коммерческого транспортного корабля Commercial Logistics Vehicle (CLV) в грузовом, четырехместном и шестиместном вариантах. Максимальная грузоподъемность корабля CLV составит до 4.5 т. Корабли CLV рассчитаны на запуск РН семейства EELV. Все семейство разработано на основе одного универсального приборно-агрегатного отсека диаметром 5.4 м.

В зависимости от целей миссии отсек может оснащаться парой ориентируемых солнечных батарей. На отсек может устанавливаться платформа для негерметичных грузов, герметичный отсек для грузов, рассчитанных на работу внутри МКС, либо возвращаемый аппарат. ВА имеет форму, аналогичную командному отсеку Apollo. В нем смогут разместиться от двух до десяти человек. Пилотируемый вариант CLV был разработан Andrews Space по запросу NASA в рамках конкурса по кораблю CEV. В октябре компания продемонстрировала его макет. Грузовые беспилотные версии внешне сильно напоминают японский грузовой корабль HTV.

К-1 с космопланом

27 февраля 2006 г. компании Rocketplane и Kistler объявили об объединении усилий в борьбе за контракт по COTS. Детали их предложения пока наименее известны. Партнеры лишь объявили о создании двухступенчатой РН полностью многоразового использования с вертикальным запуском на базе проекта К-1 компании Kistler. РН будет выводить на орбиту орбитальный крылатый космический корабль, который представляет собой модификацию суборбитального космоплана, разработанного компанией Rocketplane в борьбе за X-Prize. При его разработке прообразом послужил экспериментальный ракетоплан X-15, однако орбитальный вариант космоплана, очевидно, должен значительно отличаться от суборбитального.

По материалам NASA, COTS Watch, SpaceHab, Rocketplane, Kistler, SpaceX, Andrews Space, сообщениям SpaceDaily и Space.com

В то же время эксперты COTS Watch считают, что корабль CEV как единое средство грузопассажирского обслуживания МКС не оптимален, и поэтому программа COTS имеет весьма высокую вероятность реализации. «COTS является лучшей надеждой NASA на сохранение пилотируемого присутствия в космосе», – считает Майкл Белфиоре.

Краткий обзор проектов

О проекте четырехместного грузопассажирского корабля CXV компании t/Space подробно было рассказано в НК №9, 2005, с.26-27, а о шестиместном космоплане Dream Chaser компании SpaceDev – в НК №2, 2006, с.44-45. Коротко расскажем об остальных финалистах.

Арех

Об альтернативной концепции Арех компании SpaceHab для коммерческого обслуживания трассы «с Земли на околоземную орбиту и далее» коротко сообщалось в НК №9, 2005, с.27. Теперь появились некоторые подробности концепции. Система доставки грузов и экипажей Арех представляет собой несколько вариантов КА, имеющих в своем составе приборно-агрегатные отсеки (ПАО) и, в зависимости от программы полета, одно-разовый грузовой отсек (ОГО) или многоразовый возвращаемый аппарат (МВА) с теплозащитной хвостовой юбкой, прикрывающей ПАО, и парашютной системой посадки. SpaceHab обнародовал пока информацию о трех сериях кораблей (см. табл.).

О пропущенной серии L200 нигде пока не упоминалось. Видимо, этот вариант перестал рассматриваться еще на стадии анализа предложений. Очевидно также, что для столь разных по массе полезной нагрузки КА потребуются создавать разные ПАО. Можно говорить лишь об унификации каждого ПАО только в рамках одной серии, а также использовать на всех типах ПАО отдельные системы (например, навигации и сближения, телеметрии или датчики ориентации).

Все корабли Арех будут оснащены навигационной аппаратурой GPS и оптической системой сближения, которые позволяют им сближаться с МКС до расстояния в несколь-

ко метров. Затем экипаж станции захватит их манипулятором и пристыкует к свободному стыковочному узлу или закрепит снаружи для последующего переноса грузов.

По сути лишь корабли серии Арех L400 удовлетворяют требованиям программы COTS. По заявлению представителей SpaceHab, они могут быть выполнены также в виде автономных модулей для проведения научных исследований, периодически подлетающих к МКС для обслуживания. На ПАО таких автономных модулей будут устанавливаться две панели солнечных батарей для электропитания в длительном автономном полете. Также предусмотрен вариант L400 в виде дополнительного модуля или грузового отсека МКС, временно входящего в состав станции. Тогда он будет оснащаться интерфейсами для подключения корабля к системам электроснабжения, терморегулирования и передачи данных МКС.

По словам вице-президента SpaceHab по корпоративному маркетингу Кимберли Кэмпбелл (Kimberly Campbell), проект Арех будет реализован вне зависимости от того, будет ли он выбран победителем в конкурсе COTS или нет. В свою очередь, старший вице-президент и главный исполнительный директор SpaceHab Майкл Бейн (Michael Bain) говорит, что пока компания прорабатывает все КК семейства Арех только в грузовом варианте. Для завершения их разработки и доведения до стадии летных испытаний требуется от полутора до трех лет и расходы в объеме от 5 до 25 млн \$. По оценке Бейна, создание многоразового пилотируемого КК потребует 1.5 млрд \$.

Dragon

Корабль Dragon («Дракон») создается группой фирм во главе со SpaceX. 6 марта она объявила, что завершила трехлетний этап проектирования и приступила к изготовлению «первого в мире частного пилотируемого космического корабля». Dragon предназначен для орбитальных полетов космонавтов, а также доставки грузов на МКС. Идея создания корабля принадлежит основателю и владельцу SpaceX предпринимателю Элону Маску (Elon Musk). От него SpaceX получает средства для своей деятельности. В США Маск считается довольно крупным венчурным капиталистом. Свое основное состояние он сделал на известном платежном сервисе PayPal, после продажи которого у Маска была необходимая сумма для полноценного функционирования SpaceX.

В качестве средства выведения планируется использовать РН Falcon 9, также разработанную SpaceX. Конструкция КК Dragon позволяет доставлять на орбиту до семи человек или четыре человека и дополнительный груз. По словам Маска, сейчас в компании дорабатывают его конструкцию, чтобы корабль стал многоразовым. Первоначально в SpaceX прорабатывался вариант возвращаемого аппарата КК Dragon, оснащенного посадочными опорами и внешне напоминавшего демонстратор DC-X, на котором в 1990-е годы отработывалась технология КА вертикального взлета и посадки. Однако затем бы-

Серия	Новые эксперименты		Тип РН
	Масса ПГ, доставляемого на МКС, кг	вариант с МВА	
Арех L100	380	260	Falcon 1, Minotaur или Taurus
Арех L300	4000	2200	Delta 2
Арех L400	12300	8600	Atlas 5 или Delta 4



А.Красильников.
«Новости космонавтики»

5 мая в ЦПК состоялась торжественная встреча экипажа МКС-12 – Уильяма МакАртура и Валерия Токарева, а также возвратившегося с ними Маркуса Понтеса.

Открывая заседание в Доме космонавтов, начальник ЦПК Василий Циблиев сообщил, что на завершившемся накануне разборе полета вернувшийся экипаж получил высокие оценки от специалистов.

Руководитель Роскосмоса Анатолий Перминов отметил, что Понтес прочно влился в отряд международных космонавтов и дальше будет продолжать свою деятельность именно в области пилотируемого космоса. «Нам бы хотелось, чтобы Бразилия как можно быстрее превратилась в одну из космических держав, а Россия стала бы хорошо играть в футбол, как Бразилия... За последние два года работы станции экипаж МКС-12 наиболее ответственно подходил к выполнению заданий», – сказал А.Н.Перминов, вручив Валерию знак Гагарина, а Биллу и Маркусу – знаки «За международное сотрудничество в области космонавтики».

Главком ВВС Владимир Михайлов, подарив героям памятные адреса и часы, подчеркнул: «Не потеряна гордость народов за те подвиги, которые совершают космонавты, работая в длительных экспедициях в космосе. Многие делается ими для всего человечества и мира на Земле. Международные полеты сплачивают народы и вооруженные силы между собой».

Президент РКК «Энергия» Николай Севастьянов поблагодарил экипаж за великолепное осуществление программы полета и за то, что сберегли и развивали станцию. Он также выразил надежду, что «мы все вместе будем работать на дело промышленного освоения космоса».

Представитель NASA в России по пилотируемым программам Филип Клири вручил Токареву и МакАртуру медали NASA «За космический полет», а Валерию еще и медаль «За общественные заслуги». Клири заметил: «У нас есть замечательная привилегия служить благородным задачам покорения космоса для улучшения жизни всего человечества». «Билл, Валерий и Маркус стояли как бы на плечах всех летавших перед ними экипажей, но теперь и они стали теми плечами, на которых расположилась 13-я экспедиция», – добавил он.

Вице-президент Федерации космонавтики России Иван Левенец вручил космонавтам медали имени Ю.А.Гагарина, отметив, что «хотелось бы не забыть тех людей, разумом и творчеством которых готовился этот полет».

Командир 43-го авиационного полка Черноморского флота (в котором, кстати, служил космонавт Георгий Добровольский) Михаил Багаев напомнил: «Неоднократно бывал у нас в гостях Валерий Токарев, и, будучи военным летчиком-испытателем, он с крымского аэродрома Кировское поднимал в небо самую современную авиационную технику». От него «виновники торжества» получили кепки с эмблемой Черноморского



Фото Н.Семенова

Встреча 12-й экспедиции в Звездном городке

флота и книги об истории его развития, а также Андреевский флаг и тельняшки.

Представитель директора управления пилотируемых программ ЕКА в России Кристиан Файхтингер с удовлетворением доложил: «Валерий выполнил для нас целый ряд экспериментов, и, хотя они были очень простыми, там всякое бывало, однако благодаря его профессионализму и упорству все удалось провести на высшем уровне».

Кроме того, Кристиан поведал изумительную историю о том, как он в ночь с 8 на 9 апреля с самолета, следовавшего из Москвы в Мали, наблюдал... спуск в атмосфере корабля с экипажем МКС-12: «Узнав, что мой вылет будет в полпервого ночи, я очень подробно изучил траекторию вашего возвращения и, поговорив с командиром самолета, нашел то место, где вы должны были показаться. И несмотря на светившую с запада Луну, что поначалу меня немножко расстроило, ровно в 3 часа 25 мин московского времени вы там появились, как светлая звезда или самолет с сильными фарами, но с очень большой скоростью. Я мог видеть вас в течение двух минут, пока вы не исчезли в сторону казахстанской земли».

Под конец встречи выступили и «заваленные» подарками космонавты. Валерий заявил, что космонавтика – это та область деятельности человека, которую невозможно осуществить за один год и даже одним поколением. «Я хотел бы просто вспомнить и поклониться ветеранам космической отрасли, конструкторам, в первую очередь С.П.Королеву, за то, что ими была создана и выбрана очень правильно и продуманно сама идея полета человека в космос... За нашу экспедицию не было ни одного серьезного отказа, и

все прошло на удивление гладко... Мы стартовали с Греггом Олсенем, и, несмотря на то, что он не профессиональный космонавт, с ним вообще никаких проблем не было. Он настолько быстро адаптировался, что есть смысл привлечь его к этому еще раз, потому что как инженер он уже готов... С Биллом у нас не было ни одного момента, когда мы могли бы плохо выразиться или подумать друг о друге», – эмоционально добавил Токарев.

Уильям горячо поблагодарил своего «космического брата» Валерия «за его профессионализм и великолепную работу», специалистов ЦУПов «за поддержку и обеспечение полета», руководство программы МКС «за веру в наши способности», российского преподавателя по русскому языку «за терпение и дружбу», а также свою семью «за их любовь».

Но больше всего запомнился увлекательный и поэтичный рассказ Маркуса: «Стояла ночь, когда я прибыл сюда в октябре 2005 г. Я отправился в свою комнату в профилактории и повесил портрет Гагарина над столом. Той ночью я смотрел в небо и мечтал, что когда-нибудь и я поднимусь туда... Выпал снег, а затем пришла зима, сопровождавшая меня все эти месяцы... Дорога в космос оказалась трудной, холодной и скользкой... Вначале в медицинском корпусе мне, летчику, на ум приходили такие слова – «рзать» и «враги», но теперь в моем сердце звучат слова «забота» и «любовь»... Полет оказался гораздо лучше, чем я его себе представлял... Вхождение в атмосферу было бешеной ездой... Сейчас Россия для меня уже не другая страна. Здесь я чувствую себя как дома... И «Союз» – не чужой корабль. Я знаю его системы и могу доверить ему свою жизнь».

С. Шамсутдинов, И. Лисов.
«Новости космонавтики»

Ануше Ансари (Anousheh Ansari), гражданка США иранского происхождения, 4 апреля приступила к подготовке в ЦПК в качестве дублера участника космического полета (туриста) Дайсуке Энмото, полет которого планируется на сентябрь 2006 г. (старт на «Союзе ТМА-9» вместе с экипажем МКС-14).

Ануше Ансари в течение февраля 2006 г. успешно прошла медкомиссию в ИМБП и 26 февраля получила допуск Главной медицинской комиссии (ГМК) на подготовку в ЦПК. В апреле Ануше подписала контракт с компанией Space Adventures и Роскосмосом, в соответствии с которым она пройдет полный цикл подготовки в ЦПК в качестве дублера участника космического полета. Ансари имеет намерение впоследствии совершить космический полет на «Союзе» и МКС, но пока дата ее полета не определена.

В апреле в НПП «Звезда» для Ануше Ансари отлили ложемент и сняли мерки для изготовления скафандра. В конце апреля Энмото и Ансари приступили к тренировкам в составе экипажей «Союза ТМА-9» (группа «МКС-14/ЭП-11»): основной экипаж – Михаил Тюрин, Майкл Лопес-Алегрía, Дайсуке Энмото; дублирующий – Юрий Маленченко,



Фото РКК «Энергия»

Ануше Ансари – дублер Энмото

женерных должностях в MCI Telecommunications Corporation и в корпорации Comsat, занимаясь, в частности, разработкой архитектуры сетей типа SS7 и ISDN. В MCI Ануше познакомилась с Хамидом Ансари, за которого в 1991 г. вышла замуж.

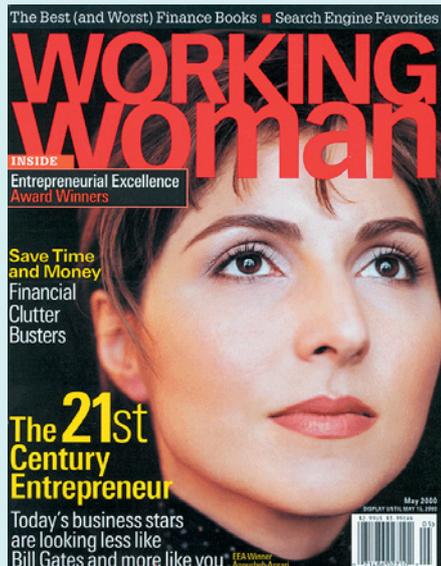
В 1993 г. Ануше вместе с мужем и его братом Амиром основала в г. Ричардсон (Техас) венчурную компанию Telecom Technologies Inc. (TTI) и возглавила ее совет директоров. Компания, специализирующаяся на программных решениях для сетей, в 1999 г. насчитывала около 250 сотрудников и принесла 25.5 млн \$ дохода. В ноябре 2000 г. ее приобрела фирма Sonus Networks, в которой Ансари заняла пост вице-президента и генерального менеджера подразделения INtel-ligentIP. Позднее семейство Ансари основало новую венчурную компанию Prodea.

5 мая 2004 г., в 43-ю годовщину суборбитального полета Алана Шепарда, Ануше и Амир Ансари пожертвовали более одного миллиона долларов в фонд конкурса X-Prize на первый частный суборбитальный полет в космос. Они стали основными спонсорами конкурса, и в их честь он был переименован в Ansari X-Prize. В октябре 2004 г. приз завоевала компания Mojave Aerospace Ventures, чей корабль SpaceShipOne дважды за две недели поднялся на высоту более 100 км.

16 февраля 2006 г. Prodea и Space Adventures объявили о планах создания совместно с российским КБ Мясищева суборбитального аппарата Explorer на основе проекта С-XXI для туристических полетов в космос.

В конце февраля 2006 г. стало известно, что Ануше Ансари будет готовиться в ЦПК в качестве дублера Дайсуке Энмото. О планах ее собственного полета компания Space Adventures пока не объявляла.

Ануше Ансари – автор ряда технических статей и владелица двух патентов. Она была американским представителем в трех исследовательских группах сектора стандартизации Международного союза телекоммуникаций и участвовала в работе технических подкомитетов Американского национального института стандартов в области связи. Как успешная бизнес-вумен она была удостоена звания «молодой предприниматель года» по юго-западному региону США (Ernst and Young, 1999), получила Национальную премию за выдающиеся достижения в предпринимательстве журнала Working Woman (май 2000) и попала в список выдающихся деятелей журнала Fortune «40 младше 40» (2001).



Пегги Уитсон, Ануше Ансари. 28 апреля в одном из цехов Завода экспериментального машиностроения (ЗЭМ) РКК «Энергия» М.Тюрин, Д.Энмото и А.Ансари провели первые тренировочные занятия в летном корабле «Союз ТМА-9» (№219).

Ануше родилась в 1967 г. в Тегеране, Иран. В школе она увлекалась математикой и научными дисциплинами, любила телесериал Star Trek и мечтала стать астронавтом. Однако в 1979 г. в стране произошла исламская революция, и в семье понимали, что девочка уже не сможет посвятить себя науке. В 1984 г. она уехала в США, где жила ее тетя.

В 1988 г. Ануше окончила Университет Джорджа Мейсона со степенью бакалавра наук по электротехнике и компьютерам, а позднее училась в Университете Джорджа Вашингтона, где получила степень магистра наук по электротехнике. Она работала на ин-



Фото РКК «Энергия»

Ануше Ансари – дублер Энмото

29

КОСМОНАВТЫ. АСТРОНАВТЫ. ЭКИПАЖИ

В НК №6, 2006 были опубликованы «первые послеполетные интервью» с членами экипажа «Союза ТМА-7» – бортинженером МКС-12 Валерием Токаревым и участником космического полета Маркусом Понтесом. Сегодня мы приводим запись беседы с командиром экспедиции Уильямом МакАртуром.

Уильям МакАртур:
«Колонизация Луны будет длиться не одно поколение»

– Билл, прежде всего, разрешите поздравить Вас с успешным возвращением на Землю.

– Спасибо.

– Первый вопрос: как Вы стали космонавтом?

– Мне было неполных 10 лет, когда в космос полетел Юрий Гагарин. Как и все мальчишки того времени, я был потрясен этим событием. Я любил читать фантастику, книги про полеты в космос в будущем, мастерил модели ракет – в общем, был очень увлечен этой тематикой. В 1973 г. я пошел служить в американскую армию. Мой отец служил в армии, и я хотел быть похожим на него.

На заре развития американской космонавтики все астронавты приходили в нее из Военно-воздушных сил, Военно-морского флота и Морской пехоты. В группе астронавтов 1978 г. был такой майор Армии США Боб Стюарт: он был инженером по аэрокосмической технике и пилотом вертолета. Я хотел добиться в своей карьере того же, что и он. И начал писать письма в NASA с просьбой зачислить меня в отряд астронавтов. И в конце концов добился своего – стал астронавтом. (Билл, будучи летчиком-испытателем Армии США, был зачислен в отряд астронавтов в 1990 г. Сейчас он полковник в отставке. – Ред.)

– Что Вам больше всего понравилось в космических полетах? (В багаже МакАртура – три коротких полета на шаттлах и один длительный на МКС. – Ред.)

– Пожалуй, больше всего мне нравятся условия, в которые попадает человек, – особенно состояние невесомости. Это невозможно передать словами: все предметы вокруг тебя начинают вести себя необычным

Первое послеполетное интервью

П. Шаров.
«Новости космонавтики»

образом, и это очень интересно. Предметы, которые на Земле весили десятки и сотни килограммов, в космосе не весят ничего! Перемещаться внутри модулей МКС не составляет особого труда. Требуется лишь небольшое усилие, чтобы оттолкнуться от какой-нибудь опоры и поплыть в нужном направлении.

Я могу сказать, что, даже прочитав все книги и просмотрев все фильмы о полетах в космос, нельзя полностью понять это ощущение. Как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.

– Чего Вам больше всего не хватало на орбите? В чем больше всего нуждались?

– Не хватало людей. Для нас с Валерием этот полет был замечательным, но большую часть времени мы провели за экспериментами, ремонтом оборудования и другой работой. Было бы здорово, если бы экипаж МКС был побольше. Разумеется, это потребует дополнительного оборудования для производства воздуха, регенерации воды и других систем. Поэтому необходимо продолжать сборку станции, расширять ее.

– А женщины?

– (Улыбается.) Конечно. Мы живем в реальном мире, где есть мужчины и есть женщины. В моих предыдущих полетах в составе экипажей были женщины. Поэтому я считаю, что в космосе, как и на Земле, должны быть мужчины и должны быть женщины.

– Какие сны Вы видели на орбите? Многие космонавты говорят, что в космосе сны сняты практически всегда о Земле, так ли это?

– Да, мне запомнился один такой сон: мне снилось, что я на Земле, снялись цветы, зеленая трава... Но что самое парадоксальное: после возвращения на Землю первое время мне снились сны о космосе!

– Я никогда не был в космосе. Но мне всегда было интересно: какие звуки приходится слышать космонавтам на МКС?

– Что касается звуков, то «звук станции» можно охарактеризовать как шум работающей вентиляционной системы. Тишины как таковой на станции никогда нет: всегда работает какая-то аппаратура, приборы, компьютеры, правда, отзвук от них не такой слышимый.

– Каким Вам запомнилось возвращение на Землю в спускаемом аппарате?

– Все, что есть в космическом полете, все интересно. Не менее интересен и этап возвращения на Землю в возвращающейся капсуле. Больше всего мне запомнился момент, когда Валерий открыл крышку люка после посадки, и я вдохнул свежий казахстанский воздух. Это было просто незабываемо! Длительное пребывание в невесомости давало о себе знать: было трудно определить, где верх, а где низ, было даже такое ощущение, что я приземлился на другую планету. Потребовалось несколько дней, чтобы я смог снова привыкнуть к условиям земной гравитации.

– Были ли у Вас на орбите ситуации, о которых Вы стараетесь не рассказывать? Например, какие-то конфликты?

– У меня не было ничего такого, о чем бы я не желал рассказывать. Другой вопрос: то, что я могу рассказать своей жене, я, скорее всего, не буду рассказывать Вам. Вместе с Валерием мы вместе встречали на орбите День благодарения, Рождество, Новый год и скучали по своим семьям. Но и в семьях у людей не всегда все гладко: бывают ссоры, недопонимание и т.д. У нас на орбите бывало нечто похожее: например, я говорю, что сейчас надо проводить этот эксперимент, а Валерий говорит, что другой, и т.п. Но, так же как и в семье, мы старались приходиться к общему мнению, искали компромисс и находили его. Мы были как братья. У меня есть брат в США, и мы тоже не всегда с ним во всем согласны. Но мы остаемся братьями, любим друг друга и уважаем.

– У Вас есть домашнее животное – собака или кошка?

– Да, была собака по кличке Лайка. К сожалению, незадолго до моего старта она умерла. Наша семья очень горевала. Я взял с собой на орбиту ее фотографии и часто вспоминал о ней.

– А если бы у Вас была возможность взять ее с собой на орбиту, взяли бы?

– Конечно! Но я даже не представляю, как собака повела бы себя в условиях невесомости, как бы она перемещалась, как при-

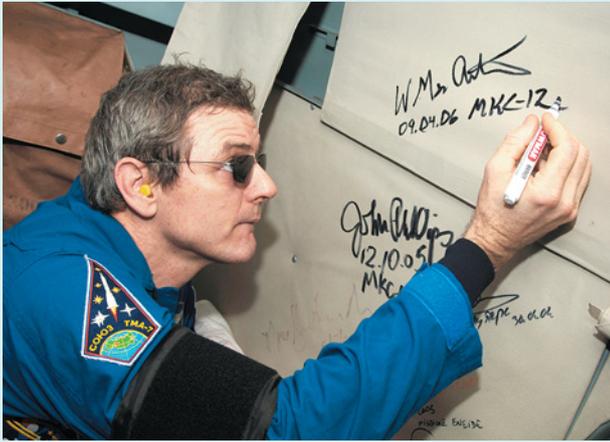


▲ Тяжело после посадки

Эксклюзивный материал

Фото И. Маринина

Фото РФНИИ ЦПК



▲ Традиционный автограф в вертолете службы спасения

нимала бы пищу. Но, думаю, собакам в невесомости было бы несколько проще, чем, скажем, кошкам: они очень остро чувствуют земную гравитацию и неслучайно всегда приземляются на лапы, даже когда их подкидываешь вверх животом. Кстати, в моем первом полете на шаттле у нас на борту в контейнере было 48 крыс, и они чувствовали себя неплохо.

– Необычный вопрос: Вы наверняка слышали о таком феномене, как «парадокс близнецов» из теории относительности. Что Вы думаете по этому поводу?

– Этот вопрос очень интересен с точки зрения теории, но с практической стороны для космонавтов он не имеет жизненно важного значения. Я верю в Бога, и он отвел мне определенное число лет. 60, 70, 100 – я не знаю, сколько... В космосе ты не думаешь, стареешь ли ты и сколько тебе осталось жить. Об этом думаешь только на Земле.

– Предположим, Вам предоставлена возможность полететь на Марс прямо сейчас. Вы бы согласились?

– Несомненно, да.

– И даже если бы не были уверены в том, что сможете вернуться на Землю?

– И даже в этом случае я бы согласился.

– Вы летали на шаттлах и на «Союзе».

Как бы Вы описали различия в ощущениях при полете на этих совершенно разных кораблях?

– Что касается ощущений, то я бы здесь провел аналогию с вождением фуры и легкового автомобиля. Кроме того, технология и назначение у этих кораблей различные. Шаттл разработан для того, чтобы выводить на орбиту большие грузы и экипаж из нескольких человек. Огромное преимущество «челнока» заключается в том, что он не только способен доставлять оборудование на МКК, но и возвращать его на Землю. «Союз» же не обладает такой способностью, но у него свои плюсы: он относительно прост в понимании эксплуатации, и я довольно быстро разобрался в его бортовых системах. Он очень компактный внутри, очень надежен. А на шаттле полно электроники, которую необходимо изучать. В любом случае и шаттл, и «Союз» отлично справляются со своими задачами в полете. Но у шаттла есть один существенный минус перед «Союзом». Думаю, Вы понимаете, что доставка на МКК астронавтов с его помощью нецелесообразна: это как ездить в магазин за хлебом на ор-

бомной фуре. Ведь легче для этих целей использовать велосипед! Так же и здесь.

После инцидента с «Колумбией» в феврале 2003 г. шаттл лишь однажды летал к МКК. И без «Союзов» и грузовых «Прогрессов» мы не смогли бы продолжать эксплуатировать станцию. Но, с другой стороны, без полетов шаттлов не удастся завершить сборку МКК, поэтому и «Союз», и шаттл в какой-то степени взаимно дополняют друг друга и очень важны для дальнейших полетов к станции.

– Согласно космической инициативе Джорджа Буша, объявленной в январе 2004 г., Америка в ближайшем будущем намерена приступить к полномасштабному освоению Луны и в перспективе совершить пилотируемый полет на Марс. Что Вы думаете об этом?

– Это действительно интересная тема. Думаю, что кто-то из молодых космонавтов, проходящих сейчас подготовку в Звездном городке и в Хьюстоне, обязательно полетит на Луну. Что касается пилотируемого полета на Марс – не знаю, не буду утверждать, время покажет.

В XXI веке человечество продолжает осваивать космос. Партнерство по программе МКК показало, что мы можем плодотворно сотрудничать, испытывать новые технологии, делиться опытом. Однако обычным людям на Земле уже хочется чего-то нового: они хотят видеть своих космонавтов исследующими другие планеты, тот же Марс. Я считаю, когда-нибудь мы обязательно полетим к другим планетам, увидим новые миры.

В настоящее время у нас есть технологии, благодаря которым мы сможем в ближайшем будущем вернуться на Луну. Что касается базы на Луне, то, если удастся ее создать, мы сможем проводить там уникальные эксперименты, опробовать технологии, которые будут использованы при полете к Марсу. Освоение Луны – это важный и необходимый шаг перед началом колонизации Марса.

– Но ведь на это нужны немалые средства...

– Для обычных людей, как мы с Вами, освоение космоса действительно кажется дорогим удовольствием. Однако для страны в целом это не так. Есть ряд областей, куда вкладываются немалые суммы, и не всегда это оправдывает себя.

– Соглашусь с Вами. По оценкам экспертов, с начала военной кампании в Ираке США потратили около 300 млрд \$. Не хочется лезть в политику, но все же. С уче-

том того, что бюджет NASA составляет примерно 16 млрд \$ в год, – каких целей в космонавтике достигла бы Америка, если бы такая значительная сумма была потрачена на космонавтику, в частности на освоение Луны и Марса!

– Да, я согласен, политика есть политика, ничего тут не скажешь. Политики занимаются тем, чем считают нужным. Конечно, было бы замечательно, если бы в Ираке не было войны, и все эти деньги пошли на другие цели, в том числе и на развитие космонавтики. Но США заинтересованы в установлении мира на Ближнем Востоке. В первую очередь, мы должны одержать победу в глобальной войне против мирового терроризма, и тогда у нас будет свобода, уверенность, чтобы продолжать осваивать космическое пространство.

– Каким Вам видится будущее мировой космонавтики? В частности, будущее партнерства между Россией и США?

– К 2015 г. должна быть завершена сборка МКК. Советская станция «Мир» функционировала на орбите намного дольше, чем предсказывалось. Поэтому трудно сейчас сказать, как долго просуществует МКК.

А далее наступит эпоха освоения Луны, и, я уверен, она будет длиться не одно поколение. Я также уверен в том, что США будут колонизировать Луну в кооперации с Россией, Европой и, возможно, «набирающим обороты» Китаем. Одной стране не осуществить такой грандиозный проект.

Что касается США и России, то, что грех таить: наши страны не во всем схожи во мнении. Разногласия, конечно же, имеются – по внешнеполитическим вопросам, национальным интересам и др. Но по вопросу освоения космоса у нас нет разногласий, и мы обязательно будем сотрудничать. Наши совместные действия, совместное решение проблем, возникающих на орбите, могут служить примером всем странам, как можно достигать согласия и использовать опыт такого сотрудничества на благо всего человечества.

– И последний вопрос: Вы знакомы с нашим журналом «Новости космонавтики»?

– Да, конечно. Я убежден, что каждый профессиональный астронавт и космонавт обязан читать ваш журнал. Издание сделано на очень высоком уровне и заслуживает большого уважения. Жаль, что у нас в США нет журнала, подобного вашему...



Фото ГННИИ ЦПК

С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Очередные изменения произошли в составе отряда NASA и астронавтов-менеджеров в марте–мае 2006 г.

Астронавт-менеджер Джеймс Ньюман (James Newman) получил в марте новое назначение. Теперь он работает приглашенным профессором от NASA в учебной группе по космическим системам аспирантуры ВМС США в Монтерее (штат Калифорния).

Дж. Ньюман был зачислен в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-го набора. Совершил четыре космических полета в качестве специалиста полета в составе экипажей: STS-51 (1993), STS-69 (1995), STS-88 (1998) и STS-109 (2002). В декабре 2002 г. Ньюман выбыл из отряда астронавтов, став директором пилотируемых программ NASA в России, и проработал в этой должности до января 2006 г. Вместо Дж. Ньюмана на этот пост был назначен Филип Клири (Philip Cleary; не астронавт).

6 апреля стало известно, что покинула отряд астронавтов и была переведена в Директорат космической науки и медицины Центра Джонсона полковник ВВС Ивонна Кэгл (Yvonne Cagle). Тем самым она перешла в категорию астронавтов-менеджеров. И. Кэгл состояла в отряде NASA с 1996 г. (16-я группа), но в космических полетах не участвовала.

По информации сайта Центра Джонсона от 21 апреля 2006 г., астронавт-менеджер Майкл Фоул (Michael Foale), работавший с 15 ноября 2004 г. в качестве первого заместителя руководителя Директората исследовательских систем в штаб-квартире NASA, покинул эту должность и вернулся к активной работе в отряде астронавтов.

М. Фоул был зачислен в отряд NASA в 1987 г. в составе 12-го набора. Совершил шесть космических полетов: четыре на шаттлах в качестве специалиста полета экипажей STS-45 (1992), STS-56 (1993), STS-63 (1995), STS-103 (1999), а также две длительные экспедиции – на «Мире» (1997) и на МКС (2003–2004).

1 мая на сайте Центра Джонсона появилась информация о новых назначениях астронавта-менеджера Кеннета Кокрелла (Kenneth Cockrell) и астронавта Джеймса Хэлселла (James Halsell).

Кокрелл, являвшийся помощником директора (по авиационным операциям) Директората операций летных экипажей в Центре Джонсона, стал летчиком-исследователем NASA в этом же центре. В его ведении – два самолета WB-57F; кроме того, он остав-

Об астронавтах



▲ Айлин Коллинз на борту «Дискавери» (STS-114)



▲ На встрече с американскими школьниками

ся летчиком-инструктором по летной подготовке астронавтов на самолетах Т-38.

Кеннет Кокрелл состоял в отряде астронавтов с 1990 г. (13-я группа). Он пять раз летал в космос: был специалистом полета в экипаже STS-56 (1993), пилотом STS-69 (1995) и трижды командовал экипажами шаттлов (STS-80 в 1996, STS-98 в 2001 и STS-111 в 2002). В марте 2004 г. Кокрелл выбыл из активных астронавтов в менеджеры.

Вместо него на «менеджерскую» должность помощника директора (по авиационным операциям) Директората операций летных экипажей был назначен полковник ВВС Джеймс Хэлселл из того же набора астронавтов 1990 г. Он тоже совершил пять полетов: пилотом STS-65 (1994), STS-74 (1995) и командиром экипажей STS-83 (1997), STS-94 (1997) и STS-101 (2000).

12 декабря 2002 г. Джеймс Хэлселл был назначен командиром экипажа STS-120, но спустя 1.5 месяца произошла катастрофа «Колумбии» – и шаттлы на долгое время стали «на прикол». В итоге он так и не дождался своего шестого полета, был выведен из экипажа и теперь стал астронавтом-менеджером.

1 мая 2006 г. NASA официальным пресс-релизом объявило, что из агентства уволилась единственная на данный момент женщина – командир шаттла, полковник ВВС в отставке Айлин Коллинз (Eileen Collins). Она намерена сосредоточиться на личных делах

и проводить больше времени с семьей. Совсем недавно Айлин потеряла обоих родителей. Ее мать Роза умерла в декабре 2005 г., а отца 27 февраля 2006 г. сбила машина. В этот день Айлин выступала в школах своего родного города Элмайра, и 79-летний Джеймс Коллинз специально приехал ее послушать...

Айлин Коллинз пришла в отряд NASA в 1990 г. в составе 13-й группы. Она стала первой женщиной, зачисленной на подготовку в качестве пилота шаттла, и сделала выдающуюся карьеру астронавта.

Свой первый полет Айлин совершила в феврале 1995 г. как пилот «Дискавери» (STS-63) по программе первого сближения шаттла с ОК «Мир». Второй – в мае 1997 г. пилотом «Атлантика» (STS-84) по программе шестой стыковки шаттла с ОК «Мир».

В третий полет в июле 1999 г. (STS-93) Айлин отправилась командиром «Колумбии»; в этом полете на орбиту была выведена обсерватория Chandra. Коллинз стала первой в истории США женщиной – командиром космического корабля. Четвертый полет она совершила в июле–августе 2005 г. как командир «Дискавери» (STS-114). Это был первый испытательный полет шаттла после катастрофы «Колумбии».

По состоянию на 31 мая 2006 г. в отряде NASA состоит **101** астронавт. Кроме того, астронавтами-менеджерами являются 38 человек.



▲ Джеймс Ньюман



▲ Ивонна Кэгл



▲ Майкл Фоул



▲ Кеннет Кокрелл



▲ Джеймс Хэлселл

Новый набор В КОСМОНАВТЫ

С.Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

В НК №6, 2005, с.26 сообщалось, что Роскосмос 7 апреля 2005 г. объявил о намерении провести новый набор в российские отряды космонавтов. Необходимость нового набора обосновывалась тем, что с 2009 г. планируется увеличение численности экипажей МКС до шести человек. При этом по согласованной квоте половину экипажа (три человека) будут составлять российские космонавты. В связи с этим и было принято решение о новом пополнении.

22 декабря 2005 г. главнокомандующий ВВС издал директиву о проведении отбора кандидатов в Военно-воздушных силах. Председателем отборочной комиссии ВВС был назначен первый заместитель начальника ЦПК генерал-майор В.Г.Корзун.

Таким образом, с начала 2006 г. в России стартовал новый набор кандидатов в космонавты. Вероятно, будут отобраны не более десяти человек, которые пополнят все три отряда: РГНИИ ЦПК, РКК «Энергия» и ГНЦ ИМБП.

В отряд ЦПК предполагается отобрать от четырех до шести кандидатов. Пока к маю 2006 г. предварительно отобраны два офицера, успешно прошедшие медкомиссию в ЦПК. В скором времени они будут представлены на Главную медицинскую комиссию (ГМК).

В отряд РКК «Энергия» могут быть зачислены от двух до четырех человек. Задача-максимум – отобрать четырех кандидатов, но сейчас для королёвской фирмы это очень трудно. Трудно в это поверить, но РКК «Энергия» впервые столкнулась с проблемой острой нехватки претендентов. На фирме практически не осталось желающих идти в космонавты!

Отбор претендентов в РКК «Энергия» начался еще в прошлом году. Но в течение всего 2005 года на медкомиссию в ИМБП было направлено меньше десяти человек: весь резерв желающих, который остался от предыдущего набора, и те, кто откликнулся на новый призыв. По фирме несколько раз объявлял, что проводится новый набор, но в ответ было получено всего несколько новых заявлений.

От безысходности с подачи руководителя летной службы РКК «Энергия», летчика-космонавта СССР А.П.Александрова было принято весьма оригинальное решение: искать претендентов среди пятикурсников и дипломников вузов (!), которые собираются после окончания института идти работать в «Энергию». Им предлагалось сразу со студенческой скамьи идти в отряд космонавтов.

Выездная агитационная комиссия РКК «Энергия» во главе с А.П.Александровым в конце 2005 г. побывала в трех московских вузах: МАИ, МГТУ и МИФИ. Но членов комиссии ждало большое разочарование. Оказалось, что большинство маевцев и бауманцев не только не желают быть космонавтами, но

и не собираются идти работать в «Энергию», узнав о размерах будущей зарплаты. Лишь в МИФИ отборочная комиссия увидела заинтересованность со стороны студентов. Сразу же набралась группа примерно в двадцать человек, которые изъявили желание идти в отряд космонавтов. Однако на медкомиссию в ИМБП в начале 2006 г. попали только пятеро из них. К сожалению, всех пятерых врачи «забраковали», и идея с набором студентов в космонавты... не то чтобы провалилась, но успеха не принесла. Тем не менее интересный факт для истории: впервые в космонавты отбирались студенты, и ими были пятеро старшекурсников МИФИ.

Таким образом, в 2005 г. и в первой половине 2006 г. в ИМБП от РКК «Энергия» в общей сложности были направлены более десяти человек, но все они, за одним исключением, медкомиссию пройти не смогли. Медицинское обследование успешно прошла лишь Елена Серова – жена космонавта Марка Серова. Елене 28 лет, она сотрудница РКК «Энергия», работает в ЦУПе. Впервые она поступила на медкомиссию в ИМБП в сентябре 2005 г., а 26 февраля 2006 г. получила положительное заключение ГМК. Елена Серова пока является единственным претендентом на зачисление в отряд космонавтов РКК «Энергия».

В новом наборе решила вновь участвовать сотрудница РКК «Энергия» Анна Завьялова, которой не удалось попасть в отряд во время предыдущего набора в 2003 г. Недавно Анна родила двойню, а в 2006 г. поступила на медкомиссию в ИМБП. По результатам обследования она получила некоторые устранимые замечания. Вскоре Анна Завьялова вновь будет направлена в ИМБП, и если у врачей замечаний больше не будет, то ее также представят на ГМК.

В отряд ИМБП, вероятно, могут быть отобраны один-два кандидата. А вот группу кандидатов в космонавты Российской академии наук (РАН) в составе пяти человек, которую планировалось образовать еще в 2003 г., скорее всего, создать так и не удастся. Причины все те же: РАН не имеет финансовых средств на создание группы, и организационные вопросы так и не решены.

По информации из ЦПК, медицинский этап отбора кандидатов предполагалось завершить к 15 июля 2006 г. Однако отбор претендентов идет медленными темпами, и поэтому, скорее всего, медицинский этап будет продлен до осени 2006 г. Затем все претенденты, получившие допуск ГМК, будут представлены на Государственную межведомственную комиссию (ГМВК) под председательством руководителя Роскосмоса, которая окончательно отберет и утвердит новых российских кандидатов в космонавты. После этого кандидаты смогут приступить к двухгодичному курсу общекосмической подготовки в ЦПК.

Сообщения

◆ В середине мая 2006 г. космонавт-испытатель Дмитрий Кондратьев был направлен в командировку в Космический центр имени Джонсона (NASA) в качестве представителя РГНИИ ЦПК имени Ю.А.Гагарина. На этом посту Д.Кондратьев сменил летчика-космонавта РФ Салижана Шарипова, работавшего в Центре Джонсона с октября 2005 г. – С.Ш.

◆ 15 мая 2006 г. четыре малайзийских кандидата в космонавты (Мохаммед Фаиз бин-Камалудин, Шейх Мусзафар Шукор, Фаиз бин-Халид, С.Ванаджах Сива Субраманиам) приступили к прохождению медицинского обследования в ИМБП, которое было завершено в начале июня. Результаты медобследования кандидатов переданы малайзийской стороне. Теперь правительство Малайзии должно окончательно отобрать и официально объявить имена двух финалистов: основного кандидата и его дублера. Предполагается, что они приступят к подготовке в ЦПК имени Ю.А.Гагарина в сентябре 2006 г. Старт первого малайзийского космонавта планируется на сентябрь 2007 г. на корабле «Союз ТМА-11» вместе с экипажем МКС-16. – С.Ш.

◆ Указом Президента РФ от 31 мая 2006 г. №549 в Вооруженных силах РФ установлены профессиональные праздники и памятные дни. В числе памятных дней – День Космических войск – 4 октября и День Ракетных войск стратегического назначения – 17 декабря, ранее установленные Указом Президента РФ от 10 декабря 1995 г. №1239. – П.П.

◆ Правительство Российской Федерации одобрило и внесло на ратификацию в Государственную Думу проекты соглашений о сотрудничестве в области исследования и использования космического пространства в мирных целях с Южной Кореей (постановление от 16 мая 2006 г. №290) и Индией (постановление от 17 мая 2006 г. №291). Руководитель Роскосмоса А.Н.Перминов и заместитель министра иностранных дел С.Н.Кисляк назначены официальными представителями Правительства РФ при рассмотрении этих соглашений палатами Федерального Собрания. – П.П.

◆ Запуск украинского аппарата дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) «Сич-2» запланирован на первый квартал 2007 г., сообщило 26 мая информационное агентство АРМС-ТАСС. Аппарат может быть использован в интересах как национальной обороны, так и народного хозяйства. Разработка КА предусмотрена общегосударственной космической программой Украины на 2003–2007 гг., которая была принята Верховной радой Украины в октябре 2002 г. – А.К.

Поправка

В биографии В.М.Афанасьева (НК №6, 2006, с.25) в конце второго абзаца следует читать: **выполнил 37 прыжков с парашютом**. Автор статьи приносит свои извинения Виктору Михайловичу и читателям журнала.

В полете – «Космос-2420»

Ю. Журавин.
«Новости космонавтики»

3 мая в 20:38 ДМВ (17:38 UTC) со 2-й пусковой установки 16-й площадки 1-го Государственного испытательного космодрома Министерства обороны РФ Плесецк боевыми расчетами Космических войск РФ был осуществлен пуск РН «Союз-У». Носитель вывел на орбиту спутник «Космос-2420». Запуск произведен в интересах Министерства обороны РФ [1].

В каталоге Стратегического командования США спутнику «Космос-2420» присвоен номер **29111** и международное регистрационное обозначение **2006-017A** [2].

Подготовка и запуск

Подготовка к первому в 2006 г. запуску КА военного назначения «Космос» началась в Плесецке 26 февраля. Тогда же было объявлено, что пуск будет осуществлен в интересах Минобороны РФ с помощью РН «Союз-У» в мае. Но еще накануне начала подготовки, 13 февраля, на космодром прибыла группа генералов и офицеров центрального аппарата российского военного ведомства во главе с первым замминистра обороны РФ генерал-полковником Александром Белоусовым. Одной из целей визита являлось определение эффективности работы органов военного управления по выполнению Федеральной целевой программы «Развитие российских космодромов на 2006–2015 гг.» и оценка состояния космодрома Плесецк. Группу сопровождал командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин.

Русский страховой центр (РСЦ) застраховал риски по пуску ракеты-носителя «Союз-У» с космическим аппаратом военного назначения серии «Космос», запущенным в интересах Министерства обороны РФ с космодрома Плесецк 3 мая, сообщила пресс-служба РСЦ. Центром была застрахована ответственность перед третьими лицами при пуске ракеты космического назначения в соответствии с Конвенцией о международной ответственности за ущерб, причиненный космическими объектами, от 29 марта 1972 г. Компания обеспечила и страховую защиту носителя в случае его гибели или повреждения по любой причине, а также стартового комплекса.

«Прошедший пуск ракеты-носителя «Союз» с военным аппаратом на борту крайне важен для пополнения отечественной военной орбитальной группировки, и мы рады, что он прошел успешно. РСЦ активно участвует в страховании запусков, осуществляемых Космическими войсками, и будет продолжать способствовать эффективной эксплуатации группировки, предоставляя организациям и предприятиям, участвующим в ее разработке и введении в строй, качественную страховую защиту», – отметил председатель правления РСЦ Дмитрий Извеков.

По результатам проверки, завершившейся 15 февраля, был сделан вывод: «...ход выполнения мероприятий по обеспечению пусков в интересах КВ, РВСН, ВМФ, состояние и перспективы развития автоматизированной системы управления и измерительного комплекса космодрома позволяют выполнить программу запусков в 2006 г.». Ранее руководитель службы информации и общественных связей КВ РФ полковник Алексей Кузнецов сообщил, что в 2006 г. с Плесецка планируется осуществить запуск восьми КА и провести два пуска МБР [3].

3 апреля при объявлении плана космических запусков в России на II квартал года было объявлено, что на северном космодроме сезон запусков откроется в мае, когда с помощью РН «Союз-У» будет выведен тяжелый КА военного назначения [4]. Как выяснилось позднее, первоначально пуск планировался на середину мая. Однако Минобороны РФ ускорило подготовку к запуску, перенес его на 3 мая. Вывоз РН «Союз-У» с технического комплекса на пусковую установку 16-й стартовой площадки Плесецка был завершён в 08:30 ДМВ 2 мая. Вслед за этим было официально объявлено, что старт состоится в 20:38 ДМВ 3 мая. При этом агентство ИТАР-ТАСС напомнило заявление заместителя командующего Космическими войсками РФ по вооружению генерал-лейтенанта Олега Громова о том, что с 2006 г. приоритетной задачей Космических войск будут «испытания космических систем нового поколения». По словам генерала, в частности, планируется завершить опытно-конструкторские работы по проекту спутника фоторазведки с тем, чтобы затем устойчиво запускать по одному КА этого типа в год [5]. Видимо, это заявление относилось как раз к тому типу КА, который предстояло запустить 3 мая.

Пуск РН «Союз-У» состоялся точно в намеченное время. «Целью запуска КА «Космос» является наращивание орбитальной группировки спутников военного назначения», – сообщил перед запуском А. Кузнецов. По данным Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами и командного пункта КВ, старт РН «Союз-У» прошел в штатном режиме. Общее руководство пуском осуществлял командующий КВ Владимир Поповкин. Боевым расчетом КВ, осуществившим запуск РН, руководил начальник космодрома Плесецк генерал-лейтенант Анатолий Башлаков [1].

В.А. Поповкин высоко оценил слаженные действия боевого расчета, участвовавшего в подготовке и осуществлении пуска. Подводя итоги проведенной работы, он отметил, что «боевой расчет космодрома Плесецк продемонстрировал высокий профес-

сионализм, техническую грамотность и четкое взаимодействие с конструкторскими бюро, предприятиями промышленности, научно-исследовательскими институтами» [6].

Аппарат был успешно выведен на целевую орбиту в 20:46 ДМВ. В 20:50 спутник был принят на управление Главным испытательным центром испытаний и управления космическими средствами, который в дальнейшем будет управлять им в процессе орбитального полета. «С КА установлена и поддерживается устойчивая связь», – сообщил Алексей Кузнецов. По его данным, бортовые системы КА функционируют нормально. КА было присвоено официальное наименование «Космос-2420» [6].

Испытания нового фоторазведчика продолжаются

После запуска генерал-полковник В.А. Поповкин заявил журналистам, находившимся на космодроме Плесецк: «Это принципиально новый аппарат, который будет решать широкий круг оборонных задач». Он сообщил, что со спутника получена первая телеметрическая информация, на нем раскрылась солнечная батарея. «Запуск спутника осуществлен в соответствии с планом модернизации российской военной орбитальной группировки», – отметил командующий. – Сегодня российская военная орбитальная группировка позволяет решать минимально необходимый уровень задач по обеспечению оборонности государства. Мы планируем осуществлять запуски аппаратов этого типа с периодичностью раз в год, с постепенным наращиванием группировки к 2010 г.» [7].

«Запуск осуществлен с целью проведения летно-конструкторских испытаний КА



Фото А. Бабенко



▲ Начальник космодрома Плесецк генерал-лейтенант Анатолий Башлаков, командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин и генеральный конструктор «ЦСКБ-Прогресс» Равиль Ахметов общаются со СМИ

нового поколения, созданного ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и ОАО «Машиностроительный завод «Арсенал» совместно с рядом предприятий ракетно-космической отрасли РФ», – уточнил А.Кузнецов [6].

Ранее В.А.Поповкин, оценивая состояние орбитальной группировки КА военного назначения, отметил, что «наиболее тяжелая ситуация складывается по разведывательным спутникам».

«Мы подошли к проведению летных испытаний и, в дальнейшем, к принятию на вооружение многоцелевых КА, обладающих длительными сроками активного существования и автономного функционирования, – сказал генерал. – Мы рассчитываем в ближайшие годы осуществить модернизацию ключевых элементов орбитальной группировки. В ближайшие два года планируется завершить замену КА старого поколения. В космос будут выводиться спутники со сроком активного существования на орбитах 7–10 лет» [8, 9].

Независимый эксперт по российской космической программе Анатолий Зак предположил, что «Космос-2420» представляет собой модернизированную версию спутника-фоторазведчика «Янтарь-4К2» (11Ф695), называемую «Кобальт-М». По его данным, КА массой 6.6 т рассчитан на работу в течение 120 сут. Эксперт полагает, что после завершения его полета на орбиту будет выведен разведывательный КА «Дон», известный также как «Орлец-1» [10].

По сообщению авторитетного американского эксперта в области космонавтики Джонатана МакДауэлла (Jonathan McDowell), запущенный под именем «Космос-2420» спутник оптической разведки был выведен на орбиту высотой 168×338 км с наклонением 67°. По мнению МакДауэлла, вероятно, что это второй КА «Кобальт-М», построенный заводом «Арсенал». «Кобальт-М» оснащен небольшими возвращаемыми капсулами, доставляющими на Землю отснятую пленку, и одним большим спускаемым аппаратом с фотокамерой и большим запасом фотопленки [11].

Такое же мнение высказывает авторитетный член международного сообщества наблюдателей спутников канадец Тед Молчан (Ted Molczan). Он считает «Космос-2420» улучшенной версией фоторазведывательно-

го КА «Кобальт» с более длительной продолжительностью полета в 120 сут. Молчан напомнил, что полет первого КА типа «Кобальт-М», имевшего наименование «Космос-2410», закончился досрочно через 107 сут после старта [12].

Действительно, запуск 24 сентября 2004 г. в 19:50 ДМВ (16:50 UTC) с космодрома Плесецк «Космоса-2410» сопровождался очень похожими комментариями о «проведении летно-конструкторских испытаний КА нового поколения, созданного «ЦСКБ-Прогресс» и МЗ «Арсенал» совместно с рядом предприятий отечественной ракетно-космической отрасли». Тогда еще было уточнено, что «главной задачей запуска является отработка и подтверждение конструкторских решений, заложенных в основу создания широкого спектра КА военного назначения, решающих различные задачи, которые составят основу орбитальной группировки России на период до 2015 г.» [13].

Завершению полета КА «Космос-2410» была посвящена большая статья известного американского космического журналиста Джеймса Оберга (James Oberg) на сайте MSNBC. В ней отмечалось, что возвращение «Космоса-2410» прошло досрочно, а его спускаемый аппарат так и не был обнаружен в «снежных степях под Оренбургом, юго-восточнее Уральских гор». По сообщению Оберга со ссылкой на Дж.МакДауэлла, длительность полета КА составила лишь около половины от ожидавшегося. Спутник сошел с орбиты 9 января около 07:00 UTC и в 07:20 UTC приземлился на территории России. Однако погодные условия в районе посадки были плохими: низкая облачность, временами снег, видимость около 5 км, скорость юго-западного ветра 5 м/с с порывами до 12 м/с, температура около 0°C. Кроме того, видимо, произошел отказ системы управления спуском или парашютной системы. Поисково-спасательные группы Минобороны РФ провели под Оренбургом около месяца, постоянно расширяя район поиска, но так и не обнаружили спускаемый аппарат «Космоса-2410». Никаких официальных заявлений о причинах потери СА сделано не было. Наблюдатели предполагали, что Москва была меньше озабочена неудачными поисками СА «Космоса-2410», чем потенциальной возможностью обнаружения и изъятия содержимого СА агентами некоей другой страны.

Кроме того, Оберг утверждал, что «Космос-2410» представляет собой модернизированную версию старого российского фоторазведчика «Кобальт», созданного еще в начале 1980-х. Он оснащен двумя возвращаемыми капсулами и трехтонным спускаемым аппаратом, очень напоминающим по форме американский КК «Джемини». По словам Оберга, модернизация «Кобальта» была осуществлена вместо создания более современного, но очень дорогого КА оптической разведки под кодовым названием «Циркон». Целью модернизации «Кобальта» было увеличение срока полета КА с двух до шести месяцев [14].

Источники:

1. Сообщение «Интерфакс-АВН», 21:43 03.05.2006.
2. Данные сайта SpaceTrack.org на объект 29111, адрес сайта <http://www.space-track.org>
3. Сообщение ИТАР-ТВСС, 11:31 26.02.2006.
4. Сообщение ПРАЙМ-ТАСС, 16:19 03.04.2006.
5. Сообщение ИТАР-ТАСС, 11:20 02.05.2006.
6. Сообщение «Интерфакс-АВН», 21:49 03.05.2006.
7. Сообщение «Интерфакс-АВН», 08:01 04.05.200.;
8. «Милитаризация космоса», Интернет-издание «Страна.ру», сообщение 10:06 МСК 04.05.2006.
9. Сообщение «Интерфакс-АВН», 16:34 21.04.2006.
10. Russian military launches spysat, сообщение с сайта <http://www.russianspaceweb.com> от 05.05.2006.
11. Jonathan's Space Report No. 564, 2004 Oct 16, сайт <http://www.planet4589.org/space/jsr/back/news/564>
12. Сообщение <http://www.satobs.org/seesat/May-2006/0043.html>
13. Сообщение РИА «Новости», 20:54 24.09.2004.
14. James Oberg. «Missing: One Russian spy satellite. Advanced 'eye in the sky' lost after descent to Earth» / MSNBC February 15, 2005, адрес <http://www.globalsecurity.org/org/news/2005/050215-missing-satellite.htm>
15. Сообщение «Интерфакс-АВН», 08:54 04.05.2006.
16. Сообщение «Интерфакс-АВН», 15:10 04.05.2006.

«Союз-2» запустит военный спутник

4 мая в Плесецке командующий КВ РФ генерал-полковник Владимир Поповкин сообщил журналистам, что в конце 2006 г. РН нового поколения «Союз-2» стартует с северного космодрома и выведет на орбиту «принципиально новый КА военного назначения». По словам командующего, в ходе намеченных на 2006 г. пусков РН «Союз-2» с космодромов Байконур (Казахстан) и Плесецк продолжится испытание новой ракеты с цифровой системой управления.

«Мы пустили только одну ракету с грузымакетом (в ноябре 2004 г. – Ю.Ж.). Все остальные полетят с реальной полезной нагрузкой. Это говорит о том, что мы начинаем ее эксплуатировать», – сказал командующий. По его словам, в ходе предстоящих запусков планируется получить статистику, «необходимую для принятия ракеты на вооружение».

В свою очередь генеральный конструктор «ЦСКБ-Прогресс» (Самара) Равиль Ахметов объявил журналистам, что в июле «Союз-2.1а», запущенный с Байконура, выведет на орбиту европейский метеорологический спутник METOP, а в октябре стартует РН «Союз-2.16» с КА COROT [15].

Между тем командир инженерно-испытательной части космодрома Плесецк Вадим Щепаняк сообщил, что для пусков с Плесецка РН «Союз-2» будет переоснащена еще одна стартовая площадка. «Учитывая, что уже есть опыт реконструкции первого стартового комплекса, а также то, что ко второму стартовому столу подведены все основные коммуникации, его модернизация может занять от восьми месяцев до года», – сказал Щепаняк. По его словам, при модернизации первого стартового комплекса, предназначенного для запусков РН «Союз-2», было заменено до 50% аппаратуры и оборудования. Кроме того, был реконструирован монтажно-испытательный комплекс с заменой на нем до 80% всей аппаратуры. «В связи с увеличением размеров головной части ракеты пришлось нарастить колонны обслуживания, заменить кабели на заправочных мачтах», – сообщил В.Щепаняк [16].

Американский метеоролог новой серии

А.Копик.

«Новости космонавтики»

Запуск GOES-N

24 мая в 22:11 UTC в самом начале стартового окна продолжительностью 60 мин (22:11–23:11 UTC) со стартового комплекса SLC-37B Станции ВВС США «Мыс Канаверал» осуществлен пуск ракеты-носителя Delta 4 с метеорологическим спутником GOES-N в интересах американской Национальной администрации по океану и атмосфере.

Для запуска был использован носитель в конфигурации Delta IV Medium+ (4,2) с двумя стартовыми твердотопливными ускорителями диаметром 1,5 м и головным обтекателем диаметром 4 м. Накануне старта опасались, что его придется перенести из-за ухудшающихся погодных условий: беспокойство вызывали облачность и ветер, порывы которого достигали 14 узлов при допустимом пределе в 15 узлов. В итоге «добро» на запуск все-таки было дано. Подготовка носителя и заправка компонентами топлива прошли в штатном режиме. Старт и полет ракеты были выполнены без замечаний.

Через 4 часа 21 мин после отрыва ракеты от стартового стола и после трех включений последней ступени КА отделился от нее и вышел на переходному к геостационарной орбите со следующими параметрами:

- наклонение – 12,01°;
- высота в перигее – 6630 км;
- высота в апогее – 35197 км;
- период обращения – 747,2 мин.

Американский метеоспутник был внесен в каталог Стратегического командования США под номером **29155**. Он также получил международное обозначение **2006-018A**.

В период с 26 мая до 4 июня аппарат выполнил не менее четырех коррекций, постепенно поднимая перигей и снижая наклонение, и в результате вышел на геостационар в расчетную точку 90°з.д. С этого момента, по традиции, он сменил свой «буквенный» номер на цифровой и превратился в GOES-13.

5 июня GOES-13 полностью раскрыл панель солнечной батареи. Раскрытие осталь-

ных разворачиваемых элементов предполагается провести после 17 июня, когда Boeing передаст спутник в управление NASA для продолжения испытаний. Первые изображения планируется получить 27 июня, а через несколько дней принять и первую информацию с Солнечной рентгеновской камеры.

В декабре, после 200-суточного периода орбитальных испытаний, NASA должно передать GOES-13 оператору – агентству NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Пуск 24 мая стал пятым в истории носителей Delta IV (первый состоялся в ноябре 2002 г.) и 315-м за всю 40-летнюю историю ракет семейства Delta. В ближайшее время должны состояться еще два старта.

Пусковая команда компании Boeing завершает подготовку PH Delta 2 с парой американских исследовательских военных аппаратов. Пуск должен состояться 19 июня со стартовой площадки SLC-17A станции ВВС США «Мыс Канаверал». Компоненты носителя уже доставлены на стартовый комплекс.

А на 27 июня назначен первый пуск носителя Delta IV Medium+ (4,2) с авиабазы Ванденберг в Калифорнии. В полет должен отправиться секретный спутник в интересах Национального разведывательного управления.

После этого во Флориде продолжится подготовка к запуску тяжелой версии носителя Delta IV Heavy в январе 2007 г. с комплекса SLC-37B на мысе Канаверал. Полезной нагрузкой будет последний спутник DSP для обнаружения запусков МБР. Ракета уже полностью собрана, однако необходимо провести некоторую модернизацию стартовой площадки для обеспечения запуска DSP.

В ходе первого пуска тяжелой РН в декабре 2004 г. в двигателях RS-68 первой ступени и двух боковых ускорителей (все три являются однотипными модулями) начался процесс кавитации, приведший к отсечке тяги на несколько секунд раньше положенного времени. В результате целевая орбита не была достигнута.



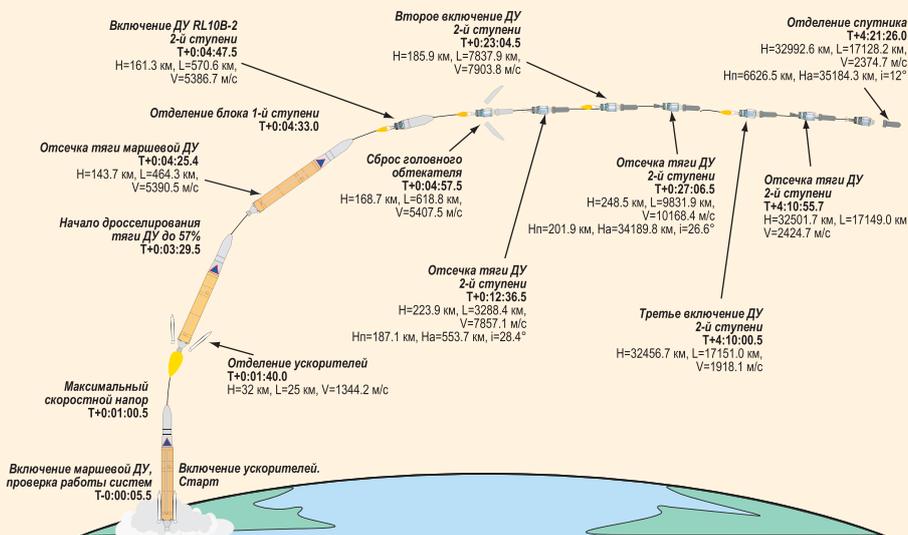
Состояние системы GOES

GOES-N (Geostationary Operational Environmental Satellite – геостационарный оперативный спутник для окружающей среды) стал 16-м аппаратом в семействе американских геостационарных метеоспутников. Спутники GOES передают на Землю снимки подстилающей поверхности в видимом и инфракрасном диапазонах, а также карты распределения водяного пара раз в 15 минут (каждый из двух основных КА – раз в 30 минут). Снимки и данные используются метеорологами для составления краткосрочных прогнозов погоды.

Программа GOES берет свое начало с запуска в 1974 г. экспериментального спутника SMS-1. С самого начала она была совместной для двух агентств. NOAA отвечает за программу в целом, устанавливает требования, осуществляет финансирование, определяет необходимость запуска очередных аппаратов и распределяет информацию. NASA разрабатывает и изготавливает спутники и их целевую аппаратуру. Наземную систему распределения данных два агентства разрабатывают и создают совместно.

До запуска GOES-13 геостационарная группировка состояла из четырех аппаратов. Два основных спутника были размещены в точках 75°з.д. (GOES-12) и 135°з.д. (GOES-10). Спутник GOES-11 находился в орбитальном резерве, медленно качаясь в районе 100–115°з.д. GOES-9, самый старый спутник в системе, до ноября 2005 г. работал в точке 155°в.д., обозревая Азиатско-Тихоокеанский регион, а затем был переведен в 160°в.д.

Однако 22 мая GOES-10 формально «вышел на пенсию» – бортовой запас топлива заканчивается. Поэтому уже 24 мая GOES-11



Спутники системы GOES			
Спутник	Обозначение	Дата старта	Носитель
SMS-1	1974-033A	17.05.1974	Delta 2914
SMS-2	1975-011A	06.02.1975	Delta 2914
GOES A (1)	1975-100A	16.10.1975	Delta 2914
GOES B (2)	1977-048A	16.06.1977	Delta 2914
GOES C (3)	1978-062A	16.06.1978	Delta 2914
GOES D (4)	1980-074A	09.09.1980	Delta 3914
GOES E (5)	1981-049A	22.05.1981	Delta 3914
GOES F (6)	1983-041A	28.04.1983	Delta 3914
GOES G*	–	03.05.1986	Delta 3914
GOES H (7)	1987-022A	26.02.1987	Delta 3914
GOES I (8)	1994-022A	13.04.1994	Atlas I
GOES J (9)	1995-025A	23.05.1995	Atlas I
GOES K (10)	1997-019A	25.04.1997	Atlas I
GOES L (11)	2000-022A	03.05.2000	Atlas IIA
GOES M (12)	2001-031A	23.07.2001	Atlas IIA
GOES N (13)	2006-018A	24.05.2006	Delta IV M+ [4,2]

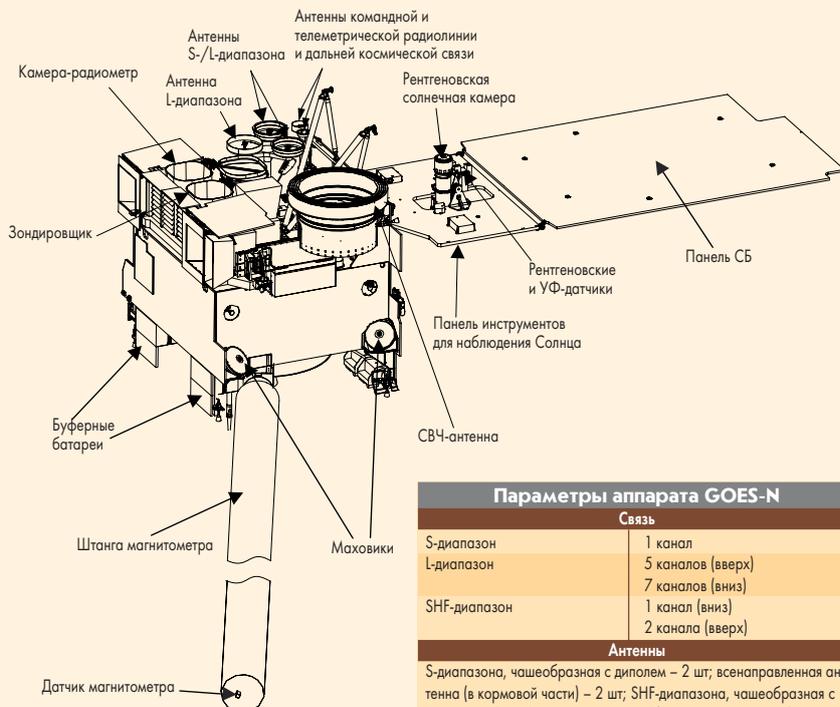
* Аварийный пуск.

сманеврировал и начал движение в направлении точки 135°з.д., которой он должен достигнуть в последних числах июня. Ближайшие три месяца, пока его работоспособность не подтвердится, GOES-10 будет оставаться в той же позиции. Затем его переместят в точку 60°з.д., где он еще какое-то время понаблюдает за латиноамериканским регионом.

Запущенный 24 мая GOES-13 не сразу «заступит на вахту»: его поместят в резерв группировки в точке 90°з.д. Если не про-

Достоверный прогноз погоды сегодня имеет большое значение не только в мирной жизни, но и на театре военных действий. Несмотря на то что стоимость проекта полярной метеосистемы NPOESS (National Polar-orbiting Operational Environmental Satellite System) выросла с 6.5 млрд в 2000 г. до 11.4 млрд \$ в 2006 г. (НК №6, 2006, с.38), американское военное ведомство собирается продолжать проект. Военные объясняют важность оперативной метеосистемы необходимостью знания погоды для выбора типов высокоточного оружия при выполнении операций. Например, системам с лазерным наведением могут мешать облака, а бомбам со спутниковой навигацией – магнитные бури.

Новые КА позволяют уменьшить время получения метеорологических данных в пять раз: примерно с 2.5 часов до получаса.



изоидет ничего непредвиденного, то где-то между 2008 и 2011 г. он придет на смену GOES-12.

В случае необходимости спутник может быть активирован в течение нескольких дней, а вот путь его от хранилища на Земле до орбиты может занять довольно продолжительное время (что, собственно, и продемонстрировал пуск GOES-N). Американские специалисты полагают, что держать аппарат в орбитальном резерве удобнее, а к тому же и гораздо дешевле, чем если он будет занимать площадь на предприятии.

Однотипный с GOES-N спутник GOES-0 уже изготовлен и находится на хранении. По плану его пуск стоит на апрель 2008 г., но если потребуются, КА может быть отправлен на орбиту уже в сентябре 2007 г. Третий спутник, GOES-P, проходит термовакуумные испытания, и после их завершения его поместят на хранение. Старт пока планируется на октябрь 2009 г.

Аппарат GOES-R, первый в следующей серии метеоспутников, должен появиться примерно в 2012 г.

Спутник GOES-N

По мнению разработчиков, новый спутник внесет значительный вклад в улучшение прогнозов погоды, в том числе космической, и дистанционное зондирование Земли. Аппарат должен помочь в обнаружении зарождающихся штормов и ураганов, а также поиске и спасении. Информация с КА будет помещаться в мировую базу данных изменения климата Земли, охватывая таким образом многие гражданские и государственные метеорологические организации.

GOES-N – первый в серии из трех спутников, заказанных NOAA корпорации Boeing в 1998 г. Он изготовлен компанией Boeing на базе спутниковой платформы BSS-601. Стоимость этой миссии составляет 481 млн \$.

Спутники GOES-N/O/P отличаются от предыдущих КА улучшенными характеристиками съемочной аппаратуры, а также систе-

Параметры аппарата GOES-N	
Связь	
S-диапазон	1 канал
L-диапазон	5 каналов (вверх)
SHF-диапазон	7 каналов (вниз)
	1 канал (вниз)
	2 канала (вверх)
Антенны	
S-диапазона, чашеобразная с диполем – 2 шт.; всенаправленная антенна (в кормовой части) – 2 шт.; SHF-диапазона, чашеобразная с диполем – 1 шт.; L-диапазона, чашеобразная с диполем – 2 шт.; S-диапазона, рупорная – 1 шт.	
Система энергоснабжения	
Солнечные батареи	2.3 кВт
Мощность в начале САС	2.0 кВт
Мощность в конце САС	одна с двумя секциями элементов арсенид-галлиевые
Панель СБ	24 никель-водородных элемента 123 А·час
Буферные батареи	
Двигательная установка	
Апогейный двигатель	490 Н
ДУ ориентации и стабилизации	9 Н (12 шт.)
Платформа	
На орбите	2.25×3.37×8.2 м (по панели СБ)
В стартовом положении	2.25×3.37×3.63 м
Масса стартовая	3215 кг
на орбите (в начале САС)	1800 кг

мами сбора, накопления и передачи данных на наземные станции.

«Вы не увидите больших изменений в спутниковых снимках, которые показывают по телевидению, однако те данные, что будут поступать с GOES-N, внесут огромный вклад в дело анализа штормов», – говорит Стив Летро (Steve Letro), старший метеоролог из Национальной службы погоды.

Основные нововведения на аппаратах новой серии состоят в следующем:

- ◆ Расчетный САС вырос с 7 до 10 лет, при этом запас топлива рассчитан на 14 лет функционирования спутника.

- ◆ Скорость командной радиолонии увеличена с 250 бит/с до 2000 бит/с. Служебная телеметрия может передаваться со скоростью 1000 или 4000 бит/с (у предыдущей серии скорость составляла 2000 бит/с).

- ◆ Модернизирована система питания, и в результате КА может производить съемку и во время нахождения в тени Земли; кроме того, улучшена защита инструментов от засветки Солнцем. Это позволяет увеличить количество сеансов съемки более чем на 600 в год.

- ◆ Новый дизайн позволил уменьшить нагрев элементов спутника: детекторы приборов меньше нагреваются, поэтому меньше «шумят». В то же время пришлось отказаться от солнечного «руля», который компенсировал давление света на единственную панель СБ.

◆ Подверглась модернизации система привязки изображений. На борт установили звездную камеру для обеспечения более точного определения ориентации КА и координат объектов съемки. Точность определения местоположения на земной поверхности улучшена с 3 км до 1.5 км.

◆ Разработаны новые средства передачи данных через цифровую систему LRIT (Low Rate Information Transmission – низкоскоростная передача информации) вместо выводимого из эксплуатации аналогового формата WEFAX. Этот переход соответствует рекомендациям Всемирной метеорологической организации и позволит Национальной службы погоды США транслировать данные в цифровом виде и с большей скоростью.

◆ Увеличена мощность транспондера Системы сбора данных DCS (Data Collection System). Теперь больше платформ сбора данных DCP (Data Collection Platforms) смогут одновременно связаться с КА.

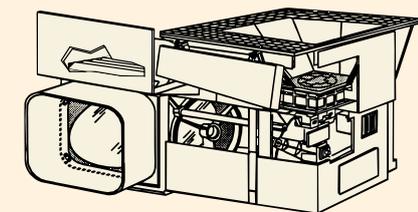
◆ Введен специальный транспондер для обеспечения работы Информационной погодной сети экстренной службы EMWIN (Emergency Manager's Weather Information Network).

◆ Значительно улучшены рабочие характеристики солнечной рентгеновской камеры SXI (Solar X-Ray Imager).

Полезная нагрузка

Основные бортовые инструменты GOES-N – камера-радиометр и зондировщик для съемки подстилающей поверхности, а также рентгеновская камера для наблюдения за Солнцем.

Камера-радиометр и зондировщик обладают двумя ценными качествами. Первое – это нежесткое сканирование, что дает возможность делать снимки отдельных небольших территорий для формирования краткосрочных прогнозов на местном уровне, а вто-

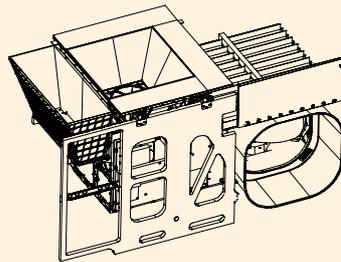


рое – работа в режиме съемки и зондирования (одновременно или по отдельности), что увеличивает точность метеопрогнозов.

Камера-радиометр одновременно воспринимает тепловое и отраженное излучение территории. Она строит изображения в видимом и инфракрасном диапазонах, а также профили температуры атмосферы. Для формирования изображения используется сканирующее зеркало.

Диапазоны измерений радиометра		
Длина волны, мкм	Объект наблюдения	Размер пикселя, км
0.52–0.71 (видимый)	Дневной облачный покров	1
3.73–4.07	Ночной облачный покров	4
5.80–7.30	Водяной пар	4
10.20–11.20	Снимки земной поверхности и облаков, температура водной поверхности и водяной пар	4
13.00–13.70	Высота и площадь облачного покрова	8 на GOES-N 4 на GOES-O/P

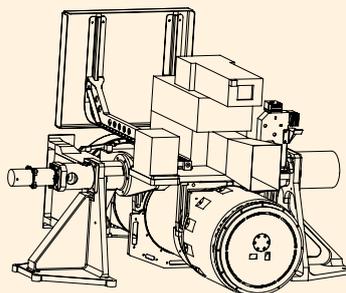
Диапазоны измерения зондировщика		
Детектор	Номер канала	Центральная длина волны, мкм
Длинно-волновый	1	14.71
	2	14.37
	3	14.06
	4	13.64
	5	13.37
	6	12.66
	7	12.02
Средне-волновый	8	11.03
	9	09.71
	10	07.43
	11	07.02
	12	06.51
Коротко-волновый	13	04.57
	14	04.52
	15	04.45
	16	04.13
	17	03.98
	18	03.74
Видимый	19	00.70



Прибор способен работать в различных режимах. При длительном режиме сканирования изображение 3000×3000 км формируется за 3 минуты, при быстром – кадр 1000×1000 км формируется за 41 сек.

Зондировщик получает профили температуры и влаги в атмосфере, температуру земной поверхности и облаков (совместно с радиометром), а также распределение озона в атмосфере методом математической обработки данных. Информация с инструмента используется и при составлении компьютерных моделей средне- и долгосрочных прогнозов погоды.

Прибор имеет 18 каналов ИК-диапазона и один в видимом диапазоне спектра. Внутри инструмента установлено 18 подвижных фильтров, обеспечивающих проведение измерений в различных полосах.



Камера и зондировщик созданы в компании ITT Space Systems Division.

Рентгеновская солнечная камера предназначена для определения точного времени и места солнечных вспышек и корональных выбросов, что дает возможность определить, какие элементы достигнут района нашей планеты. Такая информация очень важна, так как эти космические процессы сильно влияют на работу ИСЗ и, самое главное, на жизнедеятельность людей. Рентгеновская камера изготовлена компанией Lockheed Martin.

Первая такая камера была установлена на борту запущенного в июле 2001 г. спутника GOES-12, однако в ноябре 2003 г., после года нормальной работы, прибор вышел из строя.

Еще один элемент полезной нагрузки аппарата GOES-N – Монитор космической среды SEM (Space Environment Monitor). Он состоит из трех групп приборов: комплекса датчиков энергичных частиц, двух магнитометров и солнечного датчика рентгеновского излучения вместе с датчиком крайнего УФ-диапазона.

Все приборы SEM, кроме магнитометров, созданы в компании Assurance Technology Corporation из штата Массачусеттс, магнитометры – в Science Applications International Corporation в Мэриленде.

На спутнике также установлен ретранслятор сигналов диапазона 406 МГц системы поиска и спасения терпящих бедствие SARSAT.

Длительное ожидание старта

11 марта 2005 г. GOES-N был доставлен в Центр Кеннеди. Ракета-носитель была вывезена на старт 15 февраля 2005 г., а запуск планировался на 4 мая. Однако сначала возникли проблемы с батареями системы аварийного подрыва РН, затем неприятности с навигационным компьютером ракеты и с радиотехническим комплексом аппарата. Старт постоянно откладывался: 23–24–26 июня, 18 июля, 29 июля, 13–14–15 августа. А когда с проблемами удалось наконец справиться, последовали один за другим два «фальстарта» – 15 и 16 августа 2005 г.

Пуск пришлось перенести на октябрь из-за окончания ресурса батарей системы аварийного подрыва РН, а также наступления баллистической ситуации, когда аппарат при выходе на орбиту не получал бы адекватного количества солнечного света для выработки электроэнергии.

Октябрьское «окно» взяло под свой запуск Национальное разведывательное управление, но... военный старт также не состоялся. А 24 октября, пока Delta IV со спутником GOES-N ожидали «своего часа», им пришлось пережить буйство урагана Вильма с порывами ветра до 100 км/ч.

Новые проблемы с батареями системы аварийного подрыва ракеты и забастовка сотрудников Boeing сдвигали старт все дальше и дальше. Зимой компания Boeing искала новых поставщиков батарей, параллельно ведя переговоры с профсоюзом по трудовому контракту; подготовка возобновилась только в начале февраля.

Руководство решило снять спутник с ракеты для проведения инспекции, чистки и тестирования. 2 марта GOES-N был отстыкован и отправлен на испытательный комплекс компании Astrotech. Аппарат вернули на стартовый комплекс 28 апреля, и через два дня его водрузили обратно на ракету.

Последняя задержка была связана с необходимостью замены приводов карданного подвеса двигателя первой ступени RS-68. Пуск перенесли с 20 на 24 мая, и в этот день многострадальный GOES-N наконец-то отправился на орбиту.

Подготовлено по материалам NOAA, NASA, Boeing и сайта www.spaceflightnow.com



В плену орбиты

Южноуральский спутник «потерялся» в космосе

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

26 мая в 21:50 ДМВ (18:50 UTC) из акватории Баренцева моря с борта атомного подводного ракетноносца Северного флота К-84 «Екатеринбург» под командованием капитана 1-го ранга Сергея Владимировича Рачука из подводного положения осуществлен успешный пуск ракеты космического назначения (РКН) «Штиль». Пуск был проведен с целью вывода на околоземную орбиту КА «Компас-2» в интересах Роскосмоса.

В 21:59 конверсионная ракета вывела капсулу со спутником на орбиту. В 22:06:48 состоялось разделение капсулы и КА, который оказался на орбите со следующими параметрами (в скобках – расчетные):

- > наклонение – 78.90° (78.90°);
- > высота в перигее – 412.3 км (401.0);
- > высота в апогее – 519.0 км (487.6);
- > период обращения – 93.59 мин (93.5).

В каталоге Стратегического командования США аппарат получил номер **29157** и международное обозначение **2006-019A**.

Запуск КА «Компас-2» первоначально планировался на 24 мая в 21:50 ДМВ, но состоялся лишь со второй попытки. Как объяснил помощник Главкома ВМФ России Игорь Дыгалю, первая была отменена из-за «несогласованности отдельных параметров в ходе подготовки к испытательной стрельбе». В то же время помощник Главкома заявил, что запуск РКН «Штиль» продемонстрировал «высокую надежность морских стратегических сил и эффективность системы боевого управления».

Задачи

«Компас-2» – пилотный проект по теме «Вулкан» в рамках Федеральной космической программы России на 2001–2005 гг., реализуемый на основании решения Межведомственной конкурсной комиссии от 9 февраля 2001 г., утвержденного Росавиакосмосом 22 февраля 2001 г.

Пилотный проект разработан и подготовлен совместно КБ имени В.П.Макеева (ракетно-космический комплекс), ИЗМИРАН (научно-методическая разработка и комплекс научной аппаратуры), НИИЯФ МГУ (аппаратура «Татьяна») и международной научной кооперацией – Венгрия, Польша, Украина, Швеция.

Спутник «Компас-2» предназначен для экспериментов по исследованию возможностей обнаружения в околоземном космосе предвестников сильных землетрясений (с магнитудой $M > 5$) в интересах создания космической системы «Вулкан» для мониторинга природных и техногенных катастроф. Бортовая аппаратура должна обнаруживать и регистрировать аномальные физические явления, которые могут быть связаны с сейсмической активностью, с целью их анализа и выделения предвестников землетрясений. Кроме того, предусмотрено изучение внутренних радиационных поясов Земли и космических лучей.

Первые сообщения о наблюдении аномалий в ионосфере за несколько дней до сильных землетрясений появились еще в 1960-х годах. Однако эти «попутные» данные космических экспериментов начали серьезно изучать только в 1979 г., когда с помощью аппаратуры ОНЧ-диапазона на КА «Интеркосмос-19» были зарегистрированы аномальные шумы в узком по широте и вытянутом по долготе поясе, центр которого находился над эпицентром будущего землетрясения. Шумы появились за несколько часов до толчка. Эффект был официально зарегистрирован как открытие и в дальнейшем получил подтверждение на ряде других спутников.

Существуют и другие физические явления, которые могут быть связаны с «подготовкой» землетрясения. Так, замечена связь между концентрацией радиоактивного радона вблизи будущего эпицентра и концентрацией электронов в ионосфере над этим районом; в свою очередь, экспериментально наблюдались «провалы» электронной концентрации за несколько часов до землетрясения. Аэрозоли с высоким содержанием металлов, которые выделяются из земной коры в области готовящегося землетрясения, приводят к резкому усилению проводимости атмосферы и электрического поля над эпицентром. На спутнике «Интеркосмос-Болгария-1300» были зарегистрированы квазипостоянные электрические поля напряженностью до нескольких милливольт и магнитные пульсации на частотах ~1 Гц в магнитосопреженной области относительно очага землетрясения.

К середине 1980-х годов стала очевидна необходимость постановки специализированного эксперимента и набора статистики для проверки возможности обнаружения предвестников землетрясений. Подготовка его развернулась после разрушительного Спитакского землетрясения (1988), но приостановилась в условиях распада СССР и тяжелого экономического кризиса. Возобновлена она была лишь в конце 1990-х годов. Центром этой работы стал ИЗМИРАН (г.Троицк Московской обл.) как постановщик ключевого эксперимента на «Интеркосмосе-19». По инициативе института был реализован проект «Компас»*.

Одноименный спутник был создан силами КБ имени В.П.Макеева и ИЗМИРАН и запущен 10 декабря 2001 г. с космодрома Байконур на РН «Зенит-2» в качестве попутной

* Русское название «Компас» расшифровывается как «Комплексный орбитальный магнитно-плазменный автономный спутник», английское Compass – как Complex Orbital Magneto-Plasma Autonomous Small Satellite.



нагрузки к российскому метеоспутнику «Метеор-3М». В создании научной аппаратуры участвовали институты России, Венгрии, Греции, Украины и Польши. Целью запуска была оценка в реальном космическом полете возможностей специализированных орбитальных средств по обнаружению предвестников землетрясений и статистической оправдываемости прогнозов. Выполнить запланированные исследования не удалось ввиду отказа КА после выхода на орбиту.

С октября 2002 г. по май 2003 г. исследования по теме «Компас» выполнялись с помощью приборов, установленных на «Метеор-3М», и, как утверждает Ю.И.Зайцев (ИКИ), «обработка спутниковых наблюдений и сравнение их результатов с данными, полученными от наземных сейсмологических служб, показали совпадение по 44 из 47 событий».

В 2001 г. начались работы по созданию аппарата «Компас-2». Задачами этого спутника были:

1 Экспериментальное подтверждение технических характеристик научной и служебной аппаратуры, предполагаемой к использованию в программе «Вулкан».

2 Экспериментальная отработка методик, использующих данные измерений ионосферных параметров и направленных на выявление возможных предвестников сильных землетрясений.

3 Выявление эффектов воздействия глобальных и региональных геологических разломов Земли на окружающую среду.

4 Исследование влияния крупных радиоактивных выбросов на характеристики ионосферы.

Этот аппарат рассчитывали запустить уже в 2004 г., но подготовить и осуществить запуск смогли с опозданием на два года. На IV квартал 2006 г. планировался запуск третьего КА серии – «Компас-3».

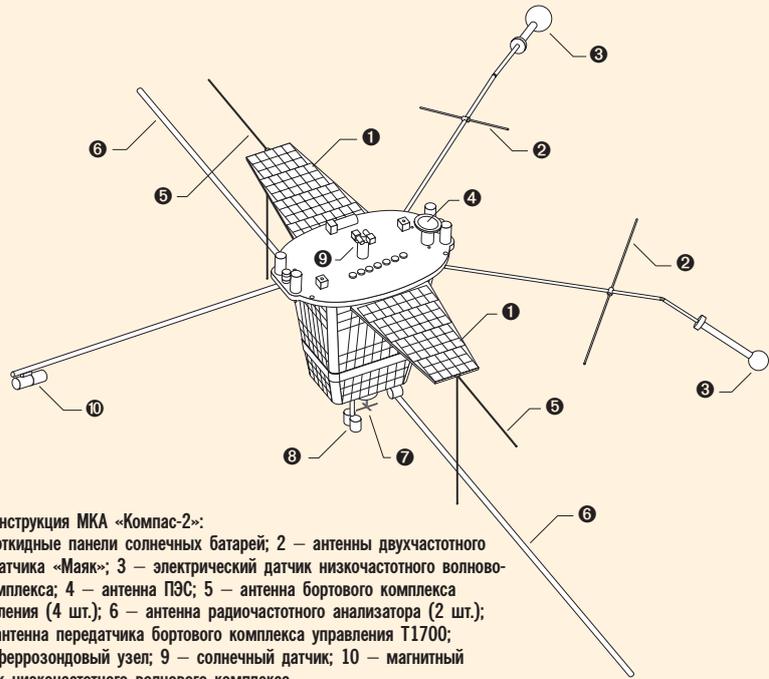
Спутник

Основой КА «Компас-2» является малая космическая платформа (МКП) разработки Государственного ракетного центра (ГРЦ) «КБ имени академика В.П.Макаеева». Платформа в сочетании с установленным комплексом научной аппаратуры образует малый космический аппарат (МКА).

МКА представляет собой усеченную четырехгранную пирамиду (основание и приборный отсек) с установленными на ней двумя панелями солнечных батарей (СБ), антенными устройствами служебной аппаратуры, штангами для датчиков целевой аппаратуры.

Основание – силовой элемент МКП – выполнено в виде овальной плиты ТСП1 из алюминиевого сплава. Это одна из трех термостабилизированных плит (ТСП), входящих в состав платформы. Сверху на основании смонтированы корпус приборного отсека, откидные панели СБ, приборы служебных систем и стойки-теплопроводы, на которых закреплена вторая плита ТСП2.

Снизу основания установлены один из двух солнечных датчиков, два командных датчика устройства включения МКП, антенны бортового комплекса управления (БКУ), элементы системы сброса защитного кожуха, а также посадочные места для крепления МКП к ракете-носителю.



▲ Конструкция МКА «Компас-2»:

1 – откидные панели солнечных батарей; 2 – антенны двухчастотного передатчика «Маяк»; 3 – электрический датчик низкочастотного волнового комплекса; 4 – антенна ПЭС; 5 – антенна бортового комплекса управления (4 шт.); 6 – антенна радиочастотного анализатора (2 шт.); 7 – антенна передатчика бортового комплекса управления T1700; 8 – феррозондовый узел; 9 – солнечный датчик; 10 – магнитный датчик низкочастотного волнового комплекса

Корпус приборного отсека смонтирован на теплоизолирующих прокладках. Внешняя поверхность основания и все приборы на нем покрыты экранно-вакуумной теплоизоляцией (ЭВТИ). Открытые поверхности основания, ориентированные в орбитальном полете в сторону Земли, служат радиаторами-излучателями системы терморегулирования (СТР); на них нанесено специальное покрытие.

Вторая плита ТСП2, выполненная из алюминиевого сплава, предназначена для размещения целевой и служебной аппаратуры. Тепло с ТСП2 сбрасывается на основание ТСП1 через алюминиевые стойки-теплопроводы. В полости ТСП2 смонтирован тепловой аккумулятор СТР.

Приборный отсек негерметичен. На внутренней поверхности корпуса закреплены маты ЭВТИ, на внешней поверхности наклеены элементы СБ.

На торце большой секции корпуса отсека на теплоизолирующих прокладках установлена третья плита ТСП3 для монтажа целевой аппаратуры. Боковая поверхность плиты – радиационный теплообменник; в полости плиты расположен тепловой аккумулятор СТР.

На крышке корпуса приборного отсека смонтированы магнитометр, один из двух солнечных датчиков, антенны БКУ и элементы фиксации двух откидных панелей СБ. Последние имеют трапециевидную форму и смонтированы на основании МКП. В транспортном положении панели прижаты бандажной лентой к крышке приборного отсека. Каждая панель имеет алюминиевый каркас, зашитый сеткой. Элементы СБ приклеены к сетке с двух сторон.

Компактный БКУ в составе блока управления и двух приемопередатчиков служит для управления служебной и целевой аппаратурой, сбора, хранения и передачи служебной и целевой информации. Командная радиолиния работает в диапазоне 137 МГц; имеются две радиолинии передачи служеб-

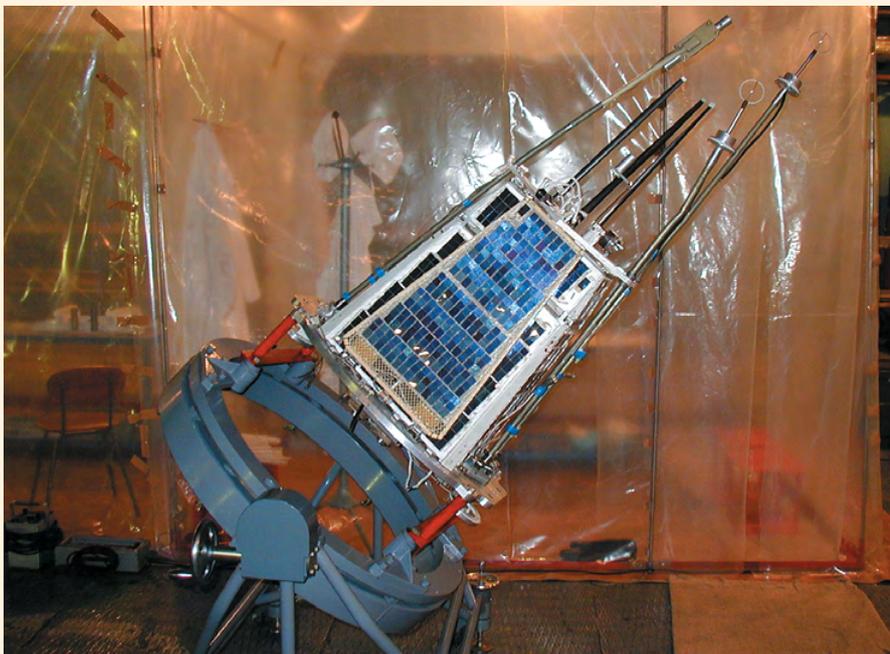
ной и научной информации (137 МГц на 64 кбит/с и 1700 МГц на 1.0 Мбит/с). В бортовом запоминающем устройстве (флэш-память) может быть записано до 100 Мбайт данных. Предусмотрены два режима резервирования систем – «холодный» и «горячий». Станция управления и приема данных размещена на территории ИЗМИРАН.

В систему электропитания (СЭП) аппарата входят: кремниевые фотопреобразователи на двух откидных панелях СБ и корпус КА (общая площадь 1 м², снимаемая мощность до 50 Вт), буферная никель-кадмиевая аккумуляторная батарея емкостью 4 А·час для обеспечения электроэнергией аппаратуры спутника на теньных участках орбиты, блоки электроавтоматики и бортовая кабельная сеть.

Система терморегулирования МКА – комбинированная, включает пассивные (ЭВТИ и терморегулирующие покрытия) и активные (теплопроводы, теплоизоляторы, теплопроводная паста, тепловые аккумуляторы) элементы.

Система ориентации предназначена для гашения начальных возмущений движения МКА относительно собственного центра, а также для ориентации осей аппарата в зависимости от задач полета. Система включает три электромагнитных демпфера, трехкомпонентный магнитометр, систему сопряжения с процессором БКУ и два солнечных датчика с блоком электроники. Она способна работать как в автоматическом режиме, так и по радиокомандам с Земли. Текущая ориентация КА восстанавливается по данным магнитометра и солнечных датчиков, координаты – посредством спутниковой навигационной системы.

Механические системы платформы служат для установки КА на носитель, крепления и сброса защитного кожуха, включения систем МКП, раскрытия и фиксации панелей СБ и штанг научной аппаратуры. В транспортном положении часть элементов КА сложены и зафиксированы бандажной лентой.



**Основные характеристики
МКА «Компас-2»**

Габариты в сложенном состоянии	1700×800×500 мм
Габариты в рабочем состоянии	1170×2800×4020 мм
Объем размещения внутри капсулы	183 дм ³
Объем зоны под научную аппаратуру	95 дм ³
Масса МКА	86 кг
в т.ч. научной аппаратуры	20 кг*
Время активного существования	3 года
Точность ориентации на Землю	±(1–3°)
Характеристики системы СЭП	
– среднее энергопотребление	25 Вт
– напряжение питания	18–36 В
Мощность, потребляемая целевой аппаратурой	3 Вт
Информационный поток	~2 Мбайт/сутки

* Первоначально назывались 77 и 14,5 кг соответственно.

Аппарат приводится в полетную конфигурацию после отделения от последней ступени РН и сброса защитного кожуха. Операция осуществляется дублированными пираножами, которые рассекают бандажную ленту, фиксирующую раскладные элементы. Команды на пиросредства выдаются в соответствии с заложенной программой; время задержки определяется условиями выведения. Длительность приведения определяется количеством раскладных элементов и последовательностью их раскрытия.

У «Компаса-2» в рабочее положение раскладываются и фиксируются две панели СБ и штанги с датчиками научной аппаратуры. Факт отделения спутника от РН фиксируется и телеметрируется дублированным устройством контроля отделения, а факты приведения в рабочее положение панелей СБ и штанг – концевыми датчиками.

Научная аппаратура

Низкочастотный волновой комплекс (НВК; он же SAS2 – произносится ШАШ2) предназначен для измерения магнитной и электрической компоненты электромагнитного поля в диапазоне от 1 Гц до 20 кГц (от ультранизких до очень низких частот), для регистрации всплесков излучений и установления связи между сейсмической активностью Земли и вариациями электромагнитного поля в ионосфере в названных диапазонах.

Прибор разработан и изготовлен в Университете Этвёша (Венгрия) с использованием датчиков Львовского центра космических исследований Национальной АН Украины. Аналогичная аппаратура была установлена на КА «Интеркосмос-24» (проект «Активный»).

Радиочастотный анализатор (RFA – Radio Frequency Analyzer) призван проводить локальные волновые измерения методом высокочастотной радиоспектрометрии. Прибор регистрирует спектры электрической составляющей плазменных излучений в частотном диапазоне 100 кГц – 15,1 МГц. Анализатор позволяет получить распределение электронной плотности вдоль орбиты спутника, в том числе и над зонами подготовки сильных землетрясений. Датчиком прибора служит ленточная дипольная антенна общей длиной 4 м. В создании прибора участвовали Центр космических исследований Польской АН и Шведский институт космической физики.

Аппаратура спутниковой навигации (АСН) ГИД-12Т выполняет как служебные функции (определение текущего вектора положения и скорости приемной антенны L1), так и научные задачи. Она используется для высокоточных измерений высотного распределения электронной концентрации (от основания ионосферы до высоты полета КА) путем трансionoносферного зондирования с использованием аппаратов глобальных навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Помимо изучения глобального распределения высотной структуры ионосферы, ГИД-12Т может регистрировать различные эффекты в ионосфере, включая и диагностику активных воздействий на ионосферную плазму.

Двухчастотный передатчик «Маяк» (RBE 150/400 МГц) служит для радиотомографических измерений пространственно-временного распределения электронной концентрации над сейсмоактивными регионами. Регулярная, волновая и стохастическая структура ионосферы определяются по особенностям принятых на Земле сигналов.

Научная аппаратура «Татьяна» разработана НИИЯФ МГУ служит для регистрации электронов и протонов в различных областях магнитосферы Земли, а также фоновых и вспыхивающих процессов в верхних слоях атмосферы в ультрафиолетовом диапазоне. На КА «Компас-2» установлен сокращенный вариант одноименного прибора со спутника «Университетский-Татьяна» (НК №3, 2005), включающий три блока детекторов заряженных частиц и блок ДУФ для регистрации УФ-излучения в диапазоне 300–400 нм.

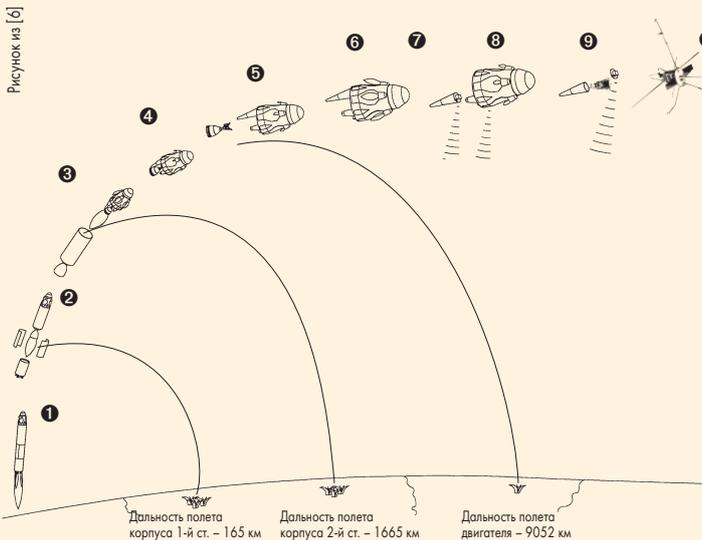
Комплекс научной аппаратуры включает в себя систему сбора научной информации (ССНИ), которая опрашивает приборы комплекса, собирает получаемую ими информацию и передает ее на Землю.

Запуск и полет

13–14 апреля на технической позиции в г. Североморске были проведены выпускные испытания МКА «Компас-2» с положительным результатом по всем приборам и системам. Аппарат был установлен на 3-й ступени РН.



Фото с <http://see.ifu.se>



Базовая циклограмма запуска КРН «Штиль» на орбиту высотой 400 км и наклонением 78.9°					
Этап	Время, сек	Скорость, м/с	Высота полета, км	Угол наклона траектории, °	Дальность, км
1. Старт ракеты	0.0	0.0	0	90.0	0
2. Отделение 1-й ступени	75.02	1369.9	30	33.34	31
3. Сброс астрокупола, отделение 2-й ступени	169.4	4370.8	109	10.91	258
4. Начало работы двигателей малой тяги 3-й ступени	256.4	7151.4	174	6.67	727
5. Сброс маршевого двигателя 3-й ступени	319.9	7100.5	224	5.99	1163
6. Начало апогейного участка полета	641.1	6938.4	387	2.26	3299
7. Окончание апогейного участка полета	905.8	7579.2	400	0.0	5098
8. Отделение контейнера с КА, увод ступени на более высокую орбиту	910.9	7581.1	400	0.0	5134
9. Разделение капсулы, отделение КА	946.9	7581.1	400	0.0	5383
10. Начало работы КА	956.9	7581.1	400	0.0	5460

12 мая состоялась последняя предстартовая операция – зарядка батарей. 16 мая Государственная комиссия одобрила запуск спутника «Компас-2» и назначила старт на 24 мая. Ракета была загружена на «Екатеринбург», и 19 мая подводная лодка вышла в море.

26 мая в 22:50 ДМВ – с задержкой на двое суток – старт состоялся, и в 23:43 со ссылкой на представителей Роскосмоса ИТАР-ТАСС сообщил: «Запуск прошел штатно, командно-измерительный комплекс получал телеметрическую информацию о работе систем и агрегатов ракеты на всех участках траектории... С аппаратом установлена и поддерживается устойчивая телеметрическая связь, солнечные батареи раскрылись, бортовые системы спутника приведены в рабочее состояние и функционируют нормально. В 23:30 ДМВ наземный комплекс взял управление космическим аппаратом на себя». 27 мая на странице проекта «Компас-2» на сайте ИЗМИРАН было размещено следующее сообщение: «Первые сеансы радиосвязи со спутником «Компас-2» прошли нормально». В тот же день ЦУП ЦНИИмаш объявил, что он приступил к управлению полетом МКА «Компас-2».

Однако уже утром 29 мая ИТАР-ТАСС со ссылкой на анонимный источник в ракетно-космической отрасли сообщил о неполадках на борту КА: «Связь со спутником установлена, однако в работе бортовой научной аппаратуры возникли проблемы. Разработчики работают над их устранением... На борту спутника не проходит контрольно-проверочная информация. По предварительной информации, в сбое виновата либо «земля», либо «борт». Наземную аппаратуру в минувшие сутки проверили, она функционирует нормально. Теперь ведется работа с «бортом»».

В тот же день директор ИЗМИРАН Владимир Дмитриевич Кузнецов сообщил, что идет отладка приемо-передающих систем аппарата. «В ближайшее время будет ясна окончательная ситуация. Есть проблемы с ориентацией спутника и его освещенностью. Сегодня вечером состоится заседание комиссии, которая примет решение о дальнейших шагах по отладке бортовой аппаратуры спутника», – сказал он.

Федеральное космическое агентство в свою очередь объявило, что с КА проведено 10 сеансов связи с помощью наземных сле-

циальных средств Российской академии наук (т.е. ИЗМИРАН). «В ходе испытаний появился ряд неисправностей, связанных с падением напряжения на бортовой батарее. Для анализа состояния КА и порядка работы с ним создана Главная оперативная группа управления, возглавляемая представителем ЦНИИмаш».

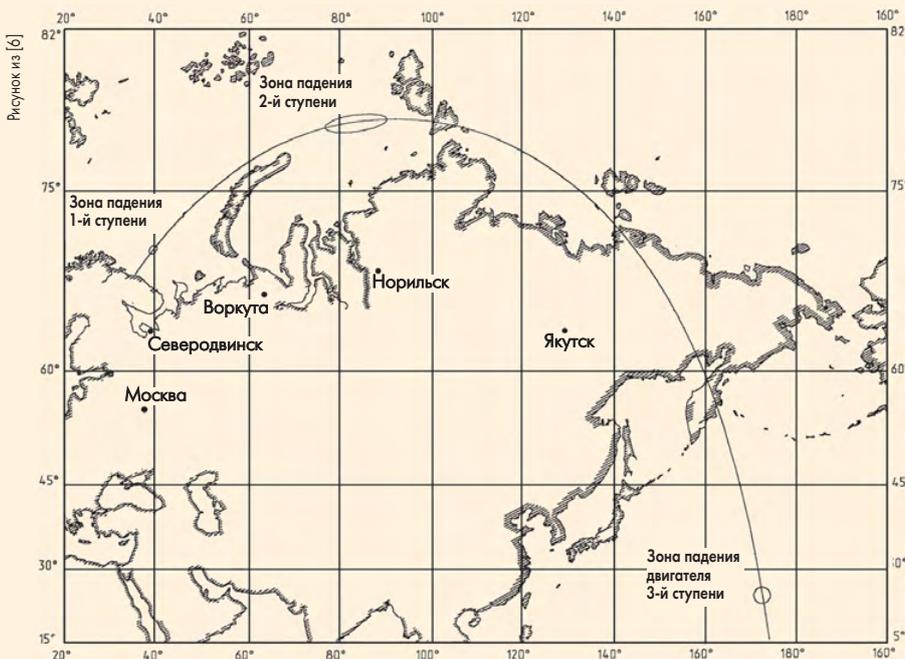
ИЗМИРАН вечером 30 мая подтвердил, что недостаточное энергообеспечение не позволяет включить научную аппаратуру на борту спутника.

31 мая ИТАР-ТАСС подвел своеобразный итог противоречивой информации о состоянии «Компаса-2»: «По одним источникам, на спутник «пока не проходят команды с Земли, разработчики заняты отладкой его приемо-передающих систем». По другим данным, «со спутника начала поступать телеметрия, однако идет только кадр без смыслового информационного содержания»... Как сообщили ИТАР-ТАСС представители ракетно-космической отрасли, аппарат «вращается, однако освещенность СБ нормальная»».

2 июня агентство «Новый регион» сообщило еще две интересные детали. Во-первых, первая попытка запуска была неудачна, «так как в приборных отсеках обнаружилось излишнее количество влаги». Во-вторых, одна из вероятных версий проблем аппарата на орбите – в том, что «при комплектации оборудования использовались аккумуляторные батареи с истекшим сроком эксплуатации».

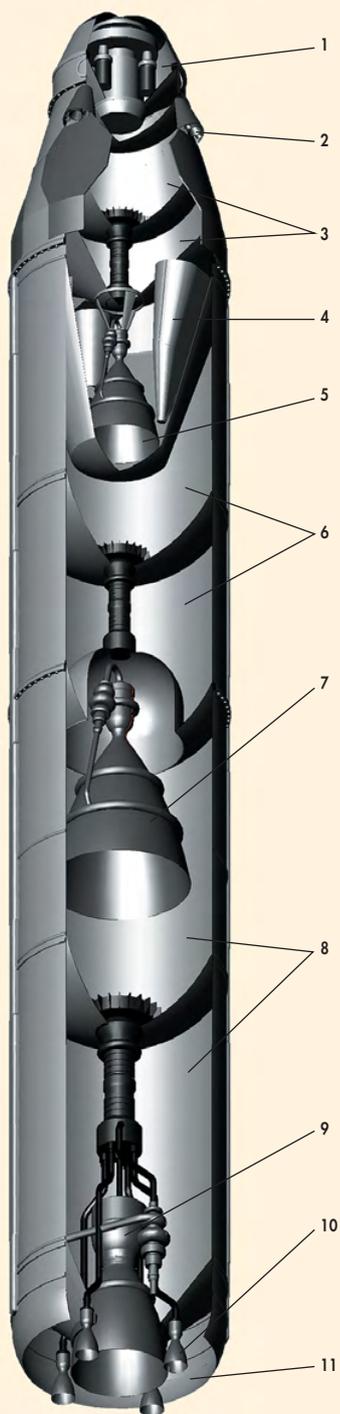
Из всего комплекса противоречивых сведений о состоянии КА «Компас-2» ясно, что на борту имеется как минимум две проблемы: следствием одной (по всей видимости, неконтролируемое вращение) является нестабильное освещение фотоэлементов и нехватка электропитания, а вторая препятствует управлению спутником с Земли.

В то же время достоверно известно, что аппарат «жив» и передает телеметрическую информацию. Радиоловители разных стран регулярно, начиная с 28 мая, слышали его достаточно мощный (8 Вт) передатчик на частотах 137.285, 137.350 и 137.415 МГц. Сигнал с борта имел характер группы коротких «всплесков», следующих с периодом 10–12 сек и имеющих длительность от 0.5 до 5 сек, с существенно более длительным перерывом между группами. К 10 июня максималь-



▲ Зоны падения ступеней РН «Штиль» при выведении на круговую орбиту высотой 400 км

Рис. А.Шлявского



▲ Ракета-носитель «Штиль»:

1 – астрокупол; 2 – двигатели малой тяги 3-й ступени; 3 – бакковый отсек 3-й ст.; 4 – контейнер со спутником; 5 – маршевый двигатель 3-й ст.; 6 – бакковый отсек 2-й ст.; 7 – маршевый двигатель 2-й ст.; 8 – бакковый отсек 1-й ст.; 9 – маршевый двигатель 1-й ст.; 10 – рулевые ЖРД 1-й ст.; 11 – газодинамическая юбка (остаётся в пусковой шахте ПЛ)

ная продолжительность сигнала увеличилась примерно до 10 сек.

Запрограммированный режим работы спутника известен – одна минута на передачу, две минуты паузы на прием, причем первые 30 сек сигнала не содержат полезной информации. Можно предположить, что постоянные попытки аппарата «доложить о себе» не дают аккумулятору зарядиться, а имеющегося заряда не хватает и на минуту работы передатчика. Удастся ли разорвать этот «заколдованный круг»?

Ракета

Для выведения МКА «Космос-2» использовался «Штиль» – разработка ГРЦ «КБ имени В.П.Макеева», достигшая наиболее высокого уровня готовности в качестве РКН. Жидкостный трехступенчатый носитель длиной 14,8 м, диаметром 1,9 м и стартовой массой 39,3 т создан на базе баллистической ракеты подводных лодок (БРПЛ) РСМ-54 (Р-29РМ) «Синева». РКН была запущена с борта ПЛ класса «Дельфин».

БРПЛ разработки КБ имени В.П.Макеева, не имеющие мировых и отечественных аналогов, отличается сравнительно небольшой стартовой массой, высокой точностью стрельбы и высочайшей плотностью компоновки, достигнутая за счет многих оригинальных решений, среди которых – отказ от «сухих» отсеков, использование ЖРД-«утопленников», установленных внутри баков с компонентами топлива, и др. Надежность использования БРПЛ достигается за счет ампулизации ракеты на заводе-изготовителе.

Исследования в области создания космических носителей начались в Миассе в 1990–1991 гг. с рассмотрения возможности переделки в РН снимаемых с вооружения БРПЛ. Вскоре круг претендентов на «диверсификацию» сузился. Причин тому несколько: в частности, неперспективность переделки относительно старых ракет из-за их сравнительно малой грузоподъемности и небольшого остаточного ресурса. В первой половине 1990-х годов объемы финансирования этого направления резко сократились. В настоящее время отработываются лишь варианты с модификацией ракет РСМ-50 и РСМ-54.

Отличительная особенность работ по созданию РКН «Штиль» – использование существующей инфраструктуры полигона Северного флота, расположенного в районе Архангельска на побережье Белого моря (п. Ненокса), а также серийных БРПЛ РСМ-54, снимаемых с боевого дежурства*. Минимальные доработки по ракете обеспечивают высокую надежность и точность выведения ПГ на орбиту при низкой стоимости пуска.

Старт с ПЛ позволяет осуществлять пуски РКН «Штиль» на орбиты практически любого наклона. Первый орбитальный пуск данной ракеты (с двумя германскими наноспутниками Tubsat N и N1) был произведен 7 июля 1998 г. с ПЛ Северного флота К-407 «Новомосковск» (проект 667 БДРМ), которая находилась в подводном положении в акватории Баренцева моря (НК № 15-16, 1998).

При использовании макеевских БРПЛ в качестве космических носителей некоторые их достоинства обернулись недостатками. Прежде всего, конструкция верхней ступени ракеты-прототипа (боеголовка утоплена в баке или разделена на несколько сравнительно малогабаритных боевых блоков, расположенных вокруг сопла ЖРД ступени) не позволяет размещать вместо штатного «полезного груза» современные коммерческие КА, отличающиеся довольно «рыхлой» компоновкой.

Исходя из тех же соображений, ПГ приходится размещать в специальной капсуле, защищающей аппарат от тепловых, акустических и прочих воздействий со стороны верх-



ней ступени. Капсула для выведения малых КА состоит из корпуса (сплюснутый по бокам стеклопластиковый конус, облицованный внутри алюминиевой фольгой) и плиты-основания, которая в данном случае служит основанием МКП. Сколь бы мало ни весила эта «скорлупа», ее приходится тащить с собой в космос. Капсула размещается в отсеке полезной нагрузки – периферийной зоне, образованной ЖРД третьей ступени, верхним дном второй ступени, нижним дном третьей ступени и обечайкой межступенчатого отсека. Она отделяется на активном участке работы третьей ступени, после чего последняя ступень уходит с траектории полета аппарата. Освобождение груза из капсулы выполняется после того, как ступень ушла на расстояние порядка 100 м, исключающее воздействие на КА струи двигателей.

Следует отметить, что РКН «Штиль» представляет собой первый этап модернизации БРПЛ РСМ-54 в космический носитель. На этом этапе ПГ размещается вместо боевых блоков, и пуски проводятся из шахты подводной лодки. Переоборудование боевой ракеты заключается в демонтаже служебных антенн и установлении бортовых измерительных устройств.

На втором этапе разработки (индекс «Штиль-2») для размещения ПГ создается специальный отсек, состоящий из аэродинамического обтекателя, сбрасываемого в полете, и переходника, который обеспечивает размещение груза и стыковку отсека с ракетой. Для пылевлагозащиты ПГ обтекатель герметизирован и снабжен системой разделения и сброса. На его боковой поверхности могут выполняться люки для доступа к ПГ перед стартом. Пуски проводятся с наземного стартового комплекса и из шахты подводной лодки в надводном положении.

Источники:

1. <http://compass.izmiran.ru/>
2. <http://www.makeyev.ru/russian/space/satellite.htm>
3. <http://www.nr2.ru/science/69701.html>
4. <http://mailman.qth.net/pipermail/hearsat/>
5. <http://www.makeyev.ru/russian/space/lv.htm>
6. <http://www.astro.helsinki.fi/projects/hesa/microsat/shtil.doc>
7. *Новости космонавтики* №15–16, 1998, с.15–17
8. *Новости космонавтики* №1, 1999, с.60–61

* Так, для пуска 26 мая была использована ракета 1989 года выпуска.

Ariane бьет свой же рекорд

В полете – КА SatMex 6 и Thaicom 5

В.Мохов.
«Новости космонавтики»

27 мая в 21:09 UTC (в 18:09 по местному времени) со стартового комплекса ELA-3 Гвианского космического центра стартовой командой компании Arianespace был выполнен пуск РН Ariane 5ECA (бортовой номер L529, обозначение пуска V171).

По сообщению компании Arianespace, криогенная вторая ступень ESC-A с полезным грузом вышла на орбиту с параметрами (в скобках даны расчетные значения и максимальные отклонения):

- наклонение – 6.99° ($7.00 \pm 0.06^\circ$);
- высота в перигее – 250.0 км (249.7 ± 3 км);
- высота в апогее – 35923 км (35910 ± 160 км).

На этой орбите прошло отделение КА SatMex 6, принадлежащего мексиканской компании Satellites Mexicanos S.A. de C.V., и КА Thaicom 5 таиландского оператора спутниковой связи Shin Satellite Public Company Ltd. На этой же орбите остался переходник Sylدا-5.

По данным Стратегического командования (СК) США, параметры орбит спутников, их международные регистрационные обозначения и номера в каталоге СК США были следующими:

Номер	Обозначение	Наименование	Параметры орбиты			
			$i, ^\circ$	Нр, км	На, км	P, мин
29162	2006-020A	SatMex 6	6.98	253	35802	629.8
29163	2006-020B	Thaicom 5	6.97	251	35770	629.2
29164	2006-020C	Sylда-5	6.99	249	35750	628.7
29165	2006-020D	Ступень ESC-A	7.52	236	35628	626.0



Гладкий старт тяжеловеса

Это был 27-й пуск РН семейства Ariane 5 и пятый в конфигурации Ariane 5ECA с криогенной верхней ступенью ESC-A. В настоящее время компания Arianespace планомерно наращивает грузоподъемность своей самой мощной РН, постепенно приближаясь к заявленным конструкторами 10 тоннам на геопереходную орбиту. Не стал исключением и этот старт: Ariane 5ECA взяла новую «высоту», выведя на орбиту полезный груз массой 9212 кг, из которых собственно на КА пришлось 8222 кг. Это на 62 кг больше прежнего рекорда, но до заветных 10 т остается еще 788 кг!

Пусковая кампания SatMex 6 и Thaicom 5 прошла на фоне четырех предыдущих пусков Ariane 5ECA практически идеально: лишь незначительные корректировки даты пуска и ни одной остановки предстартового отсчета. Очевидно, Arianespace постепенно доводит до нужного уровня надежности как пусковые процедуры, так и саму ракету.

Подготовка пуска V171 началась 24 марта с целевой датой старта 17 мая. Уже к 3 апреля в Корпусе предварительной сборки ВИЛ завершилась интеграция всех ступеней и отсеков РН. Однако доставка спутников несколько задержалась: SatMex 6 прибыл в Курю 21 апреля, а Thaicom 5 на следующий день, и старт был перенесен на 26 мая (окно между 21:09 и 21:54 UTC).

Тем временем 10 мая РН была перевезена в Корпус окончательной сборки BAF, и 11–12 мая прошла сборка головной части. Верхним при запуске был SatMex 6, закрепленный на адаптере 1194N (производства компании EADS-CASA). Эта сборка стояла на переходнике Sylда-5 тип E высотой 6.2 м (производства компании EADS Astrium). Внутри переходника размещался КА Thaicom 5, закрепленный на адаптере 1194V5 (также компании EADS-CASA). Адаптер 1194V5 крепился к ступени ESC-A, а переходник Sylда-5 – к верхнему шанпоуту приборного отсека РН.

Как раз из-за проблем с переходником ожидалась отсрочка старта до 29 мая. Подробности не были объявлены, однако к 20 мая сборка головной части завершилась, к 23 мая прошла репетиция запуска.

На следующий день на смотре стартовой готовности было предложено отложить старт всего на сутки. Стартовое окно осталось прежним: 21:09–21:54 UTC.

26 мая Ariane 5ECA была вывезена из корпуса BAF на пусковую установку ELA3 в пусковой области ZL. За 11 час 30 мин до открытия «окна» начался предстартовый отсчет. Несмотря на облачность над космодромом и моросивший временами дождь, отсчет прошел глад-



Циклограмма пуска

Запуск ЖРД Vulcain 2 первой ступени EPC	T-0
Контакт подъема	T+7,31 сек
Отделение твердотопливных ускорителей EAP	T+2 мин 20 сек
Сброс головного обтекателя	T+3 мин 15 сек
Отсечка ЖРД Vulcain 2 первой ступени EPC	T+8 мин 56 сек
Отделение первой ступени EPC	T+9 мин 02 сек
Зажигание ДУ HM-7B второй ступени ESC-A	T+9 мин 06 сек
Отсечка ДУ HM-7B второй ступени ESC-A	T+24 мин 51 сек
Отделение КА SatMex 6	T+27 мин 00 сек
Отделение переходника Sylда-5	T+28 мин 55 сек
Отделение КА Thaicom 5	T+32 мин 19 сек

ко. Точно в момент открытия стартового окна РН оторвалась от пусковой установки.

Через 35 мин после старта, в 21:44 UTC, исполнительный директор Arianespace Жан-Ив Ле Галль (Jean-Yves Le Gall) объявил, что запуск прошел полностью успешно, оба спутника отделились на расчетных орбитах, и добавил, что в 2006 г. Arianespace планирует выполнить еще четыре пуска РН Ariane 5 и три пуска РН «Союз».

Следующий пуск Ariane 5ECA (миссия V172) с французским военным КА связи Syracuse 3B и японским телекоммуникационным КА JCSat-10 запланирован на август. В середине сентября ожидается старт Ariane 5ECA (миссия V173) с телекоммуникационными DirecTV 9S и Optus D1. По новым планам, именно в этом запуске на орбиту будет выведен экспериментальный КА LDREX 2.

Еще два пуска планируются на конец октября и конец ноября: Ariane 5GS (миссия V174) и Ariane 5ECA (миссия V175) должны стартовать с КА Insat 4B, Star One C1, AMC 18 и Astra 1L. Состав ПГ в двух последних пусках 2006 г. будет определяться в зависимости от готовности КА. Всего же, по словам Ле Галля, в портфеле заказов Arianespace – контракты на запуск 39 КА. На семь из них соглашения были заключены уже в 2006 г.

12 мая компания Saab Ericsson Space (Гётеборг, Швеция) заключила контракт с EADS ST о поставке бортовых компьютеров и антенн системы телеметрии для 25 экземпляров Ariane 5. Стоимость контракта – 10 млн \$. На каждом носителе устанавливается два бортовых компьютера Saab Ericsson Space. На большинстве Ariane 5 ставятся две антенны телеметрической системы, но были случаи, когда требовалось передать больший объем телеметрии, и ставили четыре антенны.

Рост грузоподъемности РН Ariane 5ECA

Номер РН	Миссия	Дата старта	Полезный груз, в т.ч.:			Масса, кг:		
			КА	ГВМ [†] и балласт	ПГ ^{***}	КА	ГВМ и балласт	
L517	V157	11.12.2002**	Hot Bird 7, Stentor	Два MFD-500 и два MFD-325	8266	5560	1960	
L521	V164	12.02.2005	XTAR-EUR, Sloshsat-FLEVO	MaqSat-B2	8312	3772	3496	
L522	V167	16.11.2005	Spaceway 2, Telkom 2	–	9150	8095	–	
L527	V170	11.03.2006	SpainSat, Hot Bird 7A	Два MFD-C	8985	7788	300	
L529	V171	27.05.2006	SatMex 6, Thaicom 5	–	9212	8222	–	

* Габаритно-весовой макет; ** Авария РН;

*** Включая КА, ГВМ, балласт, а также переходники и адаптеры.

18 мая Arianespace и компания Eutelsat подписали контракт на запуск во II квартале 2008 г. аппарата W2M с помощью РН Ariane 5. Спутник изготовит новый индустриальный консорциум, образованный европейской компанией EADS Astrium и индийским космическим агентством ISRO (ИИ К №5, 2006, с.61).

На W2M будут стоять 26 транспондеров Ku-диапазона, а всего, в зависимости от потребностей эксплуатации, установят до 32 транспондеров. Гарантийный срок службы КА составит 15 лет.

Аппарат предназначен для обеспечения избыточности орбитального ресурса компании Eutelsat. Он может быть размещен во множестве орбитальных позиций, используемых спутниками семейства Eutelsat W, однако наиболее вероятно, что его стабилизируют в 10° в.д.



Долгожданный SatMex 6

Компания Satelites Mexicanos S.A. de C.V. (SatMex) – один из крупнейших спутниковых операторов в странах Латинской Америки. Первоначально в Мексике спутниковая телекоммуникация и связь были полностью государственными. Однако в декабре 1997 г., когда в стране разразился финансово-экономический кризис, правительство приняло решение о приватизации этой сферы экономики. Так появилась компания SatMex, 76% акций которой были выставлены на открытом аукционе. Остаток капитала в виде блокирующего пакета из 24% акций остался в руках мексиканского правительства. Последнее не собиралось играть активную роль в управлении компанией, однако поставило условие, что иностранные инвестиции в компанию не должны превышать 49%, что гарантирует сохранение контроля над компанией в национальных границах.

27% акций приобрела мексиканская фирма Servicios Corporativos. Остальные



49% получила американская группа Loral Global Alliance, в которую также входили крупный американский оператор связи Loral Skynet и производитель КА связи Space Systems/Loral (SS/L). По соглашению между новыми акционерами, Servicios Corporativos предоставила SatMex для развития бизнеса кредит на сумму 188 млн \$, а Loral Global Alliance – 335 млн \$.

Само собой подразумевалось, что теперь SatMex будет заказывать свои спутники у SS/L. Со спутником SatMex 6 так и произошло: 10 декабря 2001 г. компания SatMex приняла решение выделить «Лоралу» 300 млн \$ на производство нового КА.

SatMex 6 должен был прийти на смену безвременно почившему Solidaridad 1. Этот спутник, изготовленный компанией Hughes Space and Communications на базе платформы HS-601*, стартовал 20 ноября 1993 г. Гарантийный ресурс КА составлял 14 лет, однако уже 27 августа 2000 г. он вышел из строя из-за отказа резервного бортового управляющего процессора (основной процессор отказал еще в апреле 1999 г.).

Это была беда многих КА на основе платформы HS-601. В 1998 г. в результате аналогичной неисправности прекратил работу Galaxy 4, а еще два спутника модели HS-601 – Galaxy 7 и DBS-1 – перешли на резервные процессоры. После аварии на Galaxy 4 процессоры, выходящие из строя из-за короткого замыкания в переключателях, были доработаны.

После прекращения работы Solidaridad 1 пользователям были предоставлены емкости на других КА компаний SatMex и Loral Skynet. 25 января 2001 г. SatMex получила полную страховую премию за Solidaridad 1. Ее и решено было направить на создание SatMex 6. Именно поэтому встречается и другое обозначение этого КА – Solidaridad 1R. Уже 31 мая 2002 г. SatMex подписала контракт с Arianespace на запуск SatMex 6 в I квартале 2003 г. Спутник был заказан очень тяжелым – около 5700 кг, и для его запуска потребовался более мощный носитель. Именно под такие аппараты Arianespace заказал модификацию Ariane 5G+.

Изготовление КА шло с задержкой на полгода, которую, правда, объяснили «новыми требованиями заказчика, пожелавшего ввести на спутнике дополнительное дублирование ряда систем». К концу 2003 г. SatMex 6 был изготовлен, испытан и готов к старту.

Однако к тому моменту у SatMex возникли серьезные финансовые проблемы. Телекоммуникационный бизнес не принес компании ожидаемых доходов. В то время как американские инвесторы согласились на реструктуризацию долгов по кредиту, Департамент коммуникаций и транспорта мексиканского правительства по просьбе Servicios Corporativos начал процедуру банкротства SatMex. И если при этом дол-

ги мексиканскому кредитору можно было бы погасить, то американские инвесторы остались бы ни с чем. Лишь вмешательство министерства финансов Мексики позволило в июле 2005 г. достичь согласия между акционерами и кредиторами, прекратить процедуру банкротства в Мексике, реструктурировать долг, а также получить кредит на 55 млн \$, не хватавших на запуск давно готового SatMex 6.

На SS/L прошли повторные испытания КА, чтобы гарантировать его нормальное состояние для запуска и подтвердить расчетный ресурс систем.

SatMex 6 был изготовлен SS/L на основе базовой платформы LS-1300. Стартовая масса – 5456 кг (по другим данным – 5462 кг), сухая масса – 2306 кг. При запуске КА имел габариты 7.4x2.83x3.45 м. Развертываемые на геостационарной орбите две панели солнечных батарей имеют размах 31.16 м. В начале работы они обеспечивают электропитание мощностью 13.86 кВт, а в конце гарантийного 15-летнего срока работы – 12.7 кВт.

На аппарате установлен маршевый двигатель тягой 455 Н для перевода на геостационарную орбиту и двигатели ориентации тягой 22 Н. Все они работают на монометилгидразине и четырехокиси азота. Точность удержания на целевой орбите составляет ±0.5° по направлению «север-юг» и «запад-восток». КА имеет трехосную систему ориентации.

Полезная нагрузка SatMex 6 состоит из 36 транспондеров C-диапазона (6/4 ГГц) и 24 – Ku-диапазона (14/12 ГГц). Из расчетной точки стояния 113°з.д. ИСЗ обеспечит охват континентальной территории Северной, Центральной и Южной Америки, а также Гавайских и Карибских островов. SatMex 6 будет предоставлять услуги по непосредственному телевидению, телефонии, передаче данных и доступу в Интернет.

В настоящее время в составе спутникового флота компании имеется еще три КА: Solidaridad 2 (точка стояния 113°з.д.), SatMex 5 (116.8°з.д.) и Morelos 2 (наклонная орбита около точки 120.5°з.д.). Примечательно, что последний был запущен еще в ноябре 1985 г. с борта шаттла «Атлантис» и уже дважды выработал свой 9-летний гарантийный ресурс. В декабре 2001 г. SatMex объявила о намерении в 2006 г. вывести на орбиту SatMex 7 и SatMex 8. Однако теперь планы дальнейшего развития флота SatMex будут зависеть от того, сможет ли компания получить ожидаемую прибыль от эксплуатации SatMex 6.

Пятый Thaicom

Thaicom 5 стал пятым КА, принадлежащим тайландскому оператору спутниковой связи Shin Satellite Public Company Ltd. Компания была основана в 1991 г. под названием Shinawatra Satellite для предоставления услуг телекоммуникации и связи с помощью системы Thaicom. Сейчас это один из крупнейших спутниковых операторов в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Компании уже принадлежат четыре КА серии Thaicom в орбитальных позициях 78.5° и 120°в.д. Они предоставляют телекоммуникационные услуги на территории Азии, Австралии, Афри-



▲ Зоны покрытия ретрансляторов КА SatMex 6

* Компания Hughes (ныне в составе фирмы Boeing) изготовила для Мексики все пять ее первых КА связи: Morelos 1 и Morelos 2 (известны также как SatMex 1 и SatMex 2) на базе платформы HS-376, Solidaridad 1 и Solidaridad 2 (SatMex 3 и SatMex 4) на базе HS-601, а также SatMex 5 на базе HS-601HP.

Аппараты семейства Thaicom

	Thaicom 1 *	Thaicom 2	Thaicom 3	Thaicom 4/iPSTAR	Thaicom 5
Дата и время запуска (UTC)	18.12.1993 01:27	08.10.1994 01:07	16.04.1997 23:09	11.08.2005 08:21	27.05.2006 21:09
РН	Ariane 44L (V62)	Ariane 44L (V68)	Ariane 44LP (V95)	Ariane 5GS (V166)	Ariane 5ECA (V171)
Изготовитель и базовая платформа		Hughes; HS-376L	Aérospatiale; Spacebus-3000A	Space Systems/Loral; LS-1300SX	Alcatel Alenia Space; Spacebus-3000A
Стартовая масса, кг	1080	1060	2652	6505	2766
Транспондеры на КА	12 С-диапазона; 3 Ku-диапазона	10 С-диапазона; 3 Ku-диапазона	25 С-диапазона; 14 Ku-диапазона	51 Ku-диапазона; 20 Ка-диапазона	25 С-диапазона; 14 Ku-диапазона
Точка стояния	78.5° в.д. (до июня 1997 г.), 120° в.д.	78.5° в.д.	78.5° в.д.	120° в.д.	78.5° в.д.

* После перевода КА Thaicom 1 из точки стояния 78.5° в.д. в точку 120° в.д. в июне 1997 г. он был переименован в Thaicom 1A.



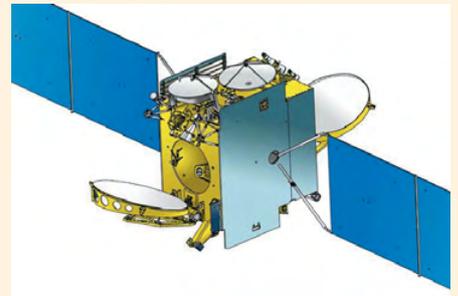
▲ Подготовка КА Thaicom 5 на космодроме в Куру

ки, Ближнего Востока и на большей части Европы.

Thaicom 5 стал практически копией Thaicom 3. Этот КА был заказан Shin Satellite у компании Alcatel Alenia Space 5 июля 2005 г., за месяц до запуска сверхтяжеловеса Thaicom 4/iPSTAR. Контракт на строительство пятого Thaicom предусматривал изготовление КА, вывод его на орбиту, поддержку в процессе запуска и начальных этапов эксплуатации и орбитальные испытания.

Основная задача нового КА – заменить Thaicom 1 и Thaicom 2, которые полностью выработают свой ресурс соответственно в 2008 и 2009 гг. Кроме того, Thaicom 5 будет дублировать однотипный Thaicom 3, стартовавший девятью годами раньше. В 2003 г. на Thaicom 3 произошло короткое замыкание в приводе панели СБ. Это привело к перебою в работе электрореактивной ДУ и временному прекращению предоставления услуг некоторым клиентам. Аналогичные приводы на Thaicom 5 прошли дополнительные испытания.

Thaicom 5 собран на заводе в Канне на основе платформы Spacebus-3000A. Его стартовые габариты составили 3.48×3.35×2.26 м, стартовая масса – 2766 кг, сухая масса – 1190 кг. Система электропитания включает две четырехсекционные панели солнечной



батареи с размахом 26.27 м, обеспечивающие мощность 6.4 кВт в начале полета и 5.0 кВт в конце гарантийного 14-летнего срока активного существования. Для перевода на целевую орбиту на КА стоит апогейная ДУ тягой 400 Н. На его борту будет установлено 25 транспондеров С-диапазона (все с полосой пропускания 36 МГц) и 14 Ku-диапазона (два с полосой 54 МГц, остальные – 36 МГц).

Новый КА будет выведен на геостационарную орбиту в орбитальную позицию 78.5° в.д., откуда обеспечит охват не только территории Таиланда, но и всей Юго-Восточной Азии, а в глобальный луч Thaicom 5 попадут еще Африка, Европа, остальная Азия и Австралия. Спутник позволит компании Shin Satellite увеличить число каналов Ku-диапазона на территории Таиланда и соседних стран. Кроме того, Thaicom 5 повысит качество широкоэшелетельных, телекоммуникационных и широкополосных услуг.

По информации Ariespace, EADS ST, Satellites Mexicanos S.A. de C.V., Space Systems/Loral, Alcatel Alenia Space и Shin Satellite Public Company Ltd., а также материалам Financial Times

ЕКА выбрало шесть новых проектов

А.Копик.
«Новости космонавтики»

23 мая Европейское космическое агентство объявило о своем выборе для дальнейшей проработки шести новых проектов по изучению Земли в рамках программы «Живая планета» (Living Planet).

Конкурс перспективных проектов по изучению Земли из космоса был объявлен агентством в марте 2005 г. В итоге поступило 24 предложения, отвечающих требованиям Консультативного комитета по наукам о Земле ЕКА (Earth Science Advisory Committee, ESAC). Все они охватывают широкий круг научных дисциплин по исследованию нашей планеты.

Согласно условиям, необходимо было представить проекты, нацеленные на изучение глобальных круговоротов углерода и воды, а также исследование химических процессов в атмосфере и изменения климата.

Все поступившие предложения были тщательно рассмотрены учеными и проанализированы с точки зрения технической реализации. ESAC оценила эти предложения и выстроила в порядке приоритета.



В результате конкурса были отобраны следующие проекты:

① **BIOMASS** – изучение лесных ресурсов в глобальном масштабе;

② **TRAQ** (TRopospheric composition and Air Quality) – мониторинг загрязнения атмосферы и переноса воздушными массами загрязняющих веществ;

③ **PREMIER** (PProcess Exploration through Measurements of Infrared and millimetre-wave Emitted Radiation) – изучение взаимосвязи инфракрасного и миллиметрового излучений, химических процессов в атмосфере и климата;

④ **FLEX** (FLuorescence EXplorer) – исследование процесса фотосинтеза в глобальном масштабе;

⑤ **A-SCOPE** (Advanced Space Carbon and Climate Observation of Planet Earth) – изучение содержания углекислого газа в глобальном и региональных масштабах;

⑥ **CoReH₂O** (Cold Regions Hydrology High-resolution Observatory) – детальное изучение ключевых характеристик круговорота снега, льда и воды.

Следуя рекомендациям Комитета, Программный совет по наблюдению Земли одобрил предложение приступить к дальнейшей оценке этих шести предложений.

Прошедший конкурс стал частью процедуры отбора, которая в итоге должна сформировать «Четвертую основную миссию по изучению Земли» (Earth Explorer Core mission). Эта миссия, заявленный бюджет которой составляет 300 млн евро, должна стартовать в первой половине следующего десятилетия.

Первые две миссии были сформированы в 1999 г.: это GOCE (Earth Gravity field and Ocean Circulation) – изучение земной гравитации и циркуляции океана (старт в 2007 г.) и ADM-Aeolus (Atmospheric Dynamics Mission) – исследование динамики атмосферы (запуск в 2008 г.). Третью миссию отобрали в 2004 г., ею стал проект по изучению аэрозолей облаков и излучения EarthCARE (Earth Clouds Aerosols and Radiation Explorer), старт намечен на 2012 г.

В дополнение к этим миссиям параллельно идет работа еще над тремя проектами в рамках программы «Возможность по изучению Земли» (Earth Explorer Opportunity): SMOS – исследование влажности почвы и солености океана (2007 г.), CryoSat-2 – изучение ледяных массивов (2009 г.), Swarm – изучение динамики магнитосферы и ее взаимодействие с системой Земли с помощью группировка малых спутников (2010 г.).

Все шесть заявленных миссий должны существенно образом расширить границы научных дисциплин, входящих в Living Planet.

Подготовлено по материалам ЕКА

Европа строит астрометрический спутник

И.Лисов.

«Новости космонавтики»

11 мая в Тулузе директор научных программ ЕКА проф. Дэвид Саусвуд и главный исполнительный директор EADS Astrium Антуан Бувье подписали контракт на разработку и изготовление европейского астрометрического аппарата GAIA (HK №11, 2003, с.52-53). КА массой около 2000 кг должен быть создан при головной роли тулузского отделения EADS и запущен в декабре 2011 г. носителем «Союз-Фрегат». Сумма контракта составила 317 млн евро (398 млн \$).

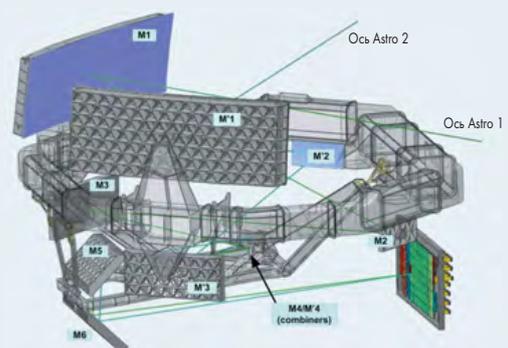
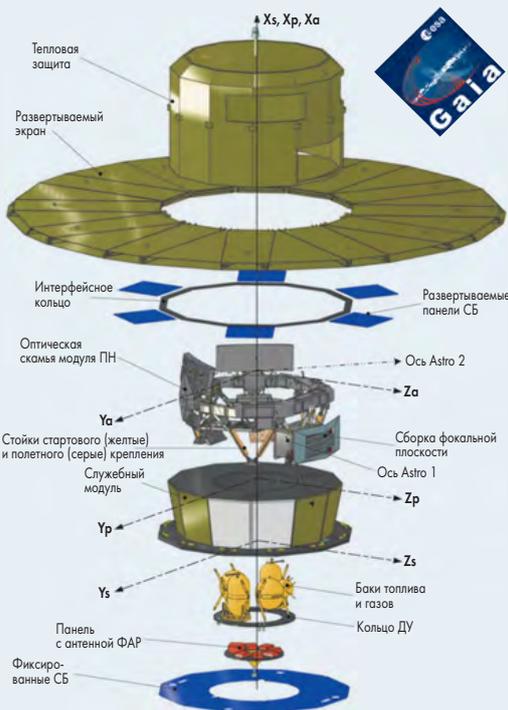
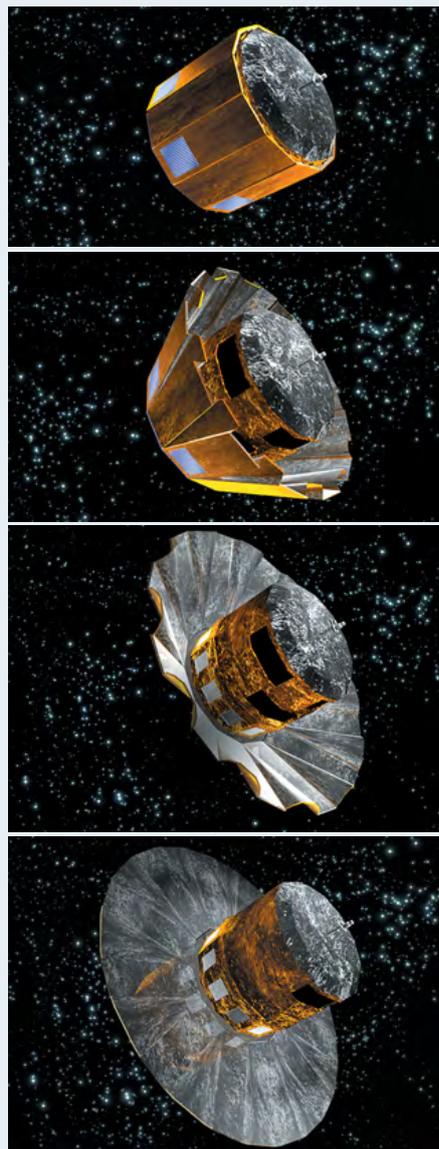
Первый аппарат ЕКА для космической астрометрии Hipparcos был запущен в 1989 г. и определил положения, скорости и цвет 118000 звезд (HK №18, 1996). Решение о разработке проекта GAIA было принято в 2000 г. Его цель – высокоточное определение координат, цвета и собственного движения уже более 1 млрд звезд до +20^m включительно и построение трехмерной карты нашей части Галактики. «GAIA – это наша следующая большая задача: понять наш галактический дом, Млечный путь», – говорит Д.Саусвуд.

Помимо этой основной задачи, аппарат сможет обнаружить и определить характеристики примерно 100000 объектов Млечного пути (преимущественно коричневых и белых карликов), приблизительно 10000 планет у других звезд и несколько десятков тысяч малых тел Солнечной системы – астероидов и комет. По ходу наблюдений GAIA выявит переменные и вспышечные звезды и порядка 50000 сверхновых, обнаружит явления микролинзирования и т.д. Он также исследует приближенно 10 млн галактик и 0.5 млн квазаров и обеспечит проверку общей теории относительности, регистрируя искривление пути света звезд в сфере тяготения Солнца.

GAIA должен стать наиболее точной космической обсерваторией в истории астрономии. Положения звезд +15^m (приблизительно в 4000 раз слабее, чем еще видны простым глазом) будут определены с точностью 10 миллионных долей угловой секунды – это все равно, что с Луны измерить размер ногтя на руке человека. Расстояния до звезд вплоть до галактического центра (30000 св.лет) будут определены с погрешностью не более 10%.

Полезная нагрузка КА GAIA состоит из двух идентичных астрометрических телескопов (Astro) и одного спектрометрического (Spectro). Астрометрический телескоп с фокусным расстоянием 35 м имеет три зеркала прямоугольной формы из карбида кремния, наибольшее из которых имеет длину 1.45×0.5 м. Поле зрения телескопа составляет 0.7×0.7°, а оси двух инструментов повернуты на 106.5° друг относительно друга; изображения сводятся на одну фокальную плоскость. Спектрометрический прибор предназначен для определения скорости движения светила вдоль луча зрения и блеска в нескольких разных спектральных диапазонах. Фокальная плоскость GAIA имеет размеры 0.93×0.42 м² и покрыта 106 ПЗС-матрицами, работающими в режиме накопления изображения TDI (time-delayed integration). 62 из них отвечают за регистрацию изображений с телескопов Astro, а остальные выполняют спектрометрические и служебные функции. Каждая матрица имеет 4500 рядов и 1966 столбцов и занимает площадь 45×59 мм².

GAIA будет выведен в точку Лагранжа L2 системы Солнце–Земля, расположенную в 1.5 млн км в противосолнечном направлении. Ведя наблюдения в режиме сканирования в общем направлении «от Земли», аппарат гарантирован от попадания Солнца, Земли и Луны в поле зрения оптики. Другие достоинства выбранной позиции – стабильная температурная обстановка и низкий уровень космического излучения. Для охлаждения оптики и предохранения ее от температурных флуктуаций аппарат будет прикрыт от солнечных лучей разvertываемым экраном площадью около 100 м², причем на его нижней поверхности размещаются шесть солнечных батарей системы электропитания. Новая микродвигательная установка обеспечит высокоточное управление космическим телескопом во время сканирования неба.



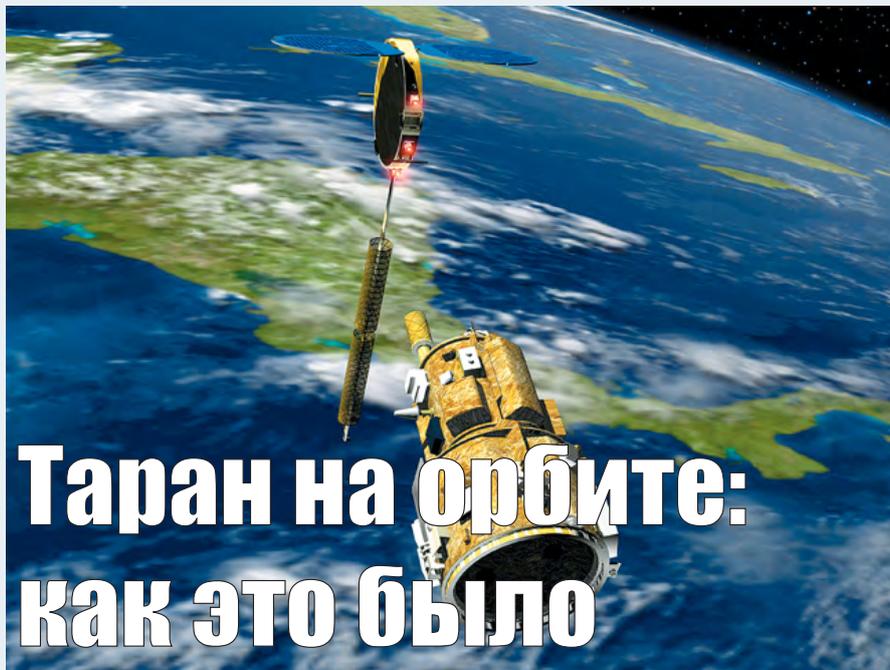
▲ Оптическая схема телескопов Astro

Работа GAIA рассчитана на пять лет. За это время каждая из звезд будет наблюдаться от 70 до 100 раз, что позволит точно определить расстояние до нее, выявить характер движения и колебания блеска светила. По собственным движениям можно будет восстановить происхождение и спрогнозировать дальнейшую судьбу звезд, а детальная фотометрическая классификация расскажет об их светимости, температуре, массе и элементном составе. Особенно интересны звезды малой массы, расчетный срок жизни которых превышает известный на сегодня возраст Вселенной: в их атмосферах должны быть «записаны» сведения из эпохи их образования.

Таким образом, на основе данных GAIA можно будет проверить существующие гипотезы об эволюции звезд и галактик, и в первую очередь – выяснить историю и судьбу галактики Млечный путь.

Менеджером проекта GAIA от ЕКА является Рудольф Шмидт (Rudolf Schmidt), а научным руководителем – Фред Янсен (Fred Jansen).

По материалам ЕКА



Таран на орбите: как это было

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

15 мая NASA предало гласности сокращенный вариант отчета о причинах аварийного завершения эксперимента DART по автономному сближению на орбите. Напомним, что 16 апреля 2005 г. при проведении этого эксперимента одноименный аппарат столкнулся со своей целью – спутником MUBLCOM (НК №6, 2005, с.34-38). Как теперь установлено, причиной этому были многочисленные ошибки при составлении бортовой навигационной программы специалистами фирмы Orbital Sciences Corp.

Для расследования причин аварии 22 апреля 2005 г. была создана комиссия, 70-страничный отчет которой в феврале 2006 г. был утвержден NASA. Члены комиссии, по их собственным словам, постарались составить его так, чтобы текст мог быть опубликован, как это делалось ранее с отчетами об авариях КА NASA. Комиссия Минобороны признала отчет несекретным, но NASA отнесло текст к предусмотренной американским законодательством категории «несекретной информации, не подлежащей разглашению» (sensitive but unclassified), и 14 апреля объявило, что полный текст отчета не будет предан гласности. Сокращенный вариант текста был подготовлен в Директорате исследовательских систем NASA, по заданию которого выполнялся эксперимент DART.

Официальная причина неразглашения отчета – наличие в нем информации, охраняемой в соответствии с правилами международной торговли оружием и экспортного регулирования. Полный текст отчета будет доступен внутри агентства по отдельным запросам заинтересованных подразделений, а также других организаций в США. Действительно ли отчет комиссии Скотта Крумза (Scott Croomes) нужно охранять от зарубежной агентуры, или же агентство пошло на такой шаг ввиду скандальности выводов комиссии – можно лишь догадываться. А пока

ознакомимся с теми 10 страницами «выжимки», которые NASA согласилось раскрыть.

Итак, 15 апреля 2005 г. в 17:26:52 UTC спутник DART был запущен с авиабазы Ванденберг на ракете Pegasus XL. Целью полета была отработка технологии автономного сближения с КА-целью и маневрирования вблизи нее с использованием космической навигационной системы GPS (два бортовых приемника) и оптического датчика AVGS. Автономность DART гарантировалась тем, что он не получал данных и команд с Земли, однако его цель не была вполне пассивной: данные с GPS-приемника на спутнике MUBLCOM были доступны для DART и использовались при вычислении взаимного положения и относительной скорости объектов.

После запуска аппарату DART предстояло:

- ◆ перейти с орбиты выведения на орбиту, близкую к орбите цели;
- ◆ выполнить сближение с ней до дальности 3 км и 1 км;
- ◆ протестировать оптический датчик AVGS в разных режимах относительного движения и зависания;
- ◆ отработать маневр аварийного увода от цели;
- ◆ определить расстояние, на котором AVGS перестанет давать информацию о положении цели;
- ◆ закончить эксперимент и израсходовать остатки топлива двигательного блока HAPS с переводом КА на окончательную орбиту с малым сроком баллистического существования.

На четырех этапах полета DART – выведение и самоконтроль, маневрирование и сближение с целью, операции вблизи цели, увод и «захоронение» – было выделено 27 отдельных задач. Спутник выполнил успешно или с частичным успехом лишь 11 из них. Ни одно из 14 требований этапа операций вблизи цели выполнено не было.

В поисках причин аварийного исхода эксперимента комиссия составила два временных графика событий: один в отношении преждевременного прекращения спутником

работы по программе (после 11 часов полета вместо 24 часов) и второй – по случаю столкновения с КА MUBLCOM. Комиссия установила, что это столкновение произошло за 3 мин 49 сек до того, как аппарат обнаружил отсутствие рабочего тела для маневрирования и начал запланированные операции по уводу из района цели.

Неэффективное маневрирование

В течение первых восьми часов полета работа КА была нормальной, если не считать некоторых аномалий с навигационной системой. Когда DART начал подход к цели со второй промежуточной орбиты, по передаваемой на Землю телеметрии операторы заметили, что расход топлива значительно превышает ожидаемый. Уже тогда стало ясно, что полет закончится раньше срока.

Причины этого перерасхода были следующими. Для проекта DART был выбран метод сближения «на основе грубой силы», вполне уместный при управлении полетом ракеты-носителя, но достаточно спорный для маневрирования на орбите. Вместо обычной схемы с несколькими маневрами аппарат должен был постоянно выдавать малые корректирующие импульсы. Бортовое ПО постоянно прогнозировало положение и скорость КА и сравнивало их с данными измерений. Пока измерения соответствовали прогнозу, навигационная система могла корректно рассчитать импульсы, ведущие DART к цели. Если же расхождение превышало заданную величину, производился перезапуск навигационной программы с исходными данными, полученными от основного GPS-приемника.

Первоначально вычисленное расхождение оказалось неприемлемо большим и вызвало перезапуск навигационной программы. Причина этого первоначального расхождения в опубликованном документе не названа.

После перезапуска бортовое ПО должно было решить навигационную задачу и построить новую оценку положения и скорости. Величина скорости, формируемая основным GPS-приемником и вводимая в навигационную задачу, из-за производственного дефекта имела постоянное смещение на 0,6 м/с относительно реального значения. Разработчики знали это, но не исправили, так как по требованиям к навигационному ПО допускалась ошибка по скорости ± 2 м/с. Тестирование навигационного ПО не выявило этого обстоятельства и его последствий, так как использованная программная модель GPS-приемника не имитировала ошибки по скорости. (Сотрудники, проводившие это тестирование, вообще не знали о том, что скорость от GPS при определенных условиях является начальным условием для навигационной задачи – это изменение в программе не было должным образом документировано.)

Кроме того, в навигационной программе при расчете расхождения предусматривался учет прогнозируемых и измеренных данных с разными весами. Первоначально установленные веса были таковы, что навигационная задача сошлась бы с имеющейся ошибкой измеренной скорости. Однако на последних этапах разработки КА они были изменены так, что программа стала больше



«доверять» своему прогнозу. Поводом для этого изменения послужила ошибка преобразования единиц измерения, найденная в модели-имитаторе. Должного тестирования ПО с этим изменением из-за недостатка времени не проводилось, а между тем после него навигационная программа утратила способность справиться с ошибкой по скорости даже в 0.6 м/с.

Эти дефекты навигационной программы приводили к постепенному расхождению оцениваемого и измеренного положения и скорости. Приблизительно через три минуты они достигали предела перезагрузки – и цикл повторялся. Рассчитанные же между перезапусками данные были недостаточно точны, что и вызывало повышенный расход азота на маневры.

Неработоспособная защита

С приближением к цели на заданное расстояние DART начал переключение режимов своей навигационной системы: первоначально она полагалась только на данные GPS-приемников, потом был задействован датчик AVGS в режиме определения азимута и угла места цели, а после этого, на расстоянии 200 м, был предусмотрен переход AVGS в режим дополнительного определения дальности и ориентации КА относительно внешнего объекта. Это был необходимый этап, поскольку точность, обеспечиваемая только

GPS-приемниками, на малых расстояниях становится недостаточной.

Из-за описанной выше некорректной работы навигационной системы аппарат не попал в заданную область перехода в режим полного использования AVGS. Область эта представляла собой шар радиусом 6.3 м в 200 м позади MUBLCOM, и DART прошел менее чем в 2 м от ее края. Конечно, задавать столь странное условие перехода не следовало, но разработчики полагали, что навигационные ошибки не могут быть так велики, а адекватного контроля за разработкой ПО не было. Переход в последний режим не состоялся, и навигационная система продолжала получать крайне неточные данные о дальности от GPS. Зато данные о направлении от AVGS были точны, и немного менее чем через 11 часов после старта DART столкнулся с целью, имея относительную скорость примерно 1.5 м/с. В этот момент бортовой софт «был уверен», что DART находится в 130 м от цели и удаляется от нее со скоростью 0.3 м/с.

На DART был предусмотрен режим уклонения от столкновения с целью; более того, как показало расследование, навигационная система ввела его в действие за 83 сек до столкновения. Однако уклонение не было выполнено, так как управление в этом режиме было основано... на тех же самых навигационных данных, что и при штатном подходе. Казалось бы, элементарное правило: аварий-

ная система должна быть независима от штатной, но разработчики им пренебрегли.

В результате столкновения оба аппарата остались работоспособны; на борту MUBLCOM прошел автоматический перезапуск бортовых систем, после которого он восстановил свое исходное состояние, но остался на более высокой орбите (примерно на 2.2 км), чем до удара.

Через 229 сек после столкновения навигационная система экспериментального спутника обнаружила почти полное отсутствие рабочего тела и инициировала отвод и увод КА, которые были выполнены в соответствии с заданием. Правда, оценка количества оставшегося рабочего тела также была некорректной – его расход превышался. В действительности на момент прекращения эксперимента в баке оставалось еще около 30% азота...

По материалам NASA и сообщениям AP

Исследователи радиационных поясов

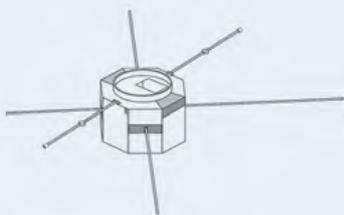
П.Павельцев.

«Новости космонавтики»

24 мая Лаборатория прикладной физики APL Университета Джона Хопкинса объявила, что разработает по заказу NASA два научных аппарата и будет управлять ими в полете. Цель проекта RBSP (Radiation Belt Storm Probes – Зонды бурь в радиационных поясах) состоит в исследовании воздействия солнечного излучения на населенность радиационных поясов Земли релятивистскими электронами и ионами.

Миссию RBSP планируется осуществить в рамках программы NASA по изучению солнечно-земных связей «Жизнь со звездой». Еще 23 августа 2005 г. Директорат научных программ выпустил запрос с целью выбора научной аппаратуры для этого проекта, затем получил предложения от исследователей и летом 2006 г. намерен объявить ее состав. После этого APL сможет начать детальное проектирование спутников, рассчитанных на работу в тяжелых условиях космической радиации, электрического заряда и разряда.

Конкретные научные задачи RBSP состоят в изучении механизмов, управляющих вариациями частиц и полей, следствием которых является ускорение, перенос и уход энергичных частиц. Бортовые приборы КА будут измерять распределение заряженных частиц и параметры электрического и маг-



нитного поля. Результатом проекта должно быть понимание (в идеальном случае – вплоть до возможности прогноза) формирования и изменения «населения» из релятивистских частиц в зависимости от переменного «прихода» энергии от Солнца.

Два спутника RBSP должны быть запущены в 2012 г. на орбиту наклонением около 18° и высотой от 500 км в перигее до 30600 км в апогее. Начальные периоды обращения аппаратов будут сделаны немного разными – так, чтобы за два года их расчетной работы один обошел другой на несколько витков. Работа RBSP будет согласована с исследованиями активности Солнца другими аппаратами.

Проект RBSP стал первой работой, порученной APL в рамках 12-летнего контракта на создание и эксплуатацию научных аппаратов для программ «Жизнь со звездой» и «Солнечно-земные зонды». Этот контракт был заключен еще в декабре 2000 г. Ранее лаборатория изготовила спутник TIMED для изучения воздействия Солнца на верхнюю атмосферу Земли.

3 мая была доставлена на мыс Канаверал и в ближайший месяц должна быть запущена пара спутников STEREO для изучения пространственной структуры солнечного ветра и корональных выбросов. Всего же APL изготовила 62 КА и более 150 приборов для них.

По материалам APL, NASA

Сообщения

◆ 10 мая нигерийское министерство по вопросам науки и технологий представило кабинету министров 25-летний план развития космической отрасли. Согласно плану, полет первого нигерийского космонавта планируется на 2015 г., а запуск созданного специалистами страны космического аппарата должен произойти в 2018–2030 гг. Для работы по данному проекту создана комиссия из представителей семи министерств, которые займутся разработкой и внедрением программ подготовки научно-исследовательских и инженерных кадров. Африканская страна уже имеет некоторый опыт работы над спутниковыми проектами: 27 сентября 2003 г. был запущен первый нигерийский аппарат ДЗЗ системы мониторинга чрезвычайных ситуаций DMC (Disaster Monitoring Constellation), созданный британской компанией Surrey Satellite Technology. В этом году на орбиту также должен быть выведен нигерийский телекоммуникационный КА, изготовленный китайской компанией Great Wall Industries. – А.К.

◆ Индийский рынок геопропространственных данных к 2010 г. может достичь уровня 613 млн \$, – сообщают Geospatial Today и Spatial India. Его объем в 2005 г. составлял 209 млн \$. Такой рост возможен благодаря государственной программе развития отрасли. Более половины рынка обеспечивается внутренним потреблением, такими секторами экономики, как землеустройство, строительство, а также сельское хозяйство. Сегодня Индия обладает группировкой из шести спутников ДЗЗ. На мировом рынке данные предоставляет государственная корпорация Antrix. – А.К.

Новый российский аппарат наблюдения Солнца

Проект «КОРОНАС-ФОТОН»

А.Копик.
«Новости космонавтики»

В конце 2005 года, войдя в плотные слои атмосферы, прекратил свое существование российский научный спутник наблюдения Солнца «Коронас-Ф» (АУОС-СМ). В рамках одноименной программы КОРОНАС (Комплексные Орбитальные Околосолнечные Наблюдения Активности Солнца) он отработал на орбите с 31 июля 2001 г. по 6 декабря 2005 г. и позволил отечественным и зарубежным ученым получить уникальные научные данные о происходящих на Солнце процессах.

Сегодня в рамках Федеральной космической программы России по фундаментальным космическим исследованиям идет работа над третьим аппаратом этой программы – «Коронас-Фотон». (По программе КОРОНАС уже реализованы проекты «Коронас-И» и «Коронас-Ф». Проект «Коронас-Фотон» входит в международную программу «Жизнь со звездой» (International Living With a Star, ILWS.)

Новый научный аппарат предназначен для исследования процессов накопления и трансформации энергии, а также изучения механизмов ускорения, распространения и взаимодействия энергичных частиц в Солнце, исследования корреляции солнечной активности с физико-химическими процессами в верхней атмосфере.

Совокупные данные проектов «Коронас-Фотон» и «Коронас-Ф», а также зарубежных КА Yohkoh, GRO (Compton), SOHO, Ulysses,

Wind, RHESSI, скореллированные с наблюдениями спутников Solar-B и SDO, взаимно дополняя друг друга, позволяют существенно продвинуться в понимании последовательности процессов, приводящих к взрывному процессу высвобождения энергии.

Впервые будет систематически исследовано гамма-излучение солнечных вспышек вплоть до энергий 2000 МэВ, осуществлена регистрация нейтронов аппаратурой с большой эффективной площадью. Измерение линейной поляризации рентгеновского излучения открывает новый канал получения информации о механизмах ускорения и переноса электронов в области вспышки. Впервые в солнечных исследованиях будут применены новые типы сцинтилляторов (YAlO₃), позволяющие повысить быстродействие аппаратуры до долей микросекунды и увеличить достоверность получаемых данных.

Информация об ультрафиолетовом излучении всего диска будет иметь абсолютную точность не хуже 10%, что особенно важно для моделирования процессов в верхней атмосфере.

Головной организацией по новому аппарату является Научно-исследовательский институт электромеханики (НИИЭМ; г.Истра), а головным по комплексу научной аппаратуры проекта – Московский инженерно-физический институт (государственный университет; МИФИ).

Масса спутника составит около 1900 кг, масса комплекса научной аппаратуры около 540 кг. Срок активного существования – не менее 3 лет.

Запуск нового КА планируется осуществить в конце 2007 г. Как и два предыдущих, аппарат планируется вывести на круговую орбиту высотой 550 км и наклоном 82,5°.

Объем научной информации, передаваемой за один сеанс связи, составит 2048 Мбит. Объем запоминаемой научной информации за сутки – 8,2 Гбит.

Подготовлено по материалам Института астрофизики МИФИ

За комментариями по проекту «Коронас-Фотон» мы обратились к научному руководителю проекта, директору Института астрофизики МИФИ, к.ф.-м.н., доценту **Котову Юрию Дмитриевичу**.

– Юрий Дмитриевич, на какой стадии реализации сейчас находится проект?

– Что касается научной аппаратуры, то в настоящее время ведется создание летных образцов приборов и параллельно проводятся их доводочные испытания. Первые комплексные испытания российских приборов мы уже осуществили, в конце июня – начале июля планируем провести вторые комплексные испытания уже всей научной аппаратуры, включая индийский и украинский инструменты, которые сейчас находятся на пути в Россию.

В НИИЭМ ведется сборка самой платформы аппарата, которая формируется на базе КА «Метеор-3». Часть систем и узлов взята с «Метеора», они идут сразу в летном варианте. Но многие агрегаты являются новыми, поэтому на борт они ставятся пока только в технологическом исполнении.

Комплексные испытания платформы и полезной нагрузки планируется начать уже осенью этого года.

– Почему КА строится на базе новой платформы?

– Первоначально задумывалось, что этот спутник, как и два предыдущих аппарата, будет построен на базе унифицированной платформы исследовательских спутников

Задачи проекта:

◆ Определение функций распределения ускоренные во вспышке электронов, протонов и ядер и их эволюции с высоким временным разрешением.

◆ Исследование различия в динамике ускорения электронов и протонов.

◆ Исследование особенностей эволюции функции распределения для высокоэнергичных частиц.

◆ Исследование угловой анизотропии взаимодействующих частиц на основании статистического анализа спектров излучения и параметров линейной поляризации жесткого рентгеновского излучения.

◆ Изучение эффектов направленности в области гамма-излучения высоких энергий.

◆ Определение механизмов и условий ускорения электронов и протонов на разных фазах вспышки, а также параметров области удержания ускоренных частиц.

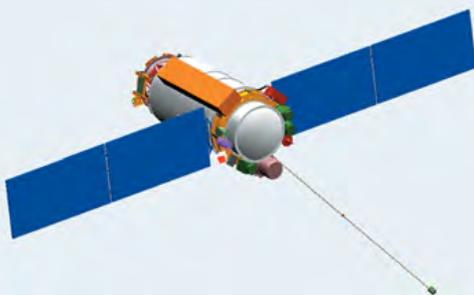
◆ Определение вида энергетического спектра ускоренных протонов и ядер и динамики этих спектров по соотношению ядерных гамма-линий.

◆ Исследование химического и изотопного составов ускоренных во вспышке ядер, а также энергетических и временных характеристик вспышечных электронов и протонов.

◆ Мониторинг верхних слоев атмосферы Земли по поглощению жесткого ультрафиолетового излучения спокойного Солнца.

◆ Исследование рентгеновского и гамма-излучения гамма-всплесков.

◆ Исследование процессов ускорения электронов до субрелятивистских энергий во время грозных явлений в верхних слоях атмосферы Земли.





АУОС-СМ разработки ГКБ имени М.К.Янгеля «Южное» (Днепропетровск). Однако с украинским предприятием в то время стало все сложнее и сложнее взаимодействовать: значительная часть элементной базы той платформы и используемых штатных систем, в

том числе российского производства, устарела, стало трудно вести финансовые расчеты и т.д. Как совместный проект с финансированием каждой стороной собственных работ украинская сторона тогда не могла или не захотела «потянуть»: вероятно, не хватало ресурсов на выполнение своей части. Поэтому в марте 2001 г. на основании прошедшего обсуждения на НТС в Российском авиационно-космическом агентстве было принято решение перейти на новую, российскую платформу.

Хочу отметить, что в нынешнем составе приборного комплекса есть украинский прибор по регистрации частиц (протонов, альфа-частиц и электронов) разработки Харьковского национального университета. Его создание финансируется НКАУ.

– Как планируется запустить аппарат?

– Спутник должен быть запущен с помощью ракеты-носителя «Циклон» с космодрома Плесецк в конце 2007 г. Мы стараемся уложиться в оставшийся срок, однако время старта нас не очень устраивает, так как на аппаратуру есть некоторые температурные

ограничения, столбик термометра не должен опускаться ниже -50°C . В связи с этим нас очень волнует транспортировка спутника на северный космодром зимой. Требуется решить ряд организационных мероприятий, например таких, как перевозка аппарата в отапливаемом вагоне и хранение в теплом помещении.

– Чем научная аппаратура нового КА отличается от оборудования «Коронас-Ф»?

– Главное отличие в том, что основной упор будет сделан на изучение физики высоких энергий. Новые приборы также будут отличаться лучшим определением реальных процессов, то есть будут лучше отфильтровывать фоновые события. Будет введена система активной и пассивной стабилизации параметров инструментов. Опыт показал, что за несколько лет работы на орбите дрейф параметров в научной аппаратуре может достигать 2 раз. Кроме того, на КА мы установим улучшенную рентгеновскую оптику. Наконец, на целый порядок повысится объем научной информации, который можно передать на Землю по новой радиолинии.

Galileo и GPS III будут работать вместе!

А.Копик.
«Новости космонавтики»

25 мая европейская корпорация EADS Astrium и американский авиакосмический концерн Lockheed Martin объявили о своей договоренности сотрудничать в области обеспечения взаимодействия и совместности будущих спутниковых навигационных систем Galileo и GPS III.

Сотрудничество двух компаний будет выражаться в обмене информацией, соисполнении отдельных задач, а также оказании друг другу технической поддержки. Помимо этого, предполагается, что фирмы будут обмениваться заказами на аппаратные и программные разработки. Однако вся совместная деятельность будет идти в рамках ограниченных, установленных для этих проектов.

Обе компании являются лидерами по разработке перспективных спутниковых навигационных систем. EADS Astrium возглавляет консорциум европейских компаний, а Lockheed Martin является ведущим разработчиком третьего поколения американской системы спутниковой навигации GPS III.

Сегодня в американской системе функционируют спутники второго поколения GPS II/IIA/IIIR. Запуски аппаратов новой серии должны начаться в 2012 г. Galileo представлена пока только одним тестовым КА GIOVE A, запущенным 25 декабря 2005 г. с космодрома Байконур с помощью РН «Союз-ФГ». Второй тестовый КА должен быть запущен в этом году также на «Союзе-ФГ».

Полностью систему Galileo, состоящую из 30 аппаратов (4 опытных и 26 серийных), планируется развернуть к 2010 г. По первоначальным оценкам, стоимость всей программы до 2010 г. должна составить около 3.4 млрд евро. Однако, вероятней всего, сумма будет скорректирована в сторону увеличения.

По последним заявлениям руководителя европейского проекта, на реализацию первого этапа создания европейской навигационной системы уже потрачено 1.5 млрд евро, что на 400 млн евро превышает первоначальный бюджет. Первый этап должен закончиться в 2008 г. запуском последнего из четырех тестовых КА.

Главную причину перерасхода средств разработчики видят в слишком низкой расчетной стоимости создания и запуска двух экспериментальных аппаратов, а также в необходимости поддержания мер безопасности проекта. Эксперты также называют недостаточно строгой политической договоренностью между странами, сложные процессы согласования между участниками и вопросы организации проекта.

Тем не менее, несмотря на финансовые, политические и организационные сложности, проект Galileo постепенно движется вперед. Так, недавно консорциум QinetiQ получил 4-летний контракт суммой 7.3 млн евро от ЕКА в рамках первой фазы. Контрактом предусмотрено создание второго тестового пользовательского сегмента системы, который должен послужить средством оценки и проверки функциональности системы Galileo на этапе орбитальных испытаний спутников. Для этого планируется выполнить всесторонний анализ распространения сигналов, создать и проверить модуль защиты от несанкционированного доступа.

Подготовлено по информации ЕКА, EADS Astrium и Интернет-сайта www.gisa.ru





Сергей Зинченко: «Грузов хватит на всех»

Вскоре после успешного запуска спутника Eros-B (НК №6, 2006, с.40-42) редактор НК И.Б.Афанасьев встретился с генеральным директором ЗАО «Пусковые услуги» **Сергеем Михайловичем Зинченко**, побеседовал с ним о перспективах компании и обсудил появившиеся в СМИ сообщения о возможном закрытии космодрома Свободный.

По словам С.М.Зинченко, вопрос о закрытии космодрома неоднозначный, потому что в таких случаях обычно приходится комментировать чьи-либо слова или выступления.

«Я лично никогда не слышал от командующего Космическими войсками о том, что космодром закрывается, – сказал гендиректор. – Никаких такого рода документов не видел. Мне известно: есть предварительный сценарий того, что космодром будет численно сокращаться, в рамках реформирования всех Вооруженных сил РФ. Но о его полной ликвидации никто никогда не говорил. Может быть, имеет место злой умысел или собственное видение ситуации?.. С командующим КВ я встречаюсь достаточно регулярно. Последняя такая встреча была на Аэрокосмическом салоне ILA-2006 в Берлине. Безусловно, мы затрагивали вопросы о дальнейшей перспективе».

А перспективы эти определены контрактными соглашениями, заключаемыми с заказчиками, в данном случае израильскими, чей КА был запущен 25 апреля 2006 г. Соглашения предусматривают еще шесть стартов. Определена приблизительная дата последующего запуска, которая будет уточнена в сентябре-октябре 2006 г. Сейчас идет ответственный этап – заказчик (фирма ImageSat International, ISI) выходит на Нью-Йоркскую фондовую биржу как листинговая компания.

«К сожалению, – продолжает С.М.Зинченко, – у нас после запуска КА Eros-A была

задержка очередного пуска в связи с мнением [заказчиков], что следующий аппарат, который они делали, недостаточно соответствовал требованиям рынка. Израильцы сделали новый спутник – и он был запущен. В результате всех перипетий этот аппарат стал называться не Eros B1, а Eros B, и следующий спутник – уже не Eros B2, а Eros C, с несколько другими характеристиками, в том числе в части параметров орбиты. Об этих данных, я надеюсь, нас уведомят своевременно, и мы при подготовке носителя все это учтем. Уже есть подписанное между КВ и «Пусковые услуги» решение о следующем пуске. Договор также будет своевременно заключен».

По словам генерального директора ЗАО «Пусковые услуги», следующий пуск намечен на конец 2007 г. – начало 2008 г. Дополнительное соглашение, в котором оговариваются непосредственные сроки, будет подписано с израильской стороной осенью нынешнего года. На вопрос, намечаются ли еще какие-либо заказы, кроме израильских, он ответил, что идет переговорный процесс с компаниями Швеции и Италии: «Есть определенный порядок, он касается работы с КА и связан с принципиальными решениями заказчика в рамках национального космического агентства. Работы идут по так называемым «проектным фазам», в соответствии с которыми заказчик выходит с нами на контакт для согласования взаимных действий. В ходе такого рода деятельности некоторые аппараты исключены из проработки, поскольку по ним прекращено финансирование или принято решение об остановке разработки. Наша задача здесь – помочь собственной информацией и проработкой пусковых вопросов».

Недавно упоминалось, что компания в рамках поручения Правительства РФ под руководством Роскосмоса ведет переговоры с

По словам заместителя генерального директора ЗАО «Пусковые услуги» В.И.Андрюшина, компания продолжает работать по теме «Сан-Марко». В начале августа 2005 г. в Италию были отправлены соответствующие документы. Предполагается сделать первый шаг, по крайней мере на уровне технико-экономического обоснования запусков космических аппаратов ракетой-носителем «Старт-1» из Космического центра имени Луиджи Брোলло, расположенного в экваториальной области вблизи побережья Кении. Эта работа особенно выгодна для итальянцев – они пытаются реанимировать свои платформы, с которых раньше пускали спутники по совместной с американцами программе. Сейчас Космический центр имени Луиджи Брোলло задействован в ряде международных исследовательских программ и в управлении рядом КА.

Российские специалисты ездили в Кению, осматривали платформы. Отметим: для запуска РН «Старт» нужна лишь минимальная площадка. И вопрос здесь в большей степени в наличии телеметрии (рассматривается возможность развертывания транспортбельных телеметрических станций вдоль возможной трассы запуска). Работы продолжаются...

итальянскими фирмами о возможности пуска ракет «Старт-1» с платформы «Сан-Марко» в океане (НК №8, 2005, с.40). Однако стоит ли игра свеч? Ведь такой проект подразумевает проведение весьма дорогих операций по перевозке ракеты на платформу, а «Старт-1» более чем в 2.5 раза тяжелее «Скаута», который в свое время стартовал с «Сан-Марко». На этот вопрос С.М.Зинченко ответил:

«В первую очередь, это интересно с позиции получения точки выхода на экваториальные орбиты. У России нет возможности проведения запусков спутников на низко- и средневысотные приэкваториальные орбиты чисто по географическим причинам



(чтобы проводить такие запуски, надо иметь космодром на экваторе)... Сейчас динамично развивается регион Юго-Восточной Азии и ее тихоокеанской части – Малайзии, Индонезии, Китая. Ни у кого не вызывает сомнений их бурный экономический рост, особенно в последние годы. Потребуется увеличение числа спутников ДЗЗ, аппаратов научно-го назначения, связанных КА прикладного применения (не общего доступа). Это реальная работа и реальное финансирование. В этой части рынка надо закрепляться, иначе конкуренты – Китай и Индия – сюда не пустят».

Есть ли перспективы у пятиступенчатой ракеты «Старт»? Почему она не может найти конкретного заказчика? По словам С.М.Зинченко, дело тут в востребованности носителя с точки зрения наличия полезных грузов (ПГ). Пока такая потребность удовлетворяется ракетой «Старт-1».

По поводу того, испытывает ли ЗАО «Пусковые услуги» давление со стороны конкурентов в своем секторе ПГ, руководитель компании сказал:

«На самом деле грузов хватает на всех, другое дело – есть несбалансированная ценовая политика, не отражающая реальную себестоимость. Нам приходится сталкиваться с вопросами откровенного демпинга или необоснованных цен. О конкуренции здесь речь не идет – она предполагает наличие равных исходных условий. А когда есть скрытые формы дофинансирования или спонси-

рования иностранного заказчика запуска за счет непонятных российских средств, то о какой конкуренции можно говорить?»

С.М.Зинченко сообщил, что «Пусковые услуги» способны выполнять по два-три пуска ракет в год: это оптимально – и достаточно – для носителей подобного класса. Более высокий темп пусков потребует довольно серьезного напряжения и форсирования производственных циклов... Однако надо регулировать ценовую политику, которая давала бы возможность развития средств выведения (речь не идет о получении коммерческой сверхприбыли). Она не может базироваться на минимально отжатых у провайдера запуска ценах: «Отожмешь сегодня, отожмешь завтра, а послезавтра и отжимать будет нечего – нет условий для развития».

Вопрос о том, какая ракета использовалась в проведенном пуске – изготовленная заново или взятая из какого-то запаса, довольно часто задается провайдерам пусковых услуг, занимающимся в том числе и конверсией боевой техники. Тем интереснее был ответ:

«Мы все ракеты изготавливаем заново, под конкретный запуск. Другое дело, что мы производим их с использованием отдельных элементов и технологических процессов, которые были в свое время разработаны для боевых изделий. И вопросы взаимного использования интеллектуальной собственности нами с Минобороны решены. Но это ни в коем случае не преобразование (конверсия) боевой ракеты в космическую».

Заблуждение, которое коучет из одного сообщения СМИ в другое: «Старт» – это модернизированный «Тополь». Это абсолютно не так. Ракета совсем другая, она построена по другой компоновке, имеет новую систему управления. Были заново сконструированы отдельные двигатели, детали и системы, переделан весь «верх». Да, мы свято сохраняем те преимущества, которые были достигнуты для боевых ракет, за счет этого и обеспечивается высокая надежность и точность выведения. Но космический носитель был создан абсолютно заново».

Наш собеседник упомянул, что у ЗАО запланированы работы для отечественных заказчиков, в том числе и для Министерства обороны РФ:

«Во-первых, ракетой «Старт-1» в Федеральной космической программе 2006–2015 гг. запланирован запуск трех КА. Во-вторых, идет проработка программы Минобороны, в том числе и в отношении космодрома Свободный». В будущем не исключена возможность того, что «Старты» будут взлетать не только из Свободного, но и из Плесецка.

Вопрос этот вполне технический, а в чем-то и рыночный. Сейчас наметилась тенденция перехода на орбиты, которые позволяют как можно чаще проходить над районами, интересующими заказчика (а не с точки зрения, например, нахождения КА «на заветке»). Важна именно целевая информация. Одновременно существенно выросли характеристики батарей, материалов, стойкость КА к воздействию неблагоприятных факторов, которые влияют на жизненный цикл спутника (увеличение последнего, кстати, негативно сказывается на частоте запусков). И здесь надо искать какой-то компромисс, находить адекватное отражение в стоимости запуска. Ведь на протяжении многих лет цена на запуск уменьшалась, что странно при постоянном росте цен на энергоресурсы, расходные материалы, рабочую силу (зарплата).

Редактор *НК* не удержался от «провокационного» вопроса: «Поскольку Россия имеет огромный потенциал средств выведения, целесообразно ли строить нашу политику так, чтобы весь рынок пусков, по всем сегментам, был за нами?»

«Стремиться к этому, наверное, можно, – ответил С.М.Зинченко, – но делать такую политику самоцелью нельзя. Это должно быть обоснованно, как с точки зрения рынка, так и наших собственных возможностей. У нас есть определенные заделы в различных классах ракет. Это распределение в достаточной степени ясно и Федеральному космическому агентству, которое руководит данной деятельностью, и компаниям по реализации пусковых услуг».



Испытания гиперзвуковых ПВРД в России и за рубежом

И. Черный.

«Новости космонавтики»

Как мы уже писали (НК №6, 2006, с.50-51), во время проведения международной выставки «Двигатель-2006» представители Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) имени П.И.Баранова сообщили, что в ударной аэродинамической трубе МСС ПГУ-11 Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИмаш) проведено испытание масштабной модели гиперзвуковой летающей лаборатории (ГЛЛ) «Игла» (НК №2, 2002) при скорости потока, соответствующей числу $M=10$.

По словам Вячеслава Семенова, заместителя директора отделения гиперзвуковых двигательных установок ЦИАМ, испытания модели ГЛЛ «Игла» (масштаб 1:20) соответствовали среднему диапазону скоростей аппарата, рассчитанного на полет в диапазоне чисел M от 6 до 14. Двигательная установка (ДУ) «Иглы», включающая три модуля сверхзвуковых прямоточных воздушно-реактивных двигателей (СПВРД) с воздухозаборниками прямоугольного сечения, тестировалась в высотной камере при скорости, соответствующей $M=6$. Представители ЦИАМ продемонстрировали воздухозаборник, геометрическая форма которого позволяет эффективно тормозить поток воздуха на входе с $M=6...8$ до $M=1.5...2.0$.

Программа «Игла» началась еще в 1994 г., однако отсутствие нормального финансирования не позволяет ЦИАМ выдерживать высокий темп работ. До сих пор нельзя сказать, когда состоится первый полет ГЛЛ.

Единственным российским СПВРД, который прошел цикл летно-конструкторских испытаний (ЛКИ), является ГЛЛ «Холод» (НК №7, 2002) с водородным двигателем и осесимметричной конструкцией воздухозаборника. Лаборатория выводилась на рабочий участок полета зенитной ракетой комплекса С-200. Эксперименты выполнялись

по заказу европейских организаций (главным образом, французских фирм ONERA и MBDA (филиал EADS)) и NASA. Для двухрежимного СПВРД удалось добиться сверхзвукового горения при скорости полета $M=5...6$. 12 февраля 1998 г. был осуществлен заключительный запуск.

В настоящее время ведутся переговоры о совместной разработке демонстратора, оснащенного многорежимным ПВРД, работающим на смеси «метан – водород» и с воздухозаборником фиксированной геометрии. В период с 2009 по 2012 г. намечено провести шесть полетов ЛА в диапазоне скоростей от $M=4$ до $M=8$.

Следует отметить, что с точки зрения механики ПВРД устроен весьма просто: в нем нет движущихся частей. Однако двигатель «включается» только тогда, когда достигает скорости, близкой к маршевой.

Одним из первых зарубежных ЛА с экспериментальным ПВРД стал Lockheed X-7. В американской традиции давать самолетам «летающим» названия – F-16 Falcon («Сokol»), F-15 Eagle («Орел»), F-18 Hornet («Шершень»), а X-7 именовался «Летающим дымоходом» (Flying Stovepipe). Беспилотный аппарат использовался для испытаний различных типов ПВРД и с 1951 по 1960 г. совершил в общей сложности 130 испытательных запусков.

Десятиметровый «снаряд» с размахом крыла чуть более трех метров поднимался в воздух «под брюхом» бомбардировщиков В-29 или В-50, затем в дело шел пороховой ускоритель, который разгонял X-7 до скорости 1625 км/ч – и тут начинал работать ПВРД. Максимальная скорость, которую удалось набрать аппарату, составила 3250 км/ч.

Принципиальное различие между дозвуковым и сверхзвуковым/гиперзвуковым прямоточным двигателем состоит в том, что в первом воздушный поток тормозится до ско-

рости ниже звуковой. А вот во втором случае поток воздуха, разогревающий и воспламеняющий горючее, проходит через конструкцию ДУ на сверхзвуке...

В 1996 г. в США начались эксперименты в рамках проекта Hurer-X; были созданы три малых аппарата X-43A. Летные испытания проводились с 2001 г. ЛА подняли в воздух бомбардировщиком В-52; сама ГЛЛ устанавливалась на ракетном ускорителе Pegasus. Иначе говоря, с земли взлетало нечто громадное, затем в воздухе от него отделялось и набирало огромную скорость что-то помельче, и завершал эксперимент совсем миниатюрный (в сравнении с остальными частями) аппарат.

Увы, первый полет окончился провалом: X-43A сбился с курса и был принудительно ликвидирован. Два года шло расследование причин аварии. Главными из них были объявлены просчеты конструкторов и неправильная интерпретация результатов компьютерного моделирования и продувок аппарата в аэродинамических трубах (АДТ). Упомянулось и чрезмерное увлечение снижением затрат на проект.

Испытания возобновились в 2004 г. Промежуточно-финальный аккорд прозвучал 16 ноября, когда после ряда обычных для NASA задержек и перепроверок состоялся успешный запуск: X-43A разогнался до скорости более 11000 км/ч, вдесятеро превысив скорость звука...

Австралийские специалисты также занимаются испытаниями СПВРД. В рамках программы HyShot на полигоне Вумера (Австралия) состоялся уже четвертый пуск (30 октября 2001 г., 30 июля 2002 г., 25 и 30 марта 2006 г.) высотной ракеты Terrier-Orion Mk70, в носовой части которой был установлен ПГ – экспериментальный СПВРД с воздухозаборником прямоугольного сечения.

Эксперимент строится следующим образом. РДТТ Terrier начинает работу, обеспечивая старт ракеты с начальной перегрузкой 22 g. Через 6 сек, когда перегрузки достигают 60 g, а скорость – 4000 км/ч, РДТТ отключается. Спустя 9 сек включается двигатель Orion и в течение 26 сек разгоняет ПГ до скорости $M=8.0$ (8300 км/ч) на высоте 56 км. Через пять секунд после отключения двигателя сбрасывается обтекатель. Максимальная высота подъема составляет 314 км.

В течение 400 секунд свободного полета ракета изменяет свою ориентацию носовой частью вниз с помощью сопел на холодном азоте. Когда она возвращается в атмосферу и высота, измеряемая с помощью трубки Пито, составляет 35 км, в СПВРД подается газобразный водород и начинается эксперимент по сверхзвуковому сгоранию. Измерения давления и температуры в камере передаются по телеметрической линии на три наземные станции, которые сохраняют информацию для последующего анализа. Топливо подается в течение 5 сек – до момента, когда высота составит 23 км. В этой точке эксперимент завершается. Общая продолжительность полета составляет около 10 мин.

Наземные продувки «двигателей» в ударной АДТ T4, расположенной в Центре гиперзвуковых исследований Университета Квинсленда (г. Сент-Люсия), показали, что



▲ Модель ГЛЛ «Игла» для испытаний в гиперзвуковой аэродинамической трубе

Фото И.Афанасьева

Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA с 1987 г. участвовало в данной разработке, считая, что СПВРД и ГПВРД – перспективные двигатели для космических носителей будущего. JAXA разработало собственную камеру сгорания СПВРД (т.н. «гиперсмесевой» инжектор, использующий явление объемных вихрей в камере). Данные ЛКИ HighShot IV предстоит сравнить с результатами наземных испытаний, выполненных в японской ударной высокоэнтальпийной АДТ HIEST.

В камере сгорания СПВРД требовалось выполнить смешивание и горение топлива и воздуха в чрезвычайно короткий период времени (0,5 мс) при поддержании сверхзвуковых условий потока.

Турбулентное смешивание топлива и воздуха достигалось при помощи вихрей, зарождающихся в воздухозаборнике. С точки зрения японских специалистов, это идеальный метод смешивания, однако при сверхзвуковых скоростях полета смесеобразование снижается. По этой причине поддержка сверхзвукового смесеобразования и сгорания – одна из ключевых тем в исследовании СПВРД. Среди наиболее перспективных методов – использование турбулизатора, который вращается в направлении, параллельном основному направлению потока. Исследования JAXA показали, что генерирование и управление параметрами вихря (размер, сила, направление вращения и т.д.) может выполнять «гиперсмесевой» инжектор топлива, который способен быстро и эффективно генерировать крупномасштабный вихрь с минимальными потерями энергии потока.

В эксперименте HyShot IV испытывался «гиперсмесевой» инжектор топлива, установленный на стенке камеры сгорания СПВРД и формирующий поперечные вихри (вихри, вращающиеся перпендикулярно направлению основного потока).

В финансировании и подготовке программы HyShot участвовали институты, предприятия учреждения и организации Австралии: Университет Квинсленда, Министерство обороны, Министерство науки, промышленности и ресурсов, Организация по обороне, науке и технологии DSTO, Австралийский исследовательский совет ARC, Австралийский институт космических исследований ASRI, Австралийское управление по НИОКР ARDU, фирмы Alesi Technologies, Aimatek, Genova, Swagelok, NQEA и Luxfer. Среди иностранных участников следует отметить британскую QinetiQ, Германский аэрокосмический центр DLR, южнокорейский Сеулский национальный университет, японские Национальные аэрокосмические лаборатории NAL, американские Управление научных исследований BBC (AFOSR), Исследовательскую лабораторию BBC (AFRL), Азиатское управление аэрокосмических исследований и разработок AOARD, NASA и компанию Astro-tech Space Operations.

сверхзвуковое сгорание устойчиво при угле атаки до 4° и угле рысканья также до 4° . Это очень важно: при возвращении в атмосферу ПГ HyShot вращается, и угол атаки и рысканья непрерывно изменяется.

Аэродинамических сил недостаточно, чтобы к моменту начала эксперимента вернуть ПГ и ступень Ogion носовой частью вниз, по направлению полета. Это довольно трудный маневр, поскольку масса связки «отработавшая ступень + ПГ» составляет 600 кг, а частота колебаний от 4 до 6 Гц. Проблема решается последовательной выдачей импульсов, которые заставляют вращающийся

ПГ нутировать. Комбинация из примерно 50 импульсов позволяет правильно сориентироваться к моменту входа в атмосферу.

В первых двух полетах HyShot использовался СПВРД Университета Квинсленда с плоской камерой сгорания. Разработанная конфигурация не производила тягу (два сопла создавали потоки, направленные навстречу друг другу), поскольку целью эксперимента были измерения давления в камере сгорания и на «тяговой» поверхности и их корреляция с данными испытания в ударной АДТ.

25 марта 2006 г. в ходе эксперимента HyShot III* испытывался четырехкамерный СПВРД, изготовленный английской фирмой QinetiQ – наследницей Агентства оборонных оценок и исследований DERA. Работы проводились в интересах Минобороны Британии, которое заинтересованно в создании перспективных средств запуска мини- и микроспутников на околоземные орбиты. Другим вариантом использования гиперзвуковых ракет считаются ударные операции и выполнение оперативной глобальной разведки.

Программа предусматривала кратковременное (6 сек) включение двигателя на нисходящем участке траектории на скорости около $M=8$. Основная цель эксперимента – оценка эффективности работы воздухозаборника для обеспечения автоматического запуска двигателя. Пуск состоялся в 13:45 по местному времени. Полет прошел по заданной программе, максимальная высота превысила 325 км. Угол атаки при входе в атмосферу был больше расчетного, но горение водорода было достигнуто и продолжалось 5 сек. Связка разрушилась на высоте 6 км, ее обломки упали примерно в 400 км от места старта.

30 марта в 13:10 местного времени состоялся пуск HyShot IV. На этот раз летный эксперимент был заказан Японским агентством аэрокосмических исследований JAXA и имел целью получение в реальных полетных условиях данных о работе австралийского ГПВРД массой 100 кг с усовершенствованным топливным инжектором, разработанным JAXA. В течение эксперимента, который продолжался примерно 6 секунд, замерялось давление внутри различных точек камеры сгорания.

По словам руководителя проекта HyShot, профессора Университета Квинсленда Аллана Паулла (Allan Paull), данные с ПГ были получены, но говорить об успехе эксперимента пока преждевременно. «Мы рады возможности участвовать в исследованиях по этому проекту... чтобы приблизиться к научному пониманию технологии ГПВРД, – сказал он. – JAXA передало в дар университету современную стартовую установку для использования в научных целях**, и это сделало возможными эксперименты HyShot III и IV. Это самая крупная пусковая установка в южном полушарии».

На 2006 г. намечен еще один пуск по проекту HyShot.

Третий и четвертый пуски обошлись в 2,0 и 1,3 млн австралийских долларов, то есть суммарно в 2,3 млн \$. На всю свою программу австралийцы потратили примерно в



▲ Пуск ракеты с СПВРД HyShot IV 30 марта 2006 г.

200 раз меньше, чем американцы на X-43A. Специалисты NASA обычно объясняют разницу в цене тем, что они испытывали не просто двигатель, а модель гиперзвукового ЛА с действующими органами управления. К сожалению, огромные капиталовложения не гарантировали им положительных результатов как в гиперзвуковой, так и в других аналогичных программах.

Так, ранее США начинали работать по проекту NASP, потратили на него несколько миллиардов долларов и – провалились! По мнению ряда специалистов, провал этой программы обусловлен стремлением с самого начала работать с ЛА, близкими по размерности с расчетным объектом.

Программу X-33 попытались разбить на составные части (ЖРД, теплозащита, композитные конструкции, новые методы эксплуатации), снова потратили огромные деньги – и отступили под напором трудностей. Примерно так же обстояли дела с работами по воздушно-космическим ЛА в Европе. Проблема очень сложна. Но тот, кто ее решит, получит в результате качественно новую транспортную систему, идущую на замену современным ракетам-носителям.

Скептически настроенные эксперты говорят, что сложности гиперзвуковых аппаратов в отдельных случаях перевешивают преимущества; где-то современная технология «опережает события», где-то отстает. Нужны новые материалы, новые решения в части ДУ и систем управления...

В любом случае – дорогу осилит идущий. По оценкам, проекты реально функционирующих аппаратов с СПВРД/ГПВРД, разрабатываемые в России, Америке и Европе, могут появиться уже к 2015 г.

По материалам Space.com и Университета Квинсленда

* О предыдущих работах по этой программе см. в НК №9, 2002; №11, 2002.

** Пусковая установка имеет длину 35 м, высоту 6 м и оснащена стрелой, которая может подниматься вертикально вверх на 26 м. Ее стоимость оценивается в 2 млн \$.

Вести из Космических войск



С. Шамсутдинов.
«Новости космонавтики»

Участие в парадах 9 мая

Более 500 военнослужащих Космических войск РФ приняли участие в военных парадах, посвященных Дню Победы, на Красной площади в Москве и Дворцовой площади в Санкт-Петербурге.

Одним из участников столичного парада являлся Московский военный институт радиоэлектроники (МВИРЭ) КВ, который возглавляет генерал-майор Владимир Деркач. 9 мая парадные курсантские расчеты института прошли под флагом Космических войск, который побывал в космосе во время полета первого космонавта КВ РФ полковника Юрия Шаргина.

Более 200 офицеров и курсантов ВКА имени А.Ф. Можайского представляли на параде в Санкт-Петербурге главный военный космический вуз страны и Космические войска. Возглавлял расчеты начальник академии генерал-лейтенант Александр Ковалев, длительное время проходивший службу на Байконуре.

Рекогносцировочная комиссия

15 мая 2006 г. в рамках создания КРК «Ангара»* на космодроме Плесецк начала работу рекогносцировочная комиссия, в состав которой вошли представители Космических войск, космодрома, 4-го ЦНИИ МО РФ, ГНПРКЦ «ЦСКБ-Прогресс» и КБ «Арсенал». Комиссию возглавляют начальник космодрома генерал-лейтенант Анатолий Башлаков и начальник строительства, инженерно-технического обеспечения и расквартирования Космических войск генерал-майор Владимир Иванов.

Главным объектом рекогносцировки стал монтажно-испытательный корпус на 141-й площадке. Члены комиссии обсудили сроки реконструкции сооружения, проанализировали ход работ по подготовке цистовых помещений для космических аппаратов, а также обеспечение рабочих мест технологическим и спецтехническим оборудованием.

Китайская делегация в Краснознаменске

24 мая в Центре управления Глобальной навигационной спутниковой системой (ГЛОНАСС) состоялась встреча командующего КВ генерал-полковника Владимира Поповкина с начальником Генерального штаба Народно-освободительной армии Китая генерал-полковником Лян Гуанле. В ходе посещения Центра представители НОАК ознакомили с назначением, основными решаемыми задачами, организацией управления и перспективами ГЛОНАСС.

Космическая навигационная система ГЛОНАСС предназначена для навигационного обеспечения авиации, морского и речного флота, автомобильных и железнодорожных транспортных средств, определения параметров движения и ориентации космических аппаратов, местоопределения при геодезических и геологических изысканиях, а также в других областях человеческой деятельности. Это государственная система двойного использования, в которой нуждаются как военные, так и гражданские потребители.



В наземный комплекс управления системы ГЛОНАСС входят Центр управления системой (в составе Главного испытательного центра испытаний и управления космическими средствами имени Г.С.Титова – ГИЦИУ КС), сеть командно-измерительных и квантово-оптических систем, расположенных по всей территории России, а также средства связи и передачи данных.

Сбор руководящего состава КВ

22–25 мая 2006 г. на базе Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского, Пушкинского военного института радиоэлектроники и воинских частей, расположенных в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, прошел сбор руководящего инженерного состава Космических войск под руководством временно исполняющего обязанности заместителя командующего КВ по вооружению генерал-майора Олега Скоробогатова.

В сборе участвовали более 50 генералов и офицеров: представители командования Космических войск, заместители начальников космодромов, соединений, воинских частей и военно-учебных заведений КВ, а также начальники и офицеры кафедр эксплуатации вузов. На сборе были подведены итоги деятельности руководящего инженерного состава Космических войск в зимний период 2006 г. Генералы и офицеры обсудили актуальные проблемы управления эксплуатацией вооружения Космических войск, а также основные направления совершенствования работы по обеспечению безопасной эксплуатации вооружения и военной техники (ВВТ).

Для участников сбора были проведены инструкторско-методические и показательные занятия и семинары, во время которых демонстрировались практические приемы организации испытаний, ввода в эксплуатацию и поддержания в технически исправном состоянии современных систем и новых образцов вооружения и военной техники. Кроме того, руководящий инженерный состав КВ ознакомился с современными требованиями к системам технических средств охраны объектов Космических войск, а также с требованиями по эксплуатации средств энергоснабжения и пожарной безопасности при эксплуатации ВВТ.

По окончании сбора его участники сдали зачеты по знанию основных положений руководящих документов по организации эксплуатации, ремонта и утилизации ВВТ, а также прошли аттестацию на допуск к руководству и контролю работ с ВВТ.

Государственная аттестация в вузах КВ

С 27 мая 2006 г. началась итоговая государственная аттестация (ИГА) курсантов – выпускников военно-учебных заведений Космических войск.

В целях комплексной оценки уровня подготовки курсантов выпускных курсов вузов, определения его соответствия Государственному образовательному стандарту и квалификационным требованиям, а также принятия решения о присвоении выпускникам квалификации, командующий Космическими войсками генерал-полковник Владимир Поповкин приказал провести ИГА в форме защиты выпускной квалификационной



▲ Представители российской и китайской военных делегаций в ГИЦИУ КС им. Г.С.Титова

* КРК «Ангара» создается в соответствии с указом Президента РФ от 6 января 1995 г.



▲ Сбор руководящего инженерного состава Космических войск. Посещение одной из учебных лабораторий ВКА им. А.Ф.Можайского

работы, итогового междисциплинарного экзамена по специальности и экзамена по физической подготовке.

Председателями государственных аттестационных комиссий (ГАК) командующий КВ назначил:

- в Военно-космической академии (ВКА) имени А.Ф.Можайского – генерал-полковника в отставке *Владимира Иванова*, командующего Военно-космическими силами МО РФ в 1992–1996 гг.;

- в Московском военном институте радиозлектроники (МВИРЭ) Космических войск – генерал-полковника авиации в отставке *Вольтера Красковского*, командующего Войсками противоракетной и противокосмической обороны МО СССР в 1986–1991 гг.;

- в Пушкинском военном институте радиозлектроники (ПВИРЭ) Космических войск имени маршала авиации Е.Я.Савицкого – генерал-майора запаса *Виктора Пронцова*, в недавнем прошлом заместителя командующего Отдельной армией РКО особого назначения.

Кроме того, офицерские кадры для Космических войск готовят один из факультетов Военной академии Петра Великого (председателем ГАК назначен начальник факультета ВКА имени А.Ф.Можайского полковник В.Матюшин) и факультет Военной академии воздушно-космической обороны (ГАК возглавил командир соединения генерал-майор Олег Фролов).

Завершится работа итоговой государственной аттестации в ВКА, ПВИРЭ и МВИРЭ выпусками 956 молодых лейтенантов, которые пройдут в вузах соответственно 24, 17 и 18 июня. Около 700 выпускников пополнят офицерские ряды Космических войск. Лучшие из них начнут свою службу в частях постоянной боевой готовности: на радиолокационных станциях РЛС высокой заводской готовности в Лехтуси и Армавире, а также на космодроме Плесецк. Остальные выпускники поступят на службу в другие виды и рода войск Вооруженных сил РФ, а также в главные и центральные управления и службы Министерства обороны РФ.

Итоги года

Итоги зимнего периода обучения были подведены в ходе заседания Военного совета Космических войск под руководством командующего генерал-полковника Владимира Поповкина. По сообщению пресс-службы КВ от 29 мая, в его работе приняли участие ко-

мандующий объединением РКО, начальники космодромов, ГИЦИУ КС, военно-учебных заведений, командиры соединений и воинских частей, начальники управлений, отделов и служб КВ, председатели Генерального штаба ВС РФ, Военной инспекции МО РФ, 4-го ЦНИИ Минобороны РФ, Военной прокуратуры.

С отчетами об итогах подготовки подчиненных воинских формирований выступили начальник космодрома Плесецк генерал-

лейтенант Анатолий Башлаков, начальник Главного испытательного центра генерал-лейтенант Николай Колесников, начальник Московского военного института радиозлектроники генерал-майор Владимир Деркач, начальник управления полковник Александр Мамонов, командир соединения генерал-майор Игорь Протопопов.

В своем выступлении Владимир Поповкин подчеркнул, что задачи, возложенные на Космические войска в зимнем периоде обучения, выполнены. «В ходе зимнего периода обучения боевыми расчетами космодромов и дежурными сменами ГИЦИУ КС проведено и обеспечено десять пусков ракет космического назначения с выводом на орбиту двенадцати КА, в том числе военного и двойного назначения, – отметил командующий. – Средства наземного автоматизированного комплекса управления КА работоспособны и обеспечивают управление орбитальными группировками КА военного, двойного и социально-экономического назначения. Дежурными сменами ГИЦИУ КС имени Г.С.Титова за истекший период проведено около 100000 сеансов управления КА».

По словам В.А.Поповкина, анализ выполнения Графика запусков КА военного назначения на 2006 год показывает, что «по-прежнему остаются актуальными проблемы, связанные с несвоевременным изготовлением предприятиями промышленности как серийных, так и перспективных КА».

Командующий отметил, что за прошедший период дежурными силами объединения РКО обнаружено семь пусков отечественных и иностранных ракет-носителей и баллистических ракет, в том числе – БРСД Китая «Дунфэн-21» с ракетного полигона Учжай по боевому полю Такла-Макан и БРПЛ США Trident 2 из восточной части Тихого океана. Осуществлен контроль за выводом на орбиты 36 космических аппаратов (КА).

На основе информации, полученной от средств СПРН, ПРО и специализированных средств СККП, взято на сопровождение 40 космических объектов (КО), в том числе 7 отечественных и 19 иностранных КА. Кроме того, осуществлено предупреждение об 11 опасных сближениях космических объектов (КО) с МКС, проведен контроль прекращения баллистического существования 55 КО, а также обнаружено 30 маневров иностранных и отечественных КА.

Информация о вновь запущенных КА и о прекративших баллистическое существова-

ние КО своевременно вносилась в Главный каталог космических объектов. В настоящее время в нем хранится информация о более чем 9000 КО, из которых около 5000 находится на сопровождении.

В ходе доклада В.А.Поповкин заявил, что уровень боевой подготовки и состояние службы войск соединений, воинских частей и вузов Космических войск позволяет выполнить задачи по предназначению.

По итогам зимнего периода обучения 39 проверенных частей оценены на «хорошо» и 11 на «удовлетворительно», 45 подразделений добились отличных результатов, отличниками боевой подготовки стали более трех тысяч военнослужащих. За истекший период подготовлено более 1600 боевых расчетов и дежурных смен.

Московский военный институт радиозлектроники занял первое место среди военных вузов по итогам конкурса на лучшую воинскую часть (вуз) по созданию и обеспечению безопасных условий военной службы, а одна из войсковых частей ГИЦИУ КС – второе место среди воинских частей МО РФ.

Владимир Поповкин отметил, что мероприятия строительства и развития Космических войск, запланированные на зимний период обучения 2006 учебного года, в целом реализованы.

В соответствии с Планом строительства Космических войск проводится первый этап предварительных испытаний головного образца РЛС высокой заводской готовности в Ленинградской области. На юге России начаты подготовительные работы для создания аналогичной РЛС.

Продолжено выполнение НИОКР по созданию перспективных космических комплексов и систем вооружения – ряда КА в интересах Министерства обороны РФ, носителей «Рокот» и «Союз-2».

Идет поэтапная передача объектов космодрома Байконур от Космических войск Федеральному космическому агентству и администрации г. Байконур.

Основные усилия в международной космической деятельности были направлены на обеспечение функционирования объектов КВ за пределами Российской Федерации.

В настоящее время ведется работа по ратификации соглашения с Таджикистаном о передаче в собственность России оптико-электронного узла Нурек. Подготовлены предложения по внесению дополнений в российско-белорусское соглашение по радиотехническому узлу Барановичи в целях освобождения граждан России, проходящих службу в войсковой части КВ, и членов их семей от уплаты в местный бюджет госпошлины за оформление вида на жительство в Белоруссии.

Во исполнение Рабочего плана по совершенствованию военного сотрудничества и совместимости между Вооруженными силами России и Вооруженными силами США организован взаимный обмен визитами российской делегации во главе с командующим Космическими войсками в США и американской делегации во главе с командующим Стратегическим командованием США в Россию.

По сообщениям пресс-службы Космических войск

Игорь Бармин

Эксклюзивный материал

О стартовом комплексе «Союза» в ГКЦ

31 мая редактор *НК* И.Афанасьев встретился с генеральным директором – генеральным конструктором Конструкторского бюро общего машиностроения (КБОМ) имени В.П.Бармина **Игорем Владимировичем Барминым** и побеседовал с ним о состоянии дел и перспективах работ по сооружению стартового комплекса (СК) ракеты-носителя «Союз» в Гвианском космическом центре (ГКЦ; г.Куру, Французская Гвиана).

Рассказывая об особенностях проекта, И.В.Бармин сообщил, что, по сравнению со стартовыми (СК) и техническими (ТК) комплексами РН «Союз», которые построены в Байконуре (Казахстан) и Плесецке (Россия), в ГКЦ, прежде всего, изменена технология работ с ракетой космического назначения (РКН): в монтажно-испытательном корпусе (МИК) на технической позиции (ТП) в горизонтальном положении будут собираться три нижние ступени РН, и в таком виде, уложенные на установщик, они вывозятся на стартовую позицию (СП). Космическая же головная часть (КГЧ) в составе КА, разгонного блока (РБ) и сборочно-защитного блока (СЗБ, т.е. обтекателя) собирается на другой ТП в вертикальном положении, вывозится в таком виде на СК и интегрируется на РН, которая уже установлена в вертикальное положение и принята в стартовую систему. Для этих целей будет использоваться мобильная башня обслуживания (МБО), которая после установки РН наезжает на стартовое сооружение и целиком охватывает изделие. МБО имеет соответствующие средства для подъема КГЧ внутри башни и полной сборки РКН.

В качестве расходных хранилищ криогенных компонентов предусматриваются передвижные емкости, которые имеются в Гви-

анском космическом центре и используются для работ с Ariane 5. Они стыкуются с соответствующей арматурой и позволяют заправить РН, используя вытеснительный способ подачи компонентов.

Вся работа по подготовке РКН на СК, включая заправку, пройдет с использованием МБО, которая защищает изделие и персонал от осадков. Дело в том, что в том месте Французской Гвианы, где располагается СК, среднегодовое количество осадков достигает 3000 мм. Для сравнения: в Москве этот показатель составляет только 580 мм в год, а на Байконуре – 290 мм в год. Кроме того, во Французской Гвиане бывают такие периоды, когда за сутки выпадает более 500 мм осадков – буквально водопад с неба. При этих условиях работать под открытым небом совершенно невозможно.

И еще. Часть потенциальных полезных грузов – европейских КА – не позволяет готовить их в горизонтальном положении и в последующем переводить в вертикальное. Чтобы охватить абсолютно все виды КА, которые могут быть запущены из Куру при помощи нашей ракеты, и была принята такая технология.

Отличие состоит и в том, что заправщик перекиси водорода будет не на железнодорожном ходу, а на колесном. В то же время заправщик керосина предусмотрен на железнодорожном ходу (как на Байконуре и в Плесецке). В целях улучшения энергетических характеристик РН в условиях предстоящей эксплуатации (средняя разбежка температуры воздуха в Куру от +19 до +34°C в тени) будет обеспечено термостатирование, для чего создается система охлаждения керосина. Кстати, керосин будет привозиться из России и подаваться автотранспортом к стартовому комплексу от морского порта по специальной



Фото И.Маринина

трассе. Другой компонент – перекись водорода – будет доставляться из Европы.

Из специфических требований к комплексу, связанных с его эксплуатацией в тропиках, можно назвать также высокую влажность. Здесь присутствует самое неприятное для техники сочетание – горячий, влажный и соленый морской воздух. Вся техника должна быть в «тропическом» исполнении: широко используются (и при этом строго обязательны) соответствующие технические решения и специальные защитные покрытия.

Решения по газоотводящему лотку приняты как на 31-й площадке Байконура: лоток будет не таким глубоким, как на Гагаринском старте, но достаточным для того, чтобы обеспечить соответствующие газодинамические и акустические характеристики при пуске ракеты.

Вместе с тем будут задействованы некоторые сооружения и агрегаты технической позиции бывшего стартового комплекса Ariane 4, который находится в этом районе.

Отвечая на вопрос о фактическом состоянии дел со строительством, генеральный конструктор КБОМ сказал:

«Российские представители уже несколько месяцев в Гвиане не были. Но я знаю, что там ведутся работы, главным образом земляные и скальные. Подготовлена площадка, проведены дороги, заканчивается «нулевой цикл».

Сейчас мы находимся на стадии, когда со стороны компании Arianespace, с которой у нас заключен договор, должна пройти, что называется, «отмашка» к началу изготовления оборудования. Заказчиком проекта является ЕКА, а головным по проекту – французское космическое агентство CNES. По башне обслуживания мы заключили контракт с итальянской компанией Oerlicon Contraves S.p.a. Все строительные работы выполняют европейские специалисты на основании технических заданий, которые выдает мы. Они также отвечают за создание технических систем, обеспечивающих функционирование технологического оборудования, которое работает непосредственно с



▲ Стартовый и технические комплексы РКН «Союз» в Гвианском космическом центре



▲ Космическая головная часть устанавливается на вертикально стоящую ракету в МБО



РКН. Европейская сторона в рамках существующего распределения работ должна обеспечить нас энергией, водоснабжением, освещением, кондиционированием воздуха, канализацией, они также должны обеспечить подачу газов для СК.

Следует отметить, что в проекте участвуют и другие российские предприятия, которые разрабатывают отдельные агрегаты и системы. Наше оборудование будет смонтировано специалистами корпорации «Монтажспецстрой», за исключением мобильной башни обслуживания, которую будет монтировать изготовитель МБО – компания «Мир».

Кстати, по башне обслуживания разделение работ следующее: наша сторона отвечает за металлоконструкции, площадки обслуживания и ряд агрегатов внутри МБО, а европейская сторона будет поставлять лифты, средства экстренной эвакуации, обеспечивать энергоснабжение и крановое хозяйство для подъема ГКЧ.

Требования по безопасности, существующие на космодроме в ГКЦ, диктуют свои условия. Служба безопасности здесь имеет очень большой вес. На мой взгляд, она даже «переразмерена»: многие решения, даже конструкторские, мы вынуждены принимать под давлением этой службы, причем некоторые требования вполне можно признать надуманными.

Охрану Космического центра осуществляет Иностраннный легион. О строгости мер безопасности можно судить хотя бы по тому, что, когда идет пусковая кампания, охрана «периметра» и СК осуществляется жесточайшим образом, с использованием не только стрелкового оружия, но и артиллерии!

По принятому разделению труда все работы с технологическим оборудованием будут проводиться только нашими специалистами. Какой-то небольшой состав там будет находиться постоянно, чтобы проводить техническое обслуживание оборудования, а в период пусковых кампаний контингент увеличится.

Ракета «Союз-2» – по сути существенно модернизированный вариант знаменитой королевской Р-7. Она тянет за собой истори-

ческий «шлейф»: очень много работ, связанных со стыковкой/отстыковкой кабелей и шлангов, с заправкой, проводится вручную, что диктуется, прежде всего, конструкцией ракеты. Если же переходить на полную автоматизацию, то пришлось бы переделывать всю ракету.

Кстати, на комплексе в ГКЦ народу будет существенно меньше, чем на наших СК в Байконуре и Плесецке. Это связано, прежде всего, с экономикой. У нас число членов боевого расчета продиктовано тем, что он включает людей разного качества подготовки, в т.ч. рядовых срочной службы. Эта «традиция» сохранилась и сейчас – на наших стартах во время подготовки к пуску есть люди, без которых вполне можно обойтись...

В Гвиане же приходится экономить на всем, в том числе и на численности личного состава (заграничные командировки для российских предприятий – вещь дорогостоящая), не теряя здравого смысла, конечно, – не в ущерб безопасности и делу. Мы уже определили минимальный состав, который нужен. Там должны работать очень квалифицированные и ответственные люди, только в этом случае можно обеспечить надежность...»

На вопрос о том, какова максимальная частота пусков, возможная со стартового комплекса «Союз» из ГКЦ, Игорь Владимирович ответил:

«Пока предусматривается выполнение не более четырех пусков в год. На самом деле все будет зависеть от пакета заказов, которые наберет Arianespace. За последние годы мировой рынок стабилизировался на 55–60 пусках в год. Рассчитывать, что он существенно изменится в ближайшие годы, не приходится. Конечно, могут быть периоды, когда количество запусков будет увеличиваться или снижаться, но общее число, скорее всего, будет постоянным.

Если говорить о возможностях, которые дает эксплуатация «Союза» из Гвианского космического центра, можно отметить, что наша ракета становится полноправным членом европейской «семьи». Известно, что евро-

пейцы готовят перспективный ряд носителей, состоящий из тяжелого Ariane 5, среднего «Союза» и легкой ракеты Vega, которая сейчас создается.

Хотя теоретическая возможность проводить пуски российских спутников из Гвианы существует, но представляется, что для выведения наших КА и коммерческих спутников отечественными носителями целесообразнее шире использовать возможности российских космодромов.

Возможно, что часть заказов фирмы Starsem, которая проводит маркетинг «Союза» на Западе, перетечет из Байконура в ГКЦ. Но и наши космодромы без работы не останутся, даже имея в виду коммерческие старты. Ведь отсюда возможны пуски на орбиты с другими наклонениями, отличными от геостационара. К тому же пуски с Байконура будут несколько дешевле, чем из ГКЦ, и здесь всегда должен присутствовать здравый коммерческий смысл».

Что касается периода времени, на который рассчитан проект, И.В.Бармин сообщил, что контракт это никак не оговаривает. «Я думаю, что подобный комплекс может работать полсотни лет. Ведь гагаринскому старту в следующем году исполняется 50 лет. И по своим возможностям он далеко не исчерпал свой ресурс. Правда, если говорить корректно, он уже отработал несколько ресурсов, хотя и при проведении двух капитальных ремонтов. Так и здесь – ремонты, обслуживание, постоянная замена технологического оборудования, где это нужно...»

По поводу того, не будет ли наличие всего одной пусковой установки (ПУ) ограничивать эксплуатацию «Союза» в ГКЦ, собеседник сказал:

«Поскольку оговаривается определенная частота пусков и определенный межпусковой период, мы можем планировать работы по техническому обслуживанию комплекса исходя из потребностей по обеспечению пусков. Оговариваемая частота пусков не столь значительна, чтобы обязательно иметь две ПУ. Тем не менее вторая установка обычно бывает нужна, поскольку 100-процентной надежности ракет не существует и всегда сохраняется возможность взрыва носителя на старте. В этом случае – хотя, конечно, лучше бы такой ситуации не было – потребуются ремонтно-восстановительные работы. А чтобы не снижался темп запусков, понадобится бы и вторая ПУ».

В конце беседы Игорь Владимирович уточнил, что график работ, приложенный к контракту, соблюдается, хотя он не догма и может видоизменяться. «Первый пуск «Союза» намечен на конец 2008 г. Наше оборудование будет доставляться в два этапа. Оба должны быть завершены в 2007 г.

Европейцы, считает И.В.Бармин, довольно своеобразные деловые партнеры. У них есть особенности, связанные с принятыми нормами и спецификой исполнения работ. На его взгляд, система, которую европейцы используют при реализации всех своих проектов, усложнена и громоздка. «Они себя излишне мучают, а нам приходится в этой связи ко многому привыкать. Но по большому счету система работает, и они свою работу делают».

А.Копик.
«Новости космонавтики»
 Фото автора

З мая в ходе визита на космодром Плесецк командующий Космическими войсками (КВ) РФ генерал-полковник Владимир Поповкин посетил стройку стартового комплекса для ракеты-носителя «Ангара».

По нынешним планам все сооружения на космодроме для ракетно-космического комплекса (РКК) «Ангара» должны быть готовы к концу 2009 г. Следует также учесть, что после окончания строительных работ потребуются еще примерно полгода на проведение испытаний стартовых систем.

Сегодня работы ведутся на всех сооружениях стартового комплекса. На объекте трудятся более 1500 рабочих, служащих и военнослужащих строительной организации Минобороны «Спецстрой», а также проектная группа 31-го Государственного проектного института специального строительства (Москва), которая решает острые проектные вопросы. На площадке сосредоточено около 600 единиц строительной техники.



Командующий проинспектировал стартовый комплекс «Ангара»

По словам В.А.Поповкина, в этом году в рамках Федеральной целевой программы на проект по созданию комплекса выделено более 1 млрд рублей. Финансирование, по его словам, в отличие от прошлых лет, идет равномерно, согласно плану. Многие сооружения уже готовы для монтажа технологического оборудования, изготовление которого идет на предприятиях Роскосмоса.

Отвечая на вопросы журналистов, командующий КВ рассказал, что строительство комплекса, по его мнению, завершено примерно на 20%.

Продолжается реконструкция недостроенного стартового объекта (или сооружения №1) комплекса РН «Зенит» в стартовое сооружение для РКК «Ангара». По словам начальника строительства космодрома полковника М.В.Иванова, готовность сооружения составляет около 60%. На нем проводится реконструкция общепромышленных систем, систем жизнеобеспечения и систем, обеспечивающих монтаж технологического оборудования.

Стартовый стол для «Ангара» находится в Северодвинске на Машиностроительном предприятии «Звездочка», где он уже прошел все испытания и готов к отправке на космодром. Однако стартовое сооружение пока не готово его принять, еще продолжаются строительные работы. Вопрос о доставке стола в Плесецк и его монтаже на комплексе будет рассматриваться в июле этого года.

Основные сооружения – для хранения и заправки горючим, заправки окислителем, подготовки КА и РН и т.д. (около 20 штук) – также готовы к приему технологического оборудования и специальных технических систем, обеспечивающих его монтаж. Установку оборудования в некоторых сооружениях планируется начать уже в этом году.



«Чаньэ» стартует в апреле 2007 г.

П.Павельцев.
«Новости космонавтики»

Первый китайский спутник Луны будет запущен в апреле 2007 г. Об этом 16 мая объявил руководитель проекта «Чаньэ» и бывший директор Китайской национальной космической администрации Луань Эньцзе, выступая в Китайском университете наук о Земле в г. Ухань.

«В течение двух последних лет ученые добились больших достижений в исследованиях по лунному аппарату, и основные технические проблемы решены, – сказал он. – Изготовление первого спутника Луны ведется с начала 2006 г., и ожидается, что в декабре он будет испытан на космодроме».

Как известно, программа «Чаньэ» состоит из трех этапов. Первый, стоимостью 1.4 млрд юаней (169 млн \$), предусматривает запуск

спутника для дистанционного зондирования Луны. Аппарат создается на базе платформы связанного ИСЗ DFH-3 и будет запущен на ракете CZ-3A. Установленная на нем аппаратура предназначена для построения трехмерных изображений лунной поверхности, анализа количества полезных элементов и материалов, измерения толщины лунного «грунта» (реголита), а также для исследования физических условий между Землей и Луной. Второй этап, по словам Луаня Эньцзе и научного руководителя программы академика АН КНР Оуяна Цзыюаня, предусматривает мягкую посадку беспилотного аппарата на Луну к 2010 г., а также исследование ее поверхности с помощью лунохода; третий – доставку образцов лунного грунта к 2020 г.

«Только после того, как мы выполним эти три этапа, мы сможем осуществить пилотируемый проект исследования Луны», – в один го-

лос говорят Луань и Оуян; впрочем, это ничуть не мешает китайским и зарубежным комментаторам повторять благоглупости о китайской пилотируемой экспедиции на Луну к 2017 г.

Тем временем 10 мая в Институте разумных машин АН КНР стартовал четырехлетний проект по фундаментальным исследованиям и разработке ключевых технологий в области навигации и управления лунного зонда для второго этапа национальной программы исследования Луны. Работы будут проводиться совместно с Харбинским технологическим институтом и Шэньянским институтом автоматизации АН КНР. В рамках проекта будут разработаны алгоритмы мягкой посадки и необходимые датчики, созданы математическая модель и аналог лунной поверхности, а также двухуровневая схема, включающая дистанционное управление аппаратом с Земли и «местное» самоуправление.

По материалам Синьхуа, China News

Встреча Анатолия Перминова с ветеранами войны

И.Маринин.

«Новости космонавтики»

Фото автора

3 мая, в канун Дня Победы, в Роскосмосе состоялась встреча Анатолия Перминова с ветеранами Великой Отечественной войны, много лет проработавшими в ракетно-космической отрасли. К всеобщему сожалению, из 36 ветеранов, стоящих на учете в Роскосмосе, на встречу смогли прибыть только 16. Тем не менее разговор получился душевным. Сначала Анатолий Николаевич доложил об успехах российской космонавтики в 2005 г. и заявил, что отечественная космонавтика выходит из кризиса и в ближайшие годы будет развиваться все большими темпами.

С борта МКС ветеранов с Днем Победы поздравил экипаж 13-й экспедиции Павел Виноградов и Джеффри Уильямс.

Собравшиеся поделились с А.Н.Перминовым и друг с другом своими взглядами на историю войны, отечественной космонавтики и ее освещение в СМИ, вспомнили о великих космических свершениях советского периода, шла речь и о современном состоянии космической промышленности. Заверши-

лась встреча вручением ветеранам медалей Роскосмоса «За содействие космической деятельности» и ценных подарков.

После встречи с ветеранами Анатолий Перминов ответил на некоторые вопросы журналистов. Он рассказал, что в настоящее время в Роскосмосе рассматривается вариант начала эксплуатации ракетно-космической системы «Ангара» не с тяжелого варианта, на чем настаивает Минобороны, а с самого легкого. По мнению Перминова, испытания все равно надо начинать с легкого варианта, а если еще при испытательных пусках найти коммерческую нагрузку, то проект создания серии новых РН получит дополнительную денежную подпитку. Предположение, что Минобороны отказывается финансировать проект, основанное на информации о срывах графика оплаты работ по проекту, выполненных ГКНПЦ имени М.В.Хруничева и НПО «Энергомаш» имени В.П.Глушко, глава Роскосмоса отверг, но акцентировал внимание на том, что военных интересует прежде всего тяжелая «Ангара».

Относительно проекта «Клипер» Анатолий Николаевич сообщил, что в конце апреля РКК «Энергия» сдала конкурсную комиссию доработанный проект крылатого шестиместного аппарата «Клипер». В настоящее время Роскосмос ведет переговоры с ЕКА и Японией о возможности поддержки проекта в надежде, что он станет международным. По мнению А.Н.Перминова, проект «Энергии» в сравнении с разработками Центра Хруничева и



НПО «Молния» наиболее «продвинуто» и имеет больший шанс на выигрыш тендера, но решать будет тендерная комиссия. Тем не менее, даже если такое решение будет принято, это не означает, что только «Энергия» получит средства на проект. Новый корабль будут создавать в кооперации более 15 российских предприятий, в том числе «Молния» и Центр Хруничева. Борьба идет за функции «головной» фирмы.

По вопросу передачи в ведение Роскосмоса космодрома Байконур и РГНИИ ЦПК руководитель Роскосмоса сообщил, что на счет Байконура все решено: последний военный оттуда уйдет в конце 2007 г. Что же касается ЦПК, то решение о его передаче до сих пор не принято. Основная причина: желание Министерства обороны оставить за собой (а значит, лишит этого гражданский Центр подготовки космонавтов) значительные материальные средства, в том числе авиационный полк с несколькими учебно-тренировочными реактивными самолетами Л-39, а также тяжелыми самолетами Ту-134, Ту-154 и Ил-96. Есть и множество других нерешенных проблем. На первую декаду мая намечена встреча А.Н.Перминова с главкомом ВВС по этому вопросу.



ЕКА заботится о лесах и экологии

А.Копик.

«Новости космонавтики»

Ежегодно во всем мире выгорает более 50 млн га леса. Лесные пожары наносят колоссальный ущерб мировому лесному ресурсу и приводят к загрязнению атмосферы и формированию парникового климата. Например, по данным Европейского космического агентства, в 1998 г. в результате разразившегося на Борнео пожара было выброшено в атмосферу до 2,5 млрд тонн углерода, что эквивалентно выбросу в тот год углерода в атмосферу целой Европой.

Для борьбы с лесными пожарами во всем мире ЕКА решило создать интерактивный атлас пожаров ATSR World Fire Atlas. Его данные смогут получить пользователи в различных уголках мира. Эта информация, по расчетам ЕКА, должна помочь в изучении химии атмосферы, глобального изменения экологии, предотвращения возникновения пожаров.

Благодаря атласу обновленная информация о пожарах станет доступной не позднее шести часов с момента возникновения очага. Кроме того, данные наблюдений за 10-летний период будут полезны для климатологических исследований. По информации ЕКА, уже офи-

циально зарегистрировано более 200 пользователей атласа.

«Этот атлас – отличный ресурс, позволяющий экологам оценить роль лесных пожаров в изменении дикой природы в прошлом и настоящем», – отметил представитель Университета Теннесси, эколог Мэтт Фитцпатрик (Matt Fitzpatrick), пользующийся новым сервисом.

На карте указаны время, дата, широта и долгота пожаров. База захватывает период с 1995 г. по настоящее время, но полные данные за год представлены только с 1997 г.

База формировалась по данным, полученным радиометром европейского спутника ERS-2, запущенного в 1995 г., и с радиометра европейского аппарата Envisat, выведенного на орбиту в 2002 г.

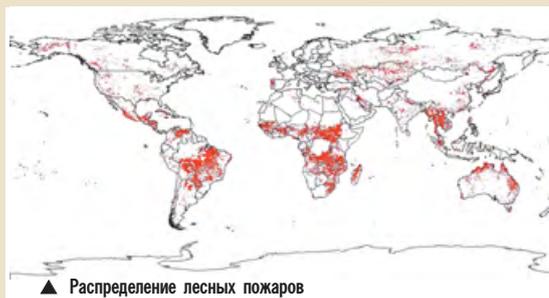
Помимо интерактивного атласа, ЕКА совместно с несколькими европейскими компаниями недавно запустило пилотный проект по улучшению состояния европейской лесной отрасли. Его целью является разработка технологий мониторинга работ в этой отрасли на основе данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ).

Первая фаза проекта – анализ требований пользователей. С помощью ДЗЗ будет проверяться соответствие отчетов и документации организаций по сохранению лесного фонда с реальным положением дел.

Результатом первого этапа должны стать предложения по применению ДЗЗ, которые обеспечат сбор и контроль данных по использованию и защите лесов, получение информации о путях транспортировки древесины, отслеживание состояния лесов.

Во второй фазе будут разработаны конкретные приложения в предложенных областях и проведена проверка их эффективности для пользователей.

Подготовлено по информации ЕКА и ГИС-ассоциации



▲ Распределение лесных пожаров

«Мировая пилотируемая космонавтика» получила Беляевскую премию



П. Шаров.
«Новости космонавтики»
Фото автора

С 4 по 7 мая под Петербургом, в пансионате «Дюны» на побережье Финского залива, прошла 17-я конференция фантастики «Интерпресскон». На ней вручались четыре премии: «Интерпресскон» (вручается по результатам голосования участников конвента), «Бронзовая улитка» (личная премия Аркадия Стругацкого), «Беляевская премия» (за научно-популярную литературу) и новая премия «Полдень» от журнала «Полдень XXI век».

В числе шести лауреатов Беляевской премии оказались издательство «РТСофт» (г. Москва) и авторский коллектив, которые получили эту почетную награду за книгу «Мировая пилотируемая космонавтика. История. Техника. Люди».

Литературная премия Александра Беляева (Беляевская премия) была основана в

1990 г. секцией фантастической и научно-художественной литературы Ленинградской писательской организации Союза писателей СССР. Она присуждается за достижения в области фантастической и научно-художественной литературы, причем вручать ее первоначально планировалось раз в два года. В силу жанровой направленности премия получила название Беляевской, поскольку А.Р. Беляев был первым советским писателем-профессионалом, работавшим в обеих этих областях литературы.

Однако уже в 1992 г. статус премии был пересмотрен – и она превратилась в ежегодную, присуждаемую от имени Литературного благотворительного Беляевского фонда и Союза писателей Санкт-Петербурга. В таком качестве она просуществовала до 1997 г. Затем вследствие самоликвидации Беляевского фонда в ее деятельности наступил четырехлетний перерыв.

В 2002 г. вновь созданный оргкомитет Беляевской премии вторично пересмотрел

ее статус и отказался от присуждения премий за фантастику, поскольку здесь существует много различных наград, в то время как произведения научно-популярной, научно-художественной (или шире – просветительской) литературы лишь изредка отмечают в составе многожанровых литературных премий. С тех пор Беляевская премия ежегодно присуждается за достижения в области просветительской литературы.

Премия имени Александра Беляева является почетной и не имеет денежной составляющей. Она состоит из бронзовой нагрудной медали и диплома (для дважды лауреатов – бронзовой настольной медали на ящике и диплома), вручаемых от имени оргкомитета Беляевской премии, оргкомитета «Интерпресскона» и Союза писателей Санкт-Петербурга. На соискание премии может быть выдвинуто произведение любого автора, живущего в России или за ее пределами, если оно написано и издано на русском языке.

Награждение Беляевской премией состоялось 5 мая. Председатель жюри, лауреат премии прошлого года А.Б. Железня-



▲ Председатель жюри Александр Железняков представляет лауреата Беляевской премии

ков в торжественной обстановке вручил представителю издательства «РТСофт» и руководителю авторского коллектива И.А. Маринину нагрудную медаль и диплом. А главный менеджер издательства «РТСофт» И.И. Колотов рассказал о планах по изданию космической литературы.

Таким образом, эта почетная премия стала уже второй, которую «Мировая пилотируемая космонавтика» получила с момента ее выхода в свет весной 2005 г. (В сентябре 2005 г. создателям «МПК» была вручена национальная премия «Книга года» в номинации «Эврика». Об этом событии можно прочитать в НК №11, 2005.)



▲ Представитель издательства «РТСофт» Иван Колотов рассказывает о планах выпуска новых книг по космической тематике

Сообщения

◆ Лос-Аламосская национальная лаборатория объявила 26 апреля о начале финансирования работ по бортовому суперкомпьютеру для обработки сигналов производительностью свыше 1 трлн операций в секунду. Экспериментальный образец массой 18 кг и энергопотреблением 80 Вт будет обладать вычислительной мощностью быстрее наземных машин 1990-х годов, занимающих объемом до 1500 м³ и потребляющих 50 кВт. Возможность его создания открыла 90-нанометровая FPGA-технология Virtex-4, разработанная калифорнийской компанией Xilinx Inc. Основными приложениями бортового суперкомпьютера считаются т.н. программно-определяемое радио (Software-Defined Radio, SDR) для тактической связи и передачи данных с космических датчиков ядерных взрывов, а также коммерческое телевизионное и радиовещание. Проект суперкомпьютера финансируют Национальная администрация ядерной безопасности и Министерство обороны США. – П.П.



Вторая конференция космических страховщиков

А. Копик.
«Новости космонавтики»

18 мая в Москве в отеле «Swissotel Красные холмы» прошла вторая конференция по космическому страхованию «Космический клуб». Организаторами мероприятия выступили Страховой брокер «Малакут» и британская компания United Insurance Brokers.

Форум собрал более 60 ведущих игроков космического страхового рынка России, представителей основных компаний и организаций космической отрасли, а также ряд зарубежных фирм.

«Первая конференция состоялась 13 сентября 2005 г. и выявила значительный интерес участников к теме космического страхования, поэтому мы решили провести «Космический клуб» менее чем через год после пилотного проекта», – сказал, открывая конференцию, генеральный директор «Малакута» Андрей Долгополов.

С докладами выступили представители Космических войск РФ, компаний Moreton Hall Associates, Barlow Lyde & Gilbert, Страховой брокер «Малакут», Airclaims Ltd., Sea Launch, Русский страховой центр (РСЦ).

На конференции обсуждались злободневные вопросы развития отечественного страхового рынка, современные мировые тенденции, нюансы страхования и перестрахования отдельных проектов, пути развития космического страхования.

Многие отмечали, что развитие космической деятельности требует от процесса страхования дальнейшего совершенствования. Например, появление космического туризма нуждается в новом нормативном и правовом определении.

Докладчики предложили ряд нововведений, улучшающих и развивающих процесс космического страхования. Так, компания «Малакут» внесла ряд предложений по со-

вершенствованию составления договора страхования имущества и ответственности перед третьими лицами. «За годы практики страхования космических рисков в России работа налажена, и, казалось бы, составление договора страхования не может представлять собой никаких проблем. Тем не менее некоторые моменты вызывают сложности», – отметил в своем докладе Тарас Фузик, эксперт «Малакута».

Русский страховой центр предложил новый способ финансовой защиты интересов участников космической деятельности – страхование предпринимательских рисков. «С помощью традиционных договоров страхования (имущества и ответственности) участник космической деятельности не всегда может защитить себя в полном объеме от финансовых потерь, вызванных какими-либо непредвиденными событиями, и, может быть, нужен какой-нибудь дополнительный способ страховой защиты», – отметил руководитель программ страхования космических рисков СОАО РСЦ Павел Шутов. Он осветил достоинства и недостатки такого метода. Например, страхование предпринимательских рисков – это не страхование собствен-

ной халатности или неисполнительности. Предприниматель может защитить себя только от неисполнения обязательств другими лицами.

Активно выступали зарубежные участники конференции. Например, представитель компании Airclaims Limited Дэвид Тодд (David Todd) в своем докладе «Тенденции в надежности ракет-носителей и спутников, напрямую влияющие на страховщиков» отметил, что за провальными для страховщиков годами следует доходный период. Он объяснил это тем, что после серии серьезных неудач страховщики поднимают уровень вознаграждения до разумного уровня, а создатели ракетно-космической техники более ответственно подходят к внедрению новых элементов и к модернизациям в конструкциях ракет и спутников; кроме того, более тщательно ведется подготовка и проверка систем перед запуском. Низкий уровень страховых выплат и разумные тарифы страховщиков приводят страховой бизнес к прибыльности.

После официальных докладов участники мероприятия перешли к активному неформальному обсуждению проблем страхового рынка.

Очередной «Космический клуб» организаторы предполагают провести через 2 года (в 2008 г.). За это время на рынке должны сформироваться новые тенденции, появиться новые задачи и интересные идеи, которые потребуют обсуждения.

Страховые иски и предположительная общая стоимость производства аппаратов за период 1995–2005 гг.

(по информации Airclaims, Marsh)

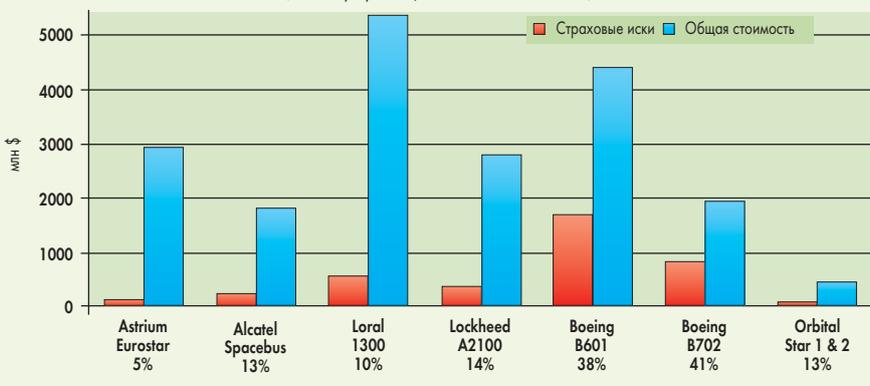


Фото Н.Харитонова



▲ Конференция собрала ведущих игроков рынка российского космического страхования и представителей компаний ракетно-космической отрасли

ILA-2006: СОТРУДНИЧЕСТВО СТАНОВИТСЯ ВЗАИМОВЫГОДНЫМ



И.Черный.
«Новости космонавтики»
Фото В.Азова

16–21 мая в аэропорту Шёнефельд (Берлин, Германия) состоялся VIII Международный аэрокосмический салон ILA*–2006, посвященный коммерческому авиационному транспорту, обслуживанию и технической подготовке самолетов, военной авиации и технике, оборудованию, двигателям, ракетно-космической технике и смежным областям, деловой корпоративной авиации.

Первые три дня салон работал только для специалистов, а с 19 мая был открыт для всех посетителей. Между тем главное для участников – это, конечно, конкретные контракты, и можно сказать, что участие России в берлинском авиасалоне – один из немногочисленных пока примеров, когда отечественные бизнесмены стараются торговать не сырьем, а технологиями.

Международная выставка прошла с рекордными показателями: за пять дней комплекса в Шёнефельде посетило 250 тыс человек (в 2004 г. было около 200 тыс). На статической экспозиции было показано примерно 340 ЛА, и 1014 экспонентов из 42 стран представляли аэрокосмическую промышленность (2004 г.: 331 ЛА, 987 экспонентов из 42 стран). Около тысячи экспертов посетили более 90 сопутствующих конференций. Информацию о выставке обеспечивали 4100 журналистов из 70 стран.

Общая площадь экспозиции составила около 150 тыс м². Хозяева выставки представили 60% всех выставочных экспонатов, а второй по величине оказалась российская экспозиция. Под нее был отдан отдельный павильон.

Среди участников выставки – ведущие российские предприятия ракетно-космичес-

На пресс-конференции, состоявшейся 16 мая в Берлине, А.Н.Перминов подчеркнул, что финансирование космических программ России в настоящее время осуществляется планомерно и в полном объеме.

На сегодняшний день, отметил он, приняты и четко определены три направления федеральных космических программ: «Это программа до 2015 г., касающаяся в основном гражданского космоса. Вторая – федеральная целевая программа развития российских космодромов и третья, которая проходит сейчас стадию согласования, – федеральная целевая программа навигационной системы ГЛОНАСС».

«Что касается реального финансирования, то в предыдущем году оно было обеспечено на 100%, – подчеркнул А. Перминов. – В 2006 г. все контракты, которые обеспечиваются государством, вовремя и полностью финансируются».

кой отрасли, которые продемонстрировали макеты и модели спутников, аппаратов, кораблей, ракет, стартовых комплексов и предоставили посетителям информацию о своих изделиях.

Руководитель Федерального космического агентства А.Н.Перминов представил российскую космическую экспозицию главе российской делегации Б.С.Алешину, советнику Президента РФ А.Г.Бурутину и министру МЧС С.К.Шойгу. Российскую экспозицию посетил министр экономики ФРГ М.Глосс. На открытии салона А.Н.Перминов продемонстрировал министру снимок Берлина, выполненный российским КА серии «Ресурс». Поскольку министр курирует в Германии вопросы сотрудничества с Россией в области космоса, он заинтересовался, что можно сделать для улучшения качества снимков. «Если вы будете участвовать в нашей программе, то будете владеть снимками лучшего качества», – ответил глава Роскосмоса.

Особое внимание было уделено проекту стартового комплекса для носителя «Союз-СТ» на космодроме Куру. По окончании осмотра А.Перминов подарил М.Глоссу модель РН «Союз-СТ».

Сотрудничество с западноевропейскими странами стало, по словам руководителя Федерального агентства по промышленности (Роспром) Б.С.Алешина, «улицей с двусторонним движением». Касаясь сотрудничества с Германией, он отметил, что «между двумя странами по-прежнему сохраняется преемственность отношений. Свидетельством тому является широкое участие российских предприятий в ILA-2006». Самое главное, по мнению Алешина, то, что «сейчас обозначены ориентиры стратегического сотрудничества России с Германией на долгосрочную перспективу. Это космические программы, проект регионального самолета RRJ и, конечно сотрудничество с EADS в широком плане».

«Европа заинтересована в создании перспективных пилотируемых транспортных систем, и в ходе работы выставки мы обсудим с директором ЕКА Жан-Жаком Дордэном возможности совместной работы по этой тематике и решим ряд вопросов по дальнейшему взаимодействию», – сказал А.Н.Перминов. Он отметил, что в России разработано несколько вариантов таких систем. Одна из них уже предложена европейцам для кооперации. «Мы хотим не только создать эту систему, но и сделать это совместно с Европой», – подчеркнул глава Роскосмоса, не уточняя, о каком именно варианте идет речь.

Представители РКК «Энергия» сообщили, что переговоры с европейской стороной ведутся по созданию системы, в состав которой входит многоразовый КК «Клипер», «космический буксир» и грузовой контейнер.

Многоразовый «космический буксир» будет базироваться в космосе и «подтягивать» с низких орбит к станции различные космические модули, в том числе «Клипер» или грузовой контейнер с ПГ, которые доставляются с Земли на низкую орбиту. «Буксир» будет отстыковываться от орбитальной станции – места его постоянного «дежурства», – подхватывать контейнер и доставлять его на станцию. Такая система позволяет существенно снизить цены доставки грузов на орбиту.

Как отметили в РКК «Энергия», европейские специалисты могли бы заниматься электроникой и теплозащитой, которая у них хорошо проработана в рамках проектов Hermes и X-38.

Помимо пилотируемой тематики, на стенде «Энергии» можно было получить информацию о спутниках на базе платформ «Виктория», «Ямал-200» и «Белка».

Самарский «ЦСКБ-Прогресс» будет участвовать в разработке перспективной пилотируемой транспортной системы со своей модифицированной РН «Союз-2.3» грузоподъемностью 11 т, которая будет доставлять «Клипер» на орбиту. Стоимость ее создания в течение 3-летнего периода оценивается в 3 млрд руб, из которых 30% планируется привлечь из внебюджетных средств.

Генеральный директор «ЦСКБ-Прогресс» А.Н.Кирилин рассказал об этапах мо-



▲ Макет РН «Союз-2.3»

* Старейшая в Европе ярмарка авиации и космонавтики; она проходила еще в начале XX века. В современном варианте проводится начиная с 1992 г. раз в два года.



▲ Макет КА «Луч-5» в экспозиции НПО ПМ

дернизации РН «Союз-2.3», используемой в проекте перспективной пилотируемой космической транспортной системы, к участию в котором привлекается Европа.

По его словам, ракета будет иметь три модификации: грузоподъемностью 11, 13 и 15 т. Повышение грузоподъемности 11-тонной модификации достигается за счет применения в второй ступени модернизированного двигателя НК-33-1 разработки СНТК имени Н.Д.Кузнецова, а также увеличения на 40 т заправки баков. Дальнейшее увеличение грузоподъемности обеспечивается установкой на верхних ступенях новых кислородно-водородных двигателей разработки воронежского КБХА.

Ракета «Союз-2.1а», которая в июне совершит испытательный полет с космодрома Байконур с европейским спутником Metop-1, имеет грузоподъемность 7.3 т. Ее первый старт состоялся из Плесецка в ноябре 2004 г. «Союз-2.1б» грузоподъемностью 8.2–8.3 т проходит в настоящее время стендовые испытания. В апреле успешно выполнены огневые испытания блока третьей ступени РН, а в сентябре пройдет очередной «прожиг» двигателя. В октябре «Союз-2.1б» с европейским КА Corot стартует с космодрома Байконур.

На космодроме Куру на первом этапе будет запускаться РН «Союз-СТ», которая аналогична «Союзу-2.1а», но адаптирована под условия Французской Гвианы. Глава Роскосмоса отметил хорошие темпы разработки ракеты, первый пуск которой торжественно открывает новый гвианский комплекс в конце 2008 г., а первый коммерческий полет предусмотрен в 2009 г. «Уже подписаны контракты на три коммерческих запуска РН «Союз» из Гвианы», – сообщил он.

«Пока эксклюзивного права запускать с Куру «Союз-2.1б» Европе не дано, – заявил А.Н.Кирилин. – Этот станет возможным, когда в парке российских носителей появится «Союз-2.3». Первые огневые стендовые испытания этой модификации ракеты состоятся в 2007 г.»

НПО ПМ выставило макет КА «Глонасс-К», предназначенного для модернизации российской навигационной спутниковой системы. Кроме того, были представлены макеты спутника связи тяжелого класса «Экс-

пресс-АТ» и аппарата среднего класса «Экспресс-АК», создаваемого на базе платформы «Экспресс-1000», а также ретрансляционного спутника «Луч-5» и низкоорбитального КА «Гонец-М». Это новый аппарат, созданный для обновления системы спутниковой связи «Гонец». На сегодня работоспособными являются шесть КА, которые составляют многофункциональную систему персональной спутниковой связи (передача данных, телексных и факсимильных сообщений, предоставление услуг электронной почты, передача сообщений о местоположении абонентских терминалов с помощью GPS/ГЛОНАСС, автоматизированный сбор данных с различного типа датчиков охранной и пожарной сигнализации, экологических датчиков и др.).

В рамках салона состоялись встречи российских специалистов с представителями компании Thales. Обсуждался вопрос о продолжении международного сотрудничества после интеграции этой фирмы с компанией Alcatel Alenia Space. Кроме того, делегация НПО ПМ общалась со своим давним партнером – немецкой компанией Astrium.

Совместное предприятие Synertech, созданное РНИИ КП, EADS Astrium и Tesat Spacemat, представило макет спутника «Стерх» для системы КОСПАС/SARSAT (два КА должны быть вскоре запущены).

Стенд ГКНПЦ имени М.В.Хруничева включал макеты носителей «Ангара» и «Рокот», разгонного блока «Бриз» и спутника «Монитор».

НПО «Энергомаш» выставило макеты ракетных двигателей своего производства – новых и старых. У специалистов предприятия можно было уточнить, что работы по РД-191 для «Ангара» идут медленно из-за недостаточного финансирования, что с установкой сделанного для США двигателя РД-180 на российские ракеты проблем быть не должно, так как совместное предприятие «РД-АМРОСС» имеет права только на маркетинг изделия за рубежом; дальнейшая модернизация РД-107/РД-108 для РН «Союз», по-видимому, проводиться не будет, поскольку предприятие сейчас занято работами по гораздо более перспективному РД-191 той же размерности.

НПО имени С.А.Лавочкина показало разгонный блок «Фрегат», марсианские проекты и пенетратор на базе надувного тормозного устройства IRDT.

Самарское СНТК «Двигатели НК» представило модель НК-33 с раздвижным сопловым насадком.

Из стран СНГ на выставке (но уже в другом, «зарубежном», павильоне) были Украина (КБ «Южное» с перспективами по проектам Sea Launch и «Циклон-4») и Казахстан.

Восточный сосед России – «космический» Казахстан – появился на берлинском салоне впервые. На его стенде было показано большое число проектов. Национальная компания Kazcosmos в кооперации с Россией создает стартовый комплекс «Байтерек» на космодроме Байконур, спутник связи «КазСат» и авиационно-ракетную систему «Ишим». Она представила макет центра приема спутниковой информации, который строится российскими и европейскими ком-

паниями (Alcatel Alenia Space, Telespazio, Шведская космическая корпорация) в Сарышагане. Первый научный спутник массой от 100 до 150 кг должен быть запущен в 2007–2008 гг. для геологического изучения территории и контроля среды (в частности, предполагается контроль хранилищ радиоактивных отходов). Приоритет отдается разработке национальной системы космической и аэрофотосъемки, которая позволит создать «средства борьбы с параллельной экономикой».

Представитель Германского космического агентства DLR в ходе ILA-2006 сообщил (17 мая) о намерении предоставить компании EADS Astrium контракт на разработку нового КА TanDEM-X. Основной целью новой миссии должно стать радарное зондирование земной поверхности. Запуск спутника планируется осуществить в 2009 г. Ему предстоит работать в паре с почти идентичным КА TerraSAR-X, запуск которого предполагается осуществить осенью нынешнего года.

ЕКА и DLR уделили особое внимание робототехнике в космосе для исследования Марса, работам на МКС с миниатюрным манипулятором Rokviss, установленным в январе 2005 г. на российском СМ. Был показан макет верхней ступени с криогенным двигателем Vinci. Присутствовали французские организации CNES, Arianespace и группа Safran компании SNECMA. Последняя показала вариант пересмотренного двигателя Vulcain-2.

Германская ракетно-космическая промышленность была представлена двумя изготовителями спутников – OHV System и KayserThrede. Первый продемонстрировал малую геостационарную платформу Lux, Orbcomm второго поколения, который должен быть запущен российской РН «Космос-3М» до конца нынешнего года, а также проект лунного зонда Mona Lisa. KayserThrede показал макет спутника наблюдения в гиперспектральной полосе EpMar.

Стало известно, что ЕКА ждет новых членов. Предполагается, что Совет министров в июне объявит о принятии в члены организации Венгрии, Польши, Чехии и Румынии. Жан-Жак Дордэн считает: «Европейская индустрия, которая выживает прежде всего благодаря правительственным заказам, должна оставаться конкурентоспособной на мировом рынке. Нам необходимо научиться управлять монопольной позицией и подтвердить, что внутриевропейское соревнование должно существовать между субрядчиками».

Жан-Жак Дордэн напомнил о стратегии ЕКА: марсианские миссии с роботами (EcoMars в 2011 г., затем доставка образцов грунта), участие Европы в программе «возвращения на Луну» вместе с США, Россией, Японией, Канадой. «Мы на пути к тому, чтобы рассматривать несколько сценариев: европейский вклад в инфраструктуру на Луне, сети телекоммуникаций и навигации вокруг Луны, космическую транспортную систему с кораблем «Клипер», который является альтернативой CEV, и программу научных миссий».

С использованием сообщений Роскосмоса, АРМ-ТАСС, РИА «Новости» и зарубежных СМИ

Корифей ракетного двигателестроения

К 70-летию В.С.Рачука

А.Кажикин специально для «Новостей космонавтики»

В последние годы есть немало поводов говорить о возрождении отечественной ракетно-космической отрасли. Ежегодное увеличение бюджета Федеральной космической программы, реализация целого ряда проектов по созданию новых средств выведения и пополнение орбитальной группировки позволяют с уверенностью говорить, что кризис 1990-х годов, когда тысячи работников ракетостроительных предприятий месяцами не видели работы и зарплаты, остался позади.

Сохранить высокий научно-технический потенциал и оборонный профиль деятельности удалось лишь тем организациям, где руководители сумели вовремя принять грамотные и своевременные меры. Одному из них – генеральному директору – генеральному конструктору ОАО «Конструкторское бюро химавтоматики», лауреату Государственной премии и премии Правительства РФ, заслуженному конструктору Российской Федерации, доктору технических наук, профессору Владимиру Сергеевичу Рачуку – 11 июля исполняется 70 лет.

Сегодня марка ОАО КБХА, которым руководит Владимир Сергеевич, широко известна у нас в стране и далеко за ее пределами. Достаточно сказать, что на третьих ступенях всех ракет, обеспечивающих отечественные пилотируемые запуски, начиная с легендарного «Востока» Юрия Гагарина и заканчивая «Союзами», установлены ракетные двигатели разработки КБХА. Около половины ракет РВСН, стоящих на боевом дежурстве и охра-

няющих рубежи нашей Родины, а также ракеты, находящиеся на вооружении ВМФ, оснащены двигателями, созданными на этом предприятии.

Прежде чем занять руководящий пост в таком крупном КБ, В.С.Рачук прошел в нем долгий трудовой путь от старшего техника до главного конструктора направления. Первый опыт пришел в ходе работ по созданию жидкостных ракетных двигателей РД-0203, РД-0204, РД-0206, РД-0207, РД-0210, РД-0211, РД-0213, РД-0214 для ракет-носителей УР-200 и мощной УР-500 «Протон», которая и в настоящее время выводит на орбиту тяжелые грузы массой до 20 тонн.

Приобретая необходимые навыки конструкторской деятельности, в 1960-е годы В.С.Рачук включился в разработку первого в Европе ядерного ракетного двигателя (ЯРД) РД-0410. Большой объем научно-исследовательской работы, экспериментальной отработки агрегатов и изделия, включая натурные испытания двигателя на полигоне в Семипалатинске, не прошел даром: проект подтвердил реальность применения ядерных двигателей в дальних межпланетных перелетах и на сегодня является перспективным направлением работы КБ.

По научным и техническим решениям, реализованным при создании ЯРД, Владимир Сергеевич защитил в Физико-энергетическом институте (г. Обнинск) диссертацию, получив степень кандидата технических наук по ядерным энергетическим установкам.

Особое место в деятельности предприятия заняла разработка самого мощного в стране однокамерного кислородно-водородного ЖРД РД-0120, используемого в качестве маршевого двигателя второй ступени РН «Энергия» универсального ракетно-космического комплекса «Энергия-Буран» генерального конструктора В.П.Глушко. Главным конструктором двигателя был назначен В.С.Рачук. По своей надежности, энергомассовым характеристикам, уровню достигнутых параметров, ресурсу работы и многократности включения, новизне конструкторских и технологических решений, применяемым материалам РД-0120 превзошел все ранее созданные ЖРД подобного типа и не уступает, а по ряду параметров превосходит лучшие мировые образцы, в том числе американский ЖРД SSME такой же размерности, созданный для транспортной космической системы «Спейс-Шаттл».

В непростом 1993 году, когда государственное финансирование «оборонки» свелось практически к нулю, В.С.Рачук был избран трудовым коллективом на должность руководителя КБХА. Под его управлением предприятие не только сохранило за собой



статус одного из крупнейших научно-производственных центров ракетного двигателестроения, но и активно включилось в реализацию Федеральной космической программы и Государственной программы вооружения, что позволило КБХА сохранить одно из лидирующих мест среди крупнейших мировых компаний, создающих жидкостные ракетные двигатели.

В рамках выполнения Федеральной космической программы в настоящее время в КБХА завершается отработка нового ракетного двигателя РД-0124 для перспективной отечественной ракеты-носителя «Союз-2.1б». Именно он должен заменить ракетный двигатель РД-0110, который также разработан в КБХА и вот уже более 40 лет эксплуатируется в составе знаменитого «Союза». Благодаря новому двигателю третьей ступени ракета сможет выводить на орбиту почти на тонну больше полезной нагрузки. В апреле на испытательной базе в Сергеевке Посаде успешно прошли стендовые испытания нового двигателя в составе ступени ракеты. Первые



▲ РД-0210 – ЖРД второй ступени РН «Протон»



▲ Ядерный ракетный двигатель РД-0410



▲ Кислородно-водородный РД-0120

летные испытания ракеты «Союз-2.1б» запланированы на конец 2006 г.

Этот же двигатель с рядом изменений в характеристиках будет использован на верхней ступени нового семейства российских ракет-носителей «Ангара», которые позволят государству решать задачи по выводу на орбиту как небольших легких спутников, так и тяжелых космических аппаратов с космодрома Плесецк. Наряду с этими работами предприятие участвует в реализации проекта «Воздушный старт», предусматривающего запуск легкой ракеты-носителя с борта самолета «Руслан». Воздушный старт ракеты позволит мобильно выбирать наиболее выгодную точку пуска, что скажется на грузоподъемности ракеты и уменьшит стоимость доставки грузов на орбиту.

В настоящее время в КБХА ведутся активные работы по созданию перспективных кислородно-водородных двигателей. Среди них двигатель РД-0146, впервые в России спроектированный по схеме без газогенератора. Он разрабатывается с конца 1990-х годов для установки на разгонных блоках. Выдвижной неохлаждаемый сопловой насадок, турбонасосный агрегат горячего с высокой скоростью вращения 123 тыс об/мин, способность многократного включения в ходе полета – эти и другие отличительные особенности сделали двигатель привлекательным в

глазах не только отечественных, но и американских ракетостроительных компаний.

Другой кислородно-водородный ракетный двигатель, создаваемый в КБХА, – РД-0126 имеет принципиально новую конструкцию камеры сгорания и «тарельчатое» сопло, позволяющие получить ряд преимуществ по сравнению с ЖРД обычной схемы. Для обеспечения отработки этих двигателей на испытательной базе КБХА был построен и введен в эксплуатацию комплекс по производству жидкого водорода, единственный функционирующий в стране.

Под руководством В.С.Рачука продолжаются проектные и расчетно-исследовательские работы по созданию трехкомпонентного двигателя РД-0750, способного использовать жидкий водород, керосин и кислород в ходе полета. Экономическую целесообразность такого решения подтвердили ведущие российские и зарубежные НИИ.

На основе двигателей, созданных ранее для отечественных ракет-носителей, в КБХА разработан РД-0155, работающий на экологически чистых компонентах топлива. Он может найти применение на первых ступе-



Фото И.Афоняева

▲ Криогенный РД-0146 для разгонных блоков

нях ракеты «Союз-2.3» и увеличить ее грузоподъемность. К технологиям будущего относятся и гиперзвуковой прямоточный воздушно-реактивный двигатель, работающий на жидком водороде. Экспериментальный образец ГПВРД, созданный в КБХА в середине 1990-х годов, прошел успешные испытания в составе гиперзвуковой летающей лаборатории «Холод». Включенный при скорости 3М, двигатель к концу полета развил до 6.47М. При этом впервые в мире было обеспечено сгорание жидкого водорода в камере в сверхзвуковом потоке.

Приоритетное внимание, которое уделяет В.С.Рачук этим и другим перспективным проектам, сформировало устойчивый инте-



▲ РД-0126 с тарельчатым соплом

рес к КБ со стороны зарубежных инвесторов. К настоящему времени в числе деловых партнеров КБХА – ведущие мировые компании: Pratt&Witney, Rocketdyne, Aerojet, Snecma, Fiat Avio.

Являясь действительным членом Академии космонавтики имени К.Э.Циолковского, Российской инженерной академии и Российской академии естественных наук, Владимир Сергеевич ведет активную научно-педагогическую деятельность. Автор 180 научно-технических работ, 44 изобретений не забывает и о подготовке молодых профессиональных кадров. Возглавляя кафедру «Ракетные двигатели» Воронежского государственного технического университета, корифей ракетного двигателестроения по-прежнему с оптимизмом смотрит на будущее отрасли и верит, что у нынешних выпускников-ракетчиков впереди не меньшие победы и свершения, чем у их предшественников, открывших для всего человечества дорогу в космос.

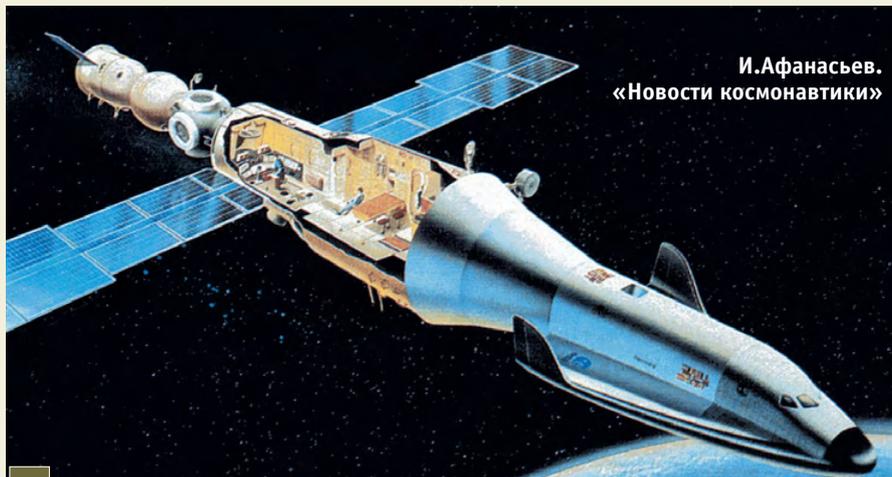
Верный семейным традициям, сын Владимира Сергеевича – капитан 1-го ранга Сергей Рачук пошел по стопам деда-морзяка и сегодня командует атомным подводным крейсером «Екатеринбург», оснащенным боевыми ракетами. Командир уверен в надежности грозного оружия, ведь двигатели для ракет созданы на предприятии, которое возглавляет его отец. Такая преемственность поколений – лучший залог успешного развития отрасли.

Руководство Федерального космического агентства, администрация Воронежской области, командование Краснознаменного Северного флота, Управление заказов и поставок космических систем и средств РКО Минобороны РФ и коллектив КБХА поздравляют Владимира Сергеевича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, больших творческих успехов и свершения задуманных планов! Коллектив редакции НК присоединяется к этим поздравлениям.



▲ РД-0124 будет стоять на 3-й ступени РН «Союз-2.1б»

Фото И.Афоняева



И.Афанасьев.
«Новости космонавтики»

Три потерянных ключа

Предлагаем вниманию читателей цикл статей, посвященных истории проектов европейских транспортных космических систем (ТКС) «Гермес» (Hermes), «Зенгер» (Sanger) и «Хотол» (HOTOL), которые разрабатывались в период конца 1970-х – начала 1990-х годов. В настоящее время, когда внимание «околокосмической» общественности приковано к конкурсу на создание перспективного отечественного многоразового корабля, представляется интересным вспомнить эти европейские программы – по многим техническим решениям и подходам они очень близки к российским аналогам.

Часть I. Hermes европейский

Кристалльно чистая концепция

Западная Европа проводила исследования в области создания многоразовых ТКС начиная еще с первой половины 1960-х годов. Однако разработки «из области фантазий в плоскость практики» перешли лишь с появлением работоспособных европейских РН. Ariane 1 успешно стартовала 24 декабря 1979 г., но еще за три года до этого французский Национальный центр космических исследований CNES (Centre National d'Etudes Spaciales) приступил к изучению возможности запусков пилотируемых аппаратов с помощью РН данного семейства. Ставилась задача доставки на орбиту и безопасного возвращения на Землю пилотов и полезного груза (ПГ). После анализа различных схем ТКС предпочтение было отдано многоразовому пилотируемому малоразмерному орбитальному самолету (мини-ОС) с вертикальным запуском на одно-разовой ракете и с горизонтальной посадкой по типу гиперзвукового крылатого планера.

В принципе для спуска с орбиты ПГ и средств обеспечения их функционирования (в частности, двигателя, радиоэлектронного оборудования и других систем) можно было бы использовать баллистический аппарат типа «Востока» или «Меркурия», полубаллистический (для «скользящего» спуска с малым, порядка $C=0.1-0.6$, аэродинамическим качеством), как у «Союза» или «Аполлона», или крылатый (для планирующего спуска со средним и высоким, порядка $0.6 < C < 3.0$, аэродинамическим качеством) – как DynaSoar, «Спираль», Space Shuttle или «Буран»). Однако вследствие ограниченности возможных мест приземления и их удаленности от точки старта, первые два класса спускаемых аппаратов вскоре отпали (хотя фирма British Aerospace длительное время изучала, а затем упорно продвигала полубаллистические капсулы управляемого спуска).

Европейцы посчитали, что применение гиперзвуковых крылатых планеров позволяет многоразовой ТКС достигать большей эксплуатационной гибкости: аппараты подобной схемы при спуске в атмосфере обеспечивают маневрирование в боковой плоскости и достижение заданного места посадки не менее одного раза в сутки, что упрощает операции по спасению аппарата, а также имеют довольно комфортные условия для работы экипажа и эксплуатации ПГ (малые перегрузки при спуске) и оптимальный критерий стоимость-эффективность.

Для пилотируемых полетов европейцы намеревались создать три тесно связанных элемента космической инфраструктуры:

① РН Ariane 5 для запуска коммерческих спутников, больших платформ научно-исследовательских КА, пилотируемых кораблей и модулей космических станций.

② Обитаемый лабораторный модуль Columbus и свободно летающую посещаемую лабораторию (Free Flying Laboratory), которые впоследствии было предложено сделать частью международной космической станции (МКС) Freedom.

③ Мини-ОС Hermes для перевозки людей и грузов на орбиту.

Программа Hermes не была уникальной как концепция, не являлась шагом вперед с точки зрения характеристик КА, но представлялась хорошим подходом для эффективного выполнения пилотируемых полетов. Опыт, полученный при разработке и эксплуатации мини-ОС,

предполагалось использовать в перспективных системах далекого будущего.

В окончательном виде (1988–1991 гг.) мини-ОС включал в себя гиперзвуковой космолан многоразового использования и одноразовый приборно-агрегатный отсек (ПАО), который разработчики назвали ресурсным модулем. Такое членение аппарата обуславливалось следующими требованиями:

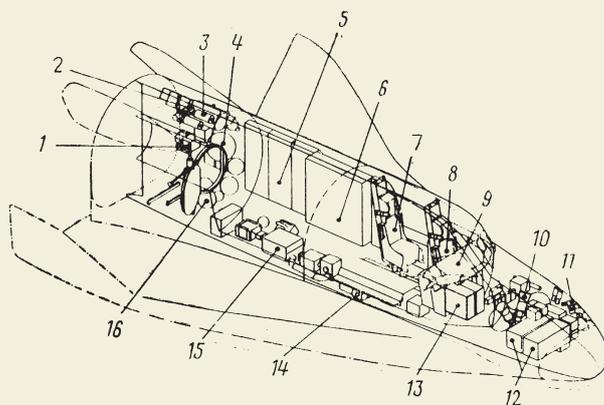
① Обеспечение возможности вывода на орбиту максимальной массы (24 т для РН Ariane 5 Mk.2);

② Ограничение смачиваемой поверхности мини-ОС (85 м²) в связи с возможностями управления РН на участке выведения и необходимостью снижения ветровых нагрузок;

③ Ограничение нагрузки на крыло (200 кгс/м²), рассчитанное по технологии применения легких сплавов в конструкции летательного аппарата (ЛА) и композиционных материалов (КМ) для обеспечения необходимой теплозащиты, требуемой боковой дальности и посадочной скорости.

Масса планера при возвращении в атмосферу ограничивалась величиной ~16 т, и добавление к многоразовому космолану одно-разового ресурсного модуля позволяло полностью использовать грузоподъемность РН Ariane 5 для орбитального полета. У этой компоновки были и другие достоинства, такие как возможность размещать в ПАО системы, не согласующиеся с геометрическими ограничениями мини-ОС, и опасное для членов экипажа оборудование, от которого можно избавиться перед посадкой. Наконец, ресурсный модуль не проектировался для аэродинамического спуска и имел меньшие ограничения с точки зрения проигрыша в массе: каждый килограмм оборудования, которое устанавливалось в кабину космолана, увеличивал массу мини-ОС на 2.5 кг, а при размещении в ПАО оно увеличивало массу ЛА лишь с коэффициентом ~1.5.

Однако концепция имела и ряд недостатков. Например, отсутствие негерметичного (или разгерметизируемого) отсека ПГ серьезно снижало возможности использования «Гермеса» для транспортных операций. Габариты ПГ, доставляемого на космическую станцию, ограничивались размерами (просветом)



▲ Один из вариантов внутренней компоновки мини-ОС «Гермес»:

1 – насос фреона системы терморегулирования; 2 – вспомогательная силовая установка; 3 – гидравлический аккумулятор; 4 – бак с гидразином; 5 – герметизированный рабочий отсек; 6 – зона размещения полезной нагрузки; 7 – катапультное кресло третьего члена экипажа; 8 – кресло второго пилота; 9 – приборная доска; 10 – звездный датчик и гиросплатформа; 11 – микро-ЖРД реактивной системы управления; 12 – топливные элементы; 13 – блоки бортовой радиоэлектроники; 14 – водяной насос; 15 – система кондиционирования; 16 – баки с топливом



▲ «Гермес» должен был стыковаться к европейской станции «Колумб» или к российскому «Миру» (рисунки в заголовке статьи)

люка стыковочного узла: мини-ОС практически не был приспособлен для вывода «негабаритных» грузов в открытый космос. Основным же минусом состоял в том, что ресурсный модуль одноразового использования необходимо было перед каждым запуском изготавливать заново. Кроме того, при расчете траектории спуска космолана приходилось учитывать «поля падения» останков ПАО.

Космолан проектировался в виде планера с низкорасположенным треугольным крылом большой стреловидности по передней кромке, и концевыми крылышками, которые обеспечивали аэродинамическое управление при входе в атмосферу. Как у «Шаттла» и «Бурана», крыло имело затупленную переднюю кромку с большим радиусом закругления. Законцовки крыла плавно переходили в концевые рулевые поверхности, являющиеся по сути разнесенным двухкилевым оперением, оснащенным рулями направления. В задней части фюзеляжа устанавливался ставший традиционным для подобных аппаратов балансирующий щиток.

Минимальная расчетная боковая дальность «Гермеса» – 1500 км при спуске с орбиты наклоном 28.5° – позволяла выполнять посадку в южной части Европы, а аэродинамическая компоновка давала возможность приземляться на ВПП длиной 3000 м со скоростью около 320 км/ч.

Размер фюзеляжа определялся, главным образом, объемом, необходимым для размещения экипажа, части груза и оборудования самолетных подсистем. Форму носа фюзеляжа диктовали обзор из кабины и расположение катапультных кресел пилотов.

Число членов экипажа (три человека) и масса груза (3 т) считались хорошим компромиссом между необходимостью вмешательства пилота в управление полетом и возможностью выполнить разгрузочные операции на станции в течение недели. Размещение четырех космонавтов потребовало бы слишком большого объема и дополнительного оборудования, поэтому увеличение численности экипажа было признано целесообразным только для длительных полетов (более 3 недель). Имелись и такие факторы, как необходимая квалификация каждого космонавта и организация рабочей смены. Результаты моделирования полета показали, что экипаж из трех человек может обеспечить эффективную загрузку около 120 рабочих человеко-часов во время недельного полета в составе космической станции. Если принять, что двое суток необходимо для вы-

хода на орбиту и маневрирования, одни сутки – для встречи, стыковки и разделения и двое суток – «про запас», на случай эксплуатационных и метеорологических отклонений, то общая продолжительность миссии к станции составляла 12 дней. Более длительные полеты уменьшали грузоподъемность приблизительно на 100 кг за каждый день выше указанной продолжительности.

При массе в 30% от стартовой массы «Гермеса», ресурсный модуль составлял 50% герметизированных объемов системы и вмещал 50% груза и 90% расходных запасов.

Ключевой особенностью европейского подхода на тот период являлось использование для автоматических и пилотируемых полетов ЛА, запускаемого одноразовой РН Ariane 5. Безопасность запуска пилотируемого аппарата обеспечивалась лишь за счет системы спасения экипажа, которая входила в состав мини-ОС: никаких специальных мер по повышению надежности носителя в связи с этим не предусматривалось.

Конфигурация с осевым (на вершине носителя), а не боковым креплением космолана позволяла использовать ракету без изменений.

Траекторию выведения системы Ariane 5/Hermes рассчитывали так, чтобы она оставалась в пределах ограничений по тепловому потоку и перегрузкам. Ее характеризовало большое ускорение в первые 120 сек полета, наивысшая точка примерно на 120 км и прямое выведение на переходную орбиту (100x320 км). Исследовались альтернативные переходные орбиты, особенно в части падения отработанного центрального блока РН. Требование безопасности при наборе высоты подразумевало катапультирование членов экипажа во время разгона до $M=3$ (высота около 25 км). При возникновении аварийной ситуации после прекращения работы ускорителей мини-ОС следовало отделить от ракеты; затем происходило отделение ресурсного модуля от космолана, которому предстояло идти на аварийную посадку, или, если это невозможно, экипаж должен был катапультироваться в условиях, гарантирующих спасение экипажа.

После отделения от ракеты ДУ ресурсного модуля использовалась для подъема орбиты корабля. Для осуществления встречи со станцией мини-ОС выполнял ряд маневров. После стыковки со станцией экипаж должен был работать в привычных условиях. Бортовые системы позволяли осуществить выход в открытый космос двум космонавтам. Механический манипулятор, находящийся в ПАО, мог быть перемещен на европейскую лабораторию, которая имела для этого опорные точки, и остаться на ней до следующего полета «Гермеса». Кроме того, предусматривалась возможность стыковки мини-ОС непосредственно к МКС или к станции «Мир».

Для схода с орбиты (угол наклона вектора скорости к траектории -1.4° на высоте 120 км) Hermes использовал ДУ ресурсного модуля, который после этого отделялся. Ориентация космолана до высоты 80 км осуществлялась с помощью двигателей, а затем аэродинамическими поверхностями управления. Траектория спуска рассчитывалась так, чтобы перегрузки не превышали

2.5 единиц, а температура поверхности носового конуса не выходила за 1600°C .

Предполагалось, что Hermes сможет совершать по крайней мере два полета в год, с учетом времени на его перевозку от места посадки, текущий ремонт и подготовку к следующему полету. Разработчики понимали, что функции космолана сложны и требуют вовлечения большого количества объектов орбитальной и наземной инфраструктур. Поэтому они хотели использовать многие существующие системы и элементы «по максимуму», чтобы оптимизировать число и номенклатуру вновь создаваемого оборудования. Анализ эксплуатационных затрат показывал, что приобретение РН не было определяющей статьей расхода, поскольку составляло лишь 20% стоимости миссии.

Проект Hermes базировался на новейших (для своего времени) научно-технических разработках во многих областях. Вот лишь некоторые из них:

- ◆ вычислительная аэродинамика (создание расчетных программ, охватывающих большинство физических явлений в полете и при возвращении на землю);

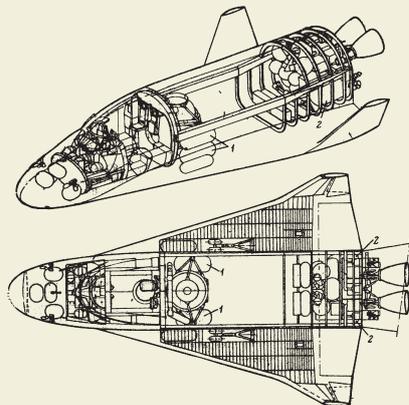
- ◆ экспериментальная аэродинамика (использование существующих гиперзвуковых экспериментальных установок и проектирование новых – при низких и высоких гиперзвуковых скоростях полета, разработка плазменных установок для создания жаропрочных материалов);

- ◆ жаропрочные конструкции и система теплозащиты (проектирование, изготовление и испытание первых частей этих конструкций, подверженных самым высоким температурам);

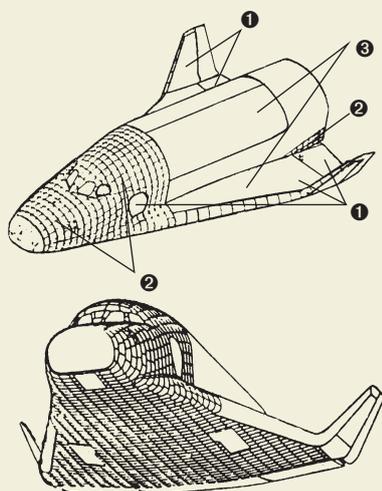
- ◆ жаростойкие материалы и противокислительные покрытия конструкций.

Кроме того, существовало и множество других проблем. Достаточно сказать, что к началу проектирования «Гермеса» в Западной Европе не было техники, способной обеспечить успешное выполнение пилотируемого полета и безопасное возвращение космонавтов на землю. Здесь требовалось выйти на качественно новый уровень технологий, которые предполагалось создать в процессе разработки мини-ОС.

Определение аэродинамической формы и оценка аэротермодинамического поведения таких аппаратов, как Space Shuttle и «Буран», базировались главным образом на экспериментальной аэродинамике. С того вре-



▲ Размещение топливных баков на «Гермесе»: 1 – баки окислителя; 2 – баки горючего



▲ Схема системы теплозащиты «Гермес»: 1 — зоны жаропрочной конструкции; 2 — теплозащитные панели или плитки; 3 — гибкое внешнее теплозащитное покрытие

мени сильно развились численные методы, и при проектировании «Гермес» европейцы решили широко использовать вычислительную аэродинамику. Однако эксперименты также играли немаловажную роль, прежде всего для проверки расчетных программ и создания необходимых баз данных. В Европе имелось большое число экспериментальных установок, и часть из них была переоборудована применительно к «Гермесу». Диапазон испытаний был расширен до самых высоких скоростей, а вновь спроектированное оборудование позволяло и далее расширить область экспериментальных исследований.

Для высокотемпературных тестов (вход в атмосферу) предусматривалось использовать действующую аэродинамическую трубу (АДТ) F4 в Тулузе (Франция) и строящуюся НЕГ в Гёттингене (Германия), для испытаний жаропрочных материалов и теплозащиты — действующие установки в Бордо (Франция) и разрабатываемые в Неаполе (Италия) и в Мюнхене (Германия).

Как известно, любой КА, который возвращается с орбиты и входит в атмосферу, нагревается до очень высоких температур. «Гермес» был относительно маленьким космическим кораблем, поэтому его носовая часть и соответственно радиус затупления были меньше, чем, например, у «Шаттла» или «Бурана». В результате на поверхности европейского мини-ОС ожидалось более высокие температуры, чем у упомянутых кораблей. Кроме того, предполагалось, что Hermes должен совершить 30 полетов при полном уровне пригодности на 120 полетов (четыре срока службы). Поставленные условия заставили исследовать новые материалы и развивать новые концепции по созданию жаропрочных конструкций и систем теплозащиты, основным требованием к которым на протяжении всей программы была малая масса.

Европейцы сделали ставку на два типа материалов: армированный углеродом углеродный композит (У-УКМ) и углеродный композит, армированный керамикой на основе карбида кремния (У-КККМ). Из первого были выполнены самые теплонапряженные участки фюзеляжа и крыла, вторым закрыли области, где нагрев был поменьше.

Жаропрочные конструкции космического корабля можно разделить на два типа:

1 силовые элементы, несущие основные механические нагрузки (например, концевые крылышки);

2 конструкции, которые силовую нагрузку не несут (например, носовая обтекатель).

Инженеры проанализировали опыт разработки «горячей конструкции» американского космического корабля ДулаSoar, применив его к силовому кессону крыла и рулям направления, а также концевым крылышкам, элевонам и фюзеляжному щитку. Полномасштабные экспериментальные панели кессона концевых крылышек, лонжеронов и нервюры из материала У-КККМ хорошо перенесли механические и тепловые испытания.

Те части космического корабля, которые не могли быть выполнены по «горячей схеме», но нагревались до высоких температур, покрывались защитными керамическими плитками или гибкой внешней теплоизоляцией. Части поверхности, подверженные воздействию температур выше 650°C и высоким уровням акустического шума во время набора высоты, покрывались плитками; верхняя поверхность фюзеляжа и крыла, где условия обтекания менее суровые, — гибкой теплозащитой, которая гораздо легче плиток. Рассматривалась возможность нанесения гибкой внутренней межплиточной изоляции для задержки потока горячего газа в случае повреждения плиток.

Несмотря на то, что к тому времени Европа имела ноу-хау большинства проектов подсистем КА, три проблемы при разработке «Гермес» стояли особенно остро:

◆ система спасения экипажа (кресла, эффективные до скорости $M=3$);

◆ система получения электроэнергии (водородно-кислородные топливные элементы (ТЭ) на новых принципах);

◆ функциональная электронная подсистема, базирующаяся на мощных компьютерах с программно-математическим обеспечением (ПМО) повышенной надежности, для управления полетом.

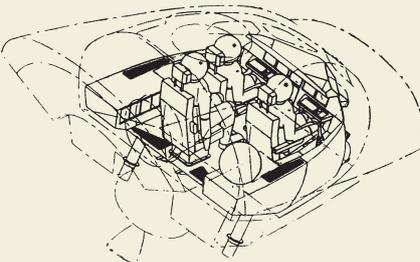
Решение об установке на мини-ОС катапультных кресел с расширением диапазона возможного спасения во время набора высоты и возвращения в атмосферу было принято в начале 1990 г. Кресла можно было использовать в следующих случаях:

① с неподвижного и стартующего корабля на стартовой площадке с удалением от аварийного носителя на 500–700 м и подъемом на высоту 300 м за 2 сек;

② в первые 80 секунд полета, до высоты 25 км и скорости $M=3$;

③ при возвращении на Землю — при скорости менее $M=3$ и высотах ниже 30 км;

④ вплоть до нулевой скорости на ВПП (учитывая нулевую видимость при низкой облачности).



▲ Схема катапультруемой кабины экипажа «Гермес»

Как видим, существовал довольно большой «зазор» потенциально аварийных участков полета, на которых спасение экипажа представлялось проблематичным, и в первую очередь — в конце работы стартовых ускорителей (от 80-й до 120-й секунды полета). В этот период катапультные кресла неэффективны, а отделить мини-ОС от носителя считалось невозможным из-за высоких перегрузок. К слову сказать, данная задача не решалась для «Шаттла» и — с большой натяжкой — решалась для «Бурана».

Энергосистема «Гермес» базировалась на трех подсистемах, работающих вместе или в режиме дублирования в зависимости от фаз полета и расхода энергии: это вспомогательные силовые установки (ВСУ), литиевые аккумуляторы и водородно-кислородные ТЭ. ВСУ, применяемые на военных самолетах, предполагалось использовать в основном при наборе высоты и возвращении мини-ОС на Землю, когда необходимы самые высокие уровни электрической и гидравлической энергии. Литиевые аккумуляторы применялись для создания пиковой мощности. К тому времени авиация и ракетно-космическая техника начинала их осваивать, и размер аккумуляторов применительно к «Гермесу» был уникален. Неоднозначным оказался выбор технологии водородно-кислородных ТЭ. Хотя в космической промышленности они использовались, их размеры и рабочие режимы не удовлетворяли требованиям, предъявляемым проектом.

Управление движением «Гермес» на всех участках полета должна была обеспечить компьютерная система с хорошо развитой ПМО. Она исполнялась отказоустойчивой, так как должна была отвечать требованиям надежности работы и безопасности полетов; в ее составе должны были работать четыре компьютера. Специально для «Гермес» разрабатывался процессор с сокращенным набором команд (RISC-процессор), возможность которого в значительной степени зависела от ПМО. Сложность последнего компенсировалась тем, что при его частичном изменении, даже на самых поздних стадиях разработок, не возникало необходимости изменять технические средства. Тип микропроцессора так и не был выбран окончательно, но первые испытания экспериментального образца подтвердили правильность концепции.

Таким образом, к 1992 г. работы по проекту Hermes велись по всем направлениям. В следующие 4 года предполагалось внести окончательную ясность в вопрос об осуществимости программы и обоснованности выбора концепции. Первые испытания планировалось начать в 2000 г., а первый беспилотный автоматический орбитальный полет совершить в 2002 г. В период между 2000 и 2015 годами два мини-ОС Hermes должны были обслуживать европейскую посещаемую станцию, а также стыковаться к МКС Freedom и российскому орбитальному комплексу «Мир». При разработке системы предусматривалась возможность ее адаптации к более высоким характеристикам РН, а также возможность сооружения и поддержки пилотируемых станций и других инфраструктур на низкой околоземной орбите.

Продолжение следует

Одной опасностью меньше

И.Соболев.

«Новости космонавтики»

Майский визит кометы Швассманна – Вахманна 3 вызвал новый виток весьма эмоциональных обсуждений темы о возможности столкновения нашей планеты с опасными космическими объектами. Однако пока журналисты упражнялись в описании сцен очередного апокалипсиса, комета, пусть и рассыпаясь на куски, проследовала своим путем, определенными законами небесной механики. На этот раз – пронесло...

Но если кометная опасность для Земли никуда не исчезла, то другая, согласно недавно полученным данным, нам, похоже, не грозит. Речь идет о гамма-всплесках. Правда, не обо всех, а только о долгопериодических, длящихся от двух секунд и далее.

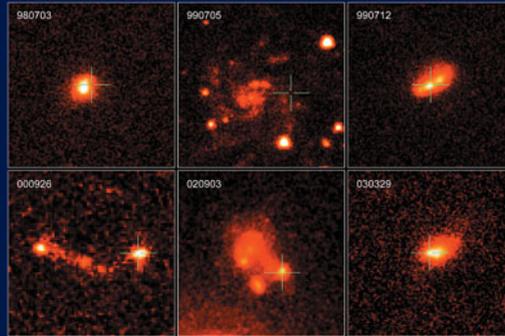
Столь обнадеживающее сообщение появилось 10 мая в сетевом издании журнала Nature. Анализируя долгопериодические всплески, зафиксированные в нескольких наблюдениях «Хаббла», ученые пришли к выводу, что Млечный путь и ему подобные галактики – не самое подходящее место для их возникновения.

Команда астрономов под руководством Эндрю Фрачтера (Andrew Fruchter) из Научного института космического телескопа в Балтиморе проверяла предположение о том, что, изучая окрестности произошедшего долгопериодического гамма-всплеска, возможно установить тип звезды, породившей его. Используя Космический телескоп имени Хаббла, ученые провели наблюдение 42 продолжительных гамма-всплесков и 16 сверхновых – точнее, тех участков неба, где они были зафиксированы.

Большая часть из исследованных гамма-всплесков была обнаружена в слабых неправильных галактиках, одной из особенно-

стей которых является дефицит элементов, более тяжелых, чем водород и гелий. И только один всплеск был отмечен в спиральной галактике, похожей на наш родной Млечный Путь. «Обычные» сверхновые, в отличие от гамма-всплесков, разделились между неправильными и спиральными галактиками практически поровну.

Другая выявленная закономерность состоит в том, что долгопериодические вспле-



ски сконцентрированы в более ярких районах галактик. Этот факт дает основание предположить, что их источниками являются звезды, в 20 и более раз превосходящие по массе наше Солнце. В то же время сверхновые распределены по всей галактической области практически равномерно.

Таким образом, напрашивается и еще один вывод – долгопериодические гамма-всплески значительно чаще происходили в прошлом, когда звездами в процессе эволюции еще не был наработан большой запас тяжелых элементов.

В то же время, по мнению ученых, слишком массивные, содержащие очень большое количество тяжелых элементов звезды также не могут являться источниками гамма-всплесков, поскольку перед тем, как сколлапсировать и взорваться, они теряют довольно много своего материала со «звезд-

ным ветром» и к моменту взрыва уже не обладают достаточной свободной массой для того, чтобы породить гамма-всплеск. Если остановиться на этом моменте подробнее, то в настоящий момент астрономы полагают, что источником гамма-всплесков являются вращающиеся «черные дыры», образующиеся уже после звездных взрывов. Энергия, высвобождающаяся при коллапсе звездного ядра, истекает узкими лучами, подобно воде из пульверизатора. Кстати, формирование таких узких направленных лучей истекающей энергии является хорошим объяснением того, почему мы наблюдаем столь мощные всплески. Но если звезда теряет слишком много массы, то она может образовать лишь нейтронную звезду, но не черную дыру. В таком случае гамма-всплеска уже не получается, все заканчивается «обычной» сверхновой...

Гамма-всплески делятся на два класса: короткопериодические, длящиеся от нескольких миллисекунд до двух секунд и производящие очень высокоэнергичное излучение, и долгопериодические, длящиеся от двух до нескольких десятков секунд, но испускающие при этом менее энергичные гамма-лучи. Считается, что короткопериодические всплески могут порождаться столкновением двух компактных и массивных объектов – например, нейтронных звезд. И хотя идущие от них кванты более энергичны, в целом короткий всплеск дает на два-три порядка меньшее энерговыделение, чем долгопериодический.

И хотя долгопериодические всплески в нашей галактике теперь представляются весьма маловероятным явлением, короткопериодические сбрасывать со счетов пока рано. Дальнейшие исследования этих явлений, в том числе проводимые с помощью орбитальных обсерваторий, должны позволить определить, насколько велика вероятность их возникновения в опасной близости от Солнечной системы.

По материалам NASA

И вновь о «десятой» планете

И.Соболев. «Новости космонавтики»

11 апреля астрономы «Хаббла» объявили, что с помощью космического телескопа впервые удалось получить отчетливые изображения Зены – одного из многих объектов пояса Койпера, открытых за последние годы и претендующих на статус пресловутой «десятой планеты» (НК №3, 2006, с.7).

Конечно, применять термин «отчетливо» к небесному телу, радиус изображения которого на матрице панорамной камеры не превышает полутора пикселей, можно лишь с очень большой натяжкой. Тем не менее обработка наблюдений «Хаббла» позволила астрономам уточнить размеры Зены. По результатам предыдущих наблюдений, осуществлявшихся с помощью наземных телескопов, диаметр этого небесного тела чуть ли не на 30% превосходил диаметр Плутона. Однако с помощью орбитальной обсерватории было получено более точное его значение – 2400 ± 100 км. Для сравнения – диаметр Плутона, по данным того же «Хаббла», составляет 2290 км.

По словам Майкла Брауна из Калифорнийского технологического института – руководителя команды астрономов, в результате работы которой и была открыта Зена, лишь «Хаббл» сегодня под силу осуществить такие измерения в видимом диапазоне. Ведь Зена расположена на расстоянии 10 млрд км от Земли, но в диаметре лишь немногим превышает половину расстояния от атлантического побережья США до тихоокеанского.

Итак, Зена лишь немного превосходит Плутон по диаметру и значительно меньше, чем считалось ранее. Однако сравнительно большая яркость планетки говорит о том, что она должна иметь большую отражающую способность – почти рекордную в Солнечной системе. Единственным небесным телом, обладающим большим альбедо, по всей видимости, является Энцелад – геологически активный спутник Сатурна, поверхность которого постоянно покрывается льдом, истекающим из действующих гейзеров.

Высокая отражающая способность Зены может быть обусловлена наличием на ее по-

верхности слоя метанового инея. Вероятно, Зена обладает-таки атмосферой, которая в моменты наибольшего сближения с Солнцем находится в газообразном состоянии, но в ее текущем положении на орбите замораживается и выпадает на поверхность в виде инея. Впрочем, существует и другая возможная причина – Зена непрерывно извергает метан из своих более теплых внутренних слоев. Когда этот метан выходит на холодную поверхность, он немедленно охлаждается и замораживается.

В каталоге объектов солнечной системы Зена находится под номером 2003 UB313. Период ее обращения вокруг Солнца составляет 560 лет, и в настоящий момент планетка находится вблизи афелия, то есть точки наибольшего удаления от Солнца.

В планах Брауна использовать «Хаббл» и другие телескопы для изучения других недавно открытых объектов пояса Койпера, которые имеют размеры того же порядка, что и Плутон и Зена. А пока близость размеров двух «лидеров» соревнования лишь осложняет решение вопроса: считать ли Плутон и подобные ему тела планетами или же нет?

По материалам NASA

2 мая на 90-м году жизни умер легендарный генерал **Галактион Елисеевич Алпаидзе**.

Г.Е.Алпаидзе родился 7 ноября 1916 г. Сергей Павлович Королев был старше Галактиона Елисеевича на 10 лет. Разными путями они пришли к своей славе: первый – от проектов опытных ракетопланов до запуска в космос первого человека; другой – от командования ракетным дивизионом во время войны до командования 53-м научно-исследовательским полигоном. Но встреча в конце 1962 г. этих людей – великого создателя ракетно-космической техники и авторитетного среди ракетчиков генерала – сыграла кульминационную роль в создании космодрома Плесецк.

В ноябре 2006 г. Герою Советского Союза, первому начальнику 53-го НИИП, командиру, который командовал первым запуском космического аппарата и первым пуском твердотопливной ракеты, генерал-лейтенанту Г.Е.Алпаидзе исполнилось бы 90 лет.

Журнал «Новости космонавтики» публикует эксклюзивные воспоминания Галактиона Елисеевича Алпаидзе о годах создания космодрома:

«Инициатива создания космического полигона под Плесецком принадлежит только С.П.Королеву. Я был с ним хорошо знаком и поддерживал отношения – знал с 1959 г. Мы в одной комиссии работали по его ракетам Р-5, Р-11, твердотопливной РТ-1 на баллистичном порохе. Одновременно он разрабатывал РТ-2, но ее мы испытывали уже потом, у себя на 53-м НИИП. Когда я начал строить новый полигон под станцией Илеза, то ходил к Королеву на согласование по космическим вопросам. Когда в конце 1962 г. уже были проведены контрольные бурения, подготовлена ситуационная схема полигона, размещены комплексы космических и твердотопливных ракет, у Королева возникла идея использовать имеющиеся старты «семерок» под запуски космических аппаратов. Тогда он хотел запускать корабли с севера и с юга для создания космических комплексов.

При первой же встрече (у него в кабинете) Королев мне сразу сказал: «Давайте пойдём к министру оборонной промышленности, чтобы в Плесецке четыре старта «семерок» использовать... Зачем, – говорит, – я буду на Байконуре тесниться, когда в Плесецке четыре старта? Лучше я их там переоборудую – и все».

Нужно сказать, что в Плесецке мне было запрещено размещать полигон, так как здесь



**Галактион Елисеевич
АЛПАИДЗЕ**
07.11.1916 – 02.05.2006

тогда был первый объект с МБР на боевом дежурстве. А к концу 1962 г. на юге уже стояло на дежурстве много новых ракет Р-16. Какую роль теперь могли играть четыре старта с ракетами Р-7А? С этим предложением мы вместе с Королевым ходили к министру оборонной промышленности Звереву С.А. Он обещал поддержку.

Куда дальше обращался Королев, я не знаю, но некоторое время спустя вышел приказ первого заместителя министра обороны А.А.Гречко об организации экспедиции с целью выяснения возможности строительства полигона в Плесецке. Я на этот раз был заместителем председателя комиссии. Мы исследовали все варианты. В результате было принято решение о возможности передислоцирования строительства со станции Илеза в Плесецк.

Я думаю, что Королеву пришлось проявить талант мыслителя и ученого, чтобы убедить и министра обороны Р.Я.Малиновского и Главкома РВСН Н.И.Крылова в необ-

ходимости переноса полигона в Плесецк и снятия в перспективе четырех стартов ракет Р-7А с боевого дежурства.

При переносе полигона под Плесецк мне было понятно сразу, что задачи боевого дежурства никто не снимет. Когда я пришел на полигон, то все, что было при М.Г.Григорьеве и при С.Ф.Штанько, объединили в одно управление – боевое. Так что мне пришлось выполнять и боевую задачу 3-го учебно-артиллерийского полигона. Уже в 1964 г. мы стали выполнять задачи и 3-го УАП, испытательного полигона и учебного центра РВСН. Так и родилось название «НИИП-53»: полигон решал задачи Пятого испытательного полигона (Байконур) и 3-го УАП. Получилось «53».

Если бы не мечты С.П.Королева и Г.Е.Алпаидзе, Плесецку была бы уготована участь ракетного полка, а не 1-го Государственного испытательного космодрома России.

В год своего пятидесятилетия Алпаидзе руководил первым стартом космического аппарата с полигона 17 марта 1966 г. и пуском первой «твердой» ракеты 4 ноября того же года. За 13 лет командования он запустил 460 ракет-носителей, испытал четыре типа боевых ракет, три из которых были поставлены на боевое дежурство с 1966 по 1975 г.

Герой Советского Союза, лауреат Государственной премии СССР Г.Е.Алпаидзе награжден орденом Ленина, двумя орденами Красного Знамени, орденами Александра Невского, Отечественной войны I степени, Трудового Красного Знамени, четырьмя орденами Красной Звезды, румынским и венгерским орденами, а также медалями.

Последний раз Галактион Елисеевич был приглашен в Плесецк (в связи с 40-летием космодрома) в июле 1997 г. Тогда он был здоров, с характерным грузинским акцентом рассказывал байки о космодроме, шутил, делился планами...

На похоронах, которые состоялись 5 мая на Троекуровском кладбище в Москве, от имени командования и личного состава присутствовал начальник космодрома генерал-лейтенант А.А.Башлаков.

После смерти генерала родные приняли решение передать все его боевые награды в музей космодрома Плесецк. 5 мая 2006 г. А.А.Башлаков доставил ценный груз. 15 июля – в день очередной годовщины космодрома – награды генерала Алпаидзе в присутствии его родственников будут переданы в музей. – А.Л.

Фото Г.Сухарева



Фото Г.Сухарева