

НА ВЕРШИНЕ ПАРАБОЛЫ • ЛЕГЕНДА, РОЖДЕННАЯ КОСМОСОМ • Х-37В – ИЗ ОТРЯДА КРЫЛАТЫХ
НОВОГОДНИЙ «ПРОГРЕСС» • ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ • МНОГОМЕСТНЫЙ «ВОСХОД»

РУССКИЙ КОСМОС

Г Л А В Н Ы Й Ж У Р Н А Л О К О С М О С Е

НАЧАЛО ПУСКОВОЙ КАМПАНИИ 2020

ПЕРВЫЙ ПУСК ПРОШЕЛ
В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ

**ВЕТЕР
ПЕРЕМЕН**
С ВОСТОЧНОГО

ЧЕТЫРЕ КАСКАДА
для «ОРЛА»

ДЕТИЩЕ
ЧЕЛОМЕЯ

СВЯЗАННЫЕ
ОДНОЙ СТЕПЬЮ







ВЕТЕР ПЕРЕМЕН С ВОСТОЧНОГО

МКС10 ОРБИТА НА СВЯЗИ
ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

16 НОВОГОДНИЙ «ПРОГРЕСС»

ПОДГОТОВКА КОСМОНАВТОВ

18 СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ СТЕПЬЮ

СИМВОЛИКА28 ДОЛГИЙ ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ
ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ
ОКОНЧАНИЕ**ЮБИЛЕИ**

ЛЕГЕНДА, РОЖДЕННАЯ КОСМОСОМ

ПИЛОТИРУЕМАЯ ТЕХНИКА

34 ЧЕТЫРЕ КАСКАДА ДЛЯ «ОРЛА»

41 НЕОДНОЗНАЧНЫЙ УСПЕХ

42 ФОТО НОМЕРА

ЮБИЛЕИ ПРЕДПРИЯТИЙ

44 ДЕТИЩЕ ЧЕЛОМЕЯ

ПРЕДПРИЯТИЯ

56 ЗОЛОТЫЕ РУКИ

ЛИЧНЫЙ ОПЫТ

НА ВЕРШИНЕ ПАРАБОЛЫ

НА ОРБИТЕ

60 ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

ИТОГИ ГОДА64 ДЕСЯТЬ ГЛАВНЫХ СОБЫТИЙ
МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ
2019 ГОДА**СРЕДСТВА ВЫВЕДЕНИЯ**

68 КРЫШУ СНЕСЛО

ВОЕННЫЙ КОСМОС

70 ИЗ ОТРЯДА КРЫЛАТЫХ

МЕЖПЛАНЕТНЫЕ СТАНЦИИ

73 ВОЗВРАЩЕНИЕ ДОМОЙ

ИСТОРИЯ76 «ВОСХОД» –
ПЕРВЫЙ В МИРЕ МНОГОМЕСТНЫЙ
КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ**РУССКИЙ
КОСМОС**

ЖУРНАЛ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСКОСМОС»

Адрес учредителя: Москва, ул. Щепкина, д. 42

Редакционный совет: Игорь Бармин, Владимир Устименко, Николай Тестоедов

И.о. главного редактора: Вадим Языков Заместитель главного редактора: Игорь Маринин

Обозреватель: Игорь Лисов Редакторы: Игорь Афанасьев, Евгений Рыжков

Дизайн и верстка: Олег Шинькович, Татьяна Рыбасова

Литературный редактор: Алла Синицына

Свидетельство о регистрации ПИ №ФС77-75948 от 30 мая 2019 года

Отпечатано в типографии «МЕДИАКОЛОР». Тираж – 800 экз. Цена свободная. Подписано в печать 07.02.2020

Издается
АО «ЦЭНКИ»

Адрес редакции:

г. Москва, ул. Бауманская д.53,
11 этаж, каб. 1105

тел.: +7 926 997-31-39

e-mail: RK_Post@roscosmos.ru

ТОЛЬКО ЦИФРЫ

13

приборов установлены на борт посадочной платформы десантного модуля ЕхoMars-2020 специалистами ИКИ РАН и НПО имени С.А. Лавочкина. Работа по комплексной отработке научной аппаратуры в составе космического аппарата должна завершиться в марте 2020 г. В мае аппарат планируется отправить на космодром Байконур для дальнейшей подготовки к запуску, который запланирован на июль – начало августа 2020 г.

4

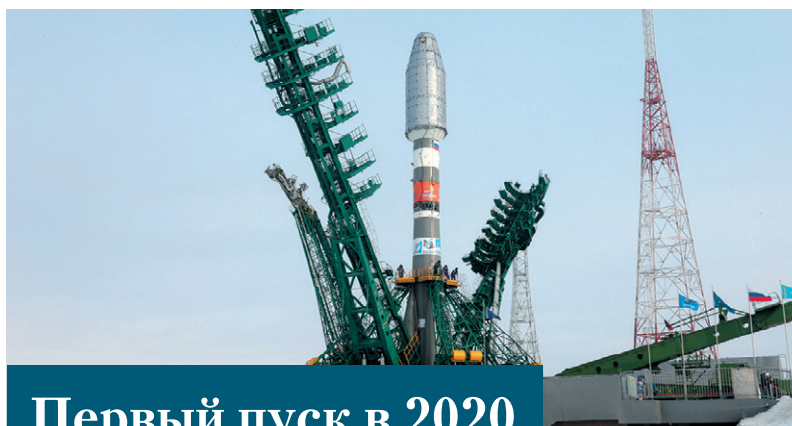
индийских кандидата в космонавты (гаганьяны) в первом квартале этого года приступят к общекосмической подготовке в российском ЦПК имени Ю.А. Гагарина. Об этом объявил глава Индийской организации космических исследований Кайласавадиву Сиван на пресс-конференции в Бангалоре.

3

набор в отряд космонавтов Китая близится к завершению. Имена 17 или 18 финалистов будут объявлены в первой половине этого года.

85

лет исполнилось 1 февраля 2020 г. дважды Герою Советского Союза, летчику-космонавту СССР Владимиру Аксёнову – участнику двух испытательных космических полетов.



Первый пуск в 2020

В России началась пусковая кампания 2020 г. 7 февраля в 00:42 мск с космодрома Байконур стартовала ракета-носитель «Союз-2.1Б» с разгонным блоком «Фрегат-М», которая вывела на расчетную орбиту 34 космических аппарата британской компании OneWeb.

Первые шесть спутников в рамках этого проекта были запущены из Гвианского космического центра с помощью ракеты-носителя «Союз-СТ-Б» 28 февраля 2019 г. Низкоорбитальные космические аппараты OneWeb предназначены для обеспечения наземных потребителей высокоскоростным интернетом напрямую через спутниковую связь. Орбитальная группировка будет состоять из 18 плоскостей по 36 спутников в каждой.

Компания планирует развернуть на околоземной орбите порядка 600 спутников и начать их коммерческое использование в 2020 г. К 2021 г. OneWeb намерена обеспечить 24-часовое покрытие Земли связью. □



«Утёсы» вернулись на Землю

6 февраля в 12:14 мск по программе полета Международной космической станции произошла посадка спускаемого аппарата транспортного пилотируемого корабля «Союз МС-13». Россия-

нин Александр Скворцов и итальянец Лука Пармитано возвратились на Землю после 201-суточного полета, американка Кристина Кук провела в космосе 329 дней. За время пребывания на орбите выполнены десятки экспериментов из разных областей науки по российской научной программе (медицина, космическая биология, биотехнология, физико-химические процессы и др.).

На станции до прибытия следующего пилотируемого корабля «Союз» продолжают работу участники 61/62-й длительной экспедиции на МКС: российский космонавт Олег Скрипочка, астронавты NASA Эндрю Морган и Джессика Меир. □

Глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин и гендиректор АО ЦЭНКИ Андрей Охлопков 27 января 2020 г. посетили с рабочим визитом космодром Восточный, где побывали на площадке строительства стартового комплекса для ракет-носителей семейства «Ангара». Гости осмотрели заверченный монтаж емкостей технологического оборудования на площадке кислорода и азота, оценили ход строительных работ на технологическом блоке сжатых газов, а также на стартовом сооружении, где возведен специальный ангар, позволяющий вести работы и в холодное время года. Здесь уже завершены работы по выемке грунта, сделана бетонная подготовка, выполнена гидроизоляция, уложен защитный слой и ведутся работы по армированию фундаментной плиты.

Руководители осмотрели строящийся командный пункт, проконтролировали графики строительства объектов и поставки соответствующего технологического оборудования. ■

Визит на Восточный



Пополнение для «Электро»



1 февраля российский гидрометеорологический аппарат «Электро-Л» №3 производства НПО имени С.А. Лавочкина в соответствии с циклограммой полета занял рабочую

точку стояния 165.8° в.д. на геостационарной орбите. Спутник «Электро-Л» №3 стартовал 24 декабря 2019 г. с космодрома Байконур и пополнил состав группировки системы «Электро». Первый аппарат этой серии был запущен в январе 2011 г., второй – в декабре 2015 г. ■

Энергомаш и Сколково начинают сотрудничество



НПО Энергомаш и Фонд «Сколково» запускают бизнес-акселератор, нацеленный на поиск перспективных технологических проектов. Их отбор будет вестись по нескольким направлениям: новые цифровые технологии, двигателестроение, гражданская продукция. Главная цель – сократить расходы и ускорить производство, найти перспективные технологии для разработки новых конструкторских решений, материалов и компонентов для двигателей. Среди задач – решения по созданию востребованной на рынке непрофильной продукции для топливно-энергетического комплекса. ■

5 февраля гендиректор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин провел встречу с руководителем аэрокосмической лаборатории «Стратонавтика» Денисом Ефремовым. В совещании участвовали эксперты ЦНИИмаш и гендиректор НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» Андрей Дутов.

Руководство Роскосмоса признало необходимость усиления государственной поддержки образовательных программ с вовлечением молодежи в создание малых космических аппаратов (кубсатов), испытания которых можно проводить не только в космосе, но и с помощью аэростатов.

Глава ведомства пригласил гостя войти в состав Экспертного совета Госкорпорации для организации работы с космическими «стартапами».

Ранее руководитель «Стратонавтики» Денис Ефремов обратился к президенту Владимиру Путину с просьбой оказать поддержку людям, заинтересованным в изучении космоса. Лаборатория занимается проектами использования стратосферных аэростатов. ■

Поддержка для «стартапов»



ВЕТЕР ПЕРЕМЕН С ВОСТОЧНОГО

Николай ВДОВИН
Фото Роскосмоса и автора

ДЛЯ КОСМОДРОМА ВОСТОЧНЫЙ 15 ДЕКАБРЯ 2019 г. СТАЛО ЗНАКОВЫМ ДНЕМ: НАЧАЛСЯ МОНТАЖ ПЕРВОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСА РАКЕТ-НОСИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА «АНГАРА». ПО ЭТОМУ ПОВОДУ ГОСКОРПОРАЦИЯ «РОСКОСМОС» УСТРОИЛА БОЛЬШОЙ ПРЕСС-ТУР. БОЛЕЕ ТРИДЦАТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СМИ УВИДЕЛИ, КАК ИДЕТ ГЛАВНАЯ СТРОЙКА КОСМОДРОМА.

Накануне события мы прилетели на амурскую землю: 7,5 часов перелета из Москвы, затем еще 3,5 часа по тайге до ЗАТО Углегорск, или города Циолковский, как его уже обозначают на картах и в поисковиках. Природа тут не такая, как в европейской части России: вокруг бескрайние просторы, нет никаких построек – только сопки и леса. Чувствуется морозный и сухой воздух, особенно после теплой погоды в столице. Рядом с городом стоит стела новой ракеты «Ангара» – символ современного космодрома России.

ВЕЗУТ СО ВСЕЙ РОССИИ

На следующий день рано утром всю прессу разместили в автобусах: был дан четкий инструктаж о поведении на объектах космодрома и о его режиме. Ну и, конечно, раздали каски – все-таки полным ходом идут строительные работы. По дороге на космодром мы стали свидетелями, как огромная колонна тягачей медленно тянет вперед первый комплект технологического оборудования: оно сейчас активно поступает со всех городов России.

Сильное впечатление произвели гигантские емкости кислородно-азотного блока производства «Криогенмаш», погруженные на мощные траки. Уже буквально через час началась их установка на технологический блок стартового комплекса ракеты-носителя (РН) «Ангара». Работы по этому объекту идут с опережением графика, что позволило приступить к монтажу намного раньше срока.

Многие гости не теряли времени и делали селфи на фоне огромных емкостей – ведь это своего рода закладочный кирпич, символизирующий начало главного этапа строительства. Кстати, работы над инфраструктурой под «Ангару» сейчас идут сразу в нескольких местах – это и командный пункт, и блок хранения технологических жидкостей, сам стартовый стол и строительный городок.

«Все оборудование, которое изготавливается и поставляется, является уникальным», – объяснил журналистам замгендиректора ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры» (ЦЭНКИ) Сергей Костарев. По его словам, в производстве оборудования задействовано 14 предприятий, которые ранее участвовали в строительстве космодромов Плесецк, Байконур и стартового стола под «Союз-2» на Восточном.



Журналист Николай Вдовин и телеоператор Константин Колодяжный – фото на память на башне обслуживания для ракет «Союз-2»

ДОСТРОЙКА НА ВОСТОЧНОМ

Роскосмос планирует в ближайшие недели начать достройку объектов первой очереди космодрома Восточный. По словам Дмитрия Рогозина, готовность этих объектов составляет 10–90 %, идет оценка их состояния. В первую очередь, подчеркнул глава ведомства, важно достроить дома. «Мы не хотим больше работать приезжающими и уезжающими боевыми расчетами. Нам необходимы люди, которые будут здесь иметь свое постоянное жилье», – пояснил он. Всего планируется завершить работы по 1700 квартирам. Будут достроены и такие объекты, как хранилище компонентов ракетного топлива, железная и автомобильная дороги, различные котельные, депо.

ВСЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ

Строительный городок нам показали подробно. Те условия, в которых сейчас живут строители, – это совершенно иной уровень культуры трудовых отношений по сравнению с возведением первой очереди космодрома – старта для ракеты-носителя «Союз-2». Вахтовый городок состоит из нескольких одноэтажных корпусов: везде теплый бетонный пол, отопление, чистые уютные комнаты, комфортные душевые, современные прачечные, общие залы с телевизорами.

Сейчас на Восточном работают более тысячи строителей, в следующем году их будет около пяти тысяч. Работа налажена в три смены – и днем, и ночью.

Как позже отметил глава Роскосмоса Дмитрий Рогозин, «в ближайшие недели предстоит обеспечить не только неснижаемый, а, наоборот, нарастающий темп стройки второй очереди космодрома Восточный».

НА МЕСТЕ СТАРТА

Конечно, основная и главная площадка стройки – это стартовый стол. На его месте мы увидели огромный надувной пневмокаркасный ангар, который возвели представители ПСО «Казань». В 2018 г. между Роскосмосом и этим предприятием был заключен контракт на строительство второй очереди Восточного. Размер ангара – 91×43 метра, высота – 18 метров. Его построили для того, чтобы заливка бетона элементов стартового стола проходила при плюсовой температуре, а также чтобы создать строителям комфортные условия. В момент нашего визита шла выемка грунта до проектной отметки.

15 декабря 2019 года. Идет транспортировка емкостей для хранения жидкого кислорода и азота на будущий стартовый комплекс ракет «Ангара»





Для обеспечения безостановочной работы строительный участок накрыли надувным ангаром и оснастили тепловыми пушками

Планируется, что инфраструктура нового стартового комплекса позволит проводить не менее шести запусков носителя «Ангара-А5» в разных модификациях в год. Уже 2020 год для космодрома Восточный станет переломным – его загрузка возрастет, будет минимум четыре пуска. Поэтому боевые расчеты – люди, которые подготавливают и запускают ракету, – должны не «челночить» туда-сюда, а иметь постоянное место жительства в Циолковском. А значит необходимо строить жилье: сейчас в городе 750 квартир, а в будущем их будет уже 1700.

В рамках интересного пресс-тура журналистам открыто показали и уже действующие объекты: командно-измерительный пункт, куда поступает вся телеметрия и информация во время пусков; монтажно-испытательный корпус с современной трансбордерной галереей и идеальной чистотой и, конечно, визитную карточку космодрома – башню обслуживания для ракет «Союз-2».

ПОДВОДЯ ИТОГИ ГОДА

На следующий день гендиректор Роскосмоса Дмитрий Rogozin, прибыв на космодром и осмотрев объекты стройки, провел большую итоговую пресс-конференцию. Участники разместились внутри теплого ангара, на месте будущего стартового стола для «Ангара». Тема доклада: итоги работы предприятий Роскосмоса за 2019 г. и планы на 2020 г.

Дмитрий Rogozin отметил, что одна из основных задач, стоящих сейчас перед отраслью, – быстрый переход к производству и эксплуатации новых средств выведения.

В этой связи глава Роскосмоса обозначил жесткий срок окончания строительства стартового комплекса под «Ангару»: «Это конец

ЖИЛЬЕ ДЛЯ СТРОИТЕЛЕЙ

Одно из семи общежитий для строителей стартового комплекса планируют заселить в конце 2019 г. «В этом году мы запускаем столовую, общежитие и штаб», – отметил заместитель главного инженера ПСО «Казань» Виталий Кокшаров. Заселение будет проведено после проверки систем отопления и водоснабжения.

Всего будет построено семь общежитий: каждое вмещает 300 человек. «Остальные планируется сдавать поэтапно. Два будут готовы в начале следующего года», – пояснил В. Кокшаров. Сейчас строители живут в вахтовых городках, которые остались от строительства первого стартового стола под «Союз-2».

2022 г. – завершение всех работ, уход строителей с объектов и начало автономных испытаний на объектах второй очереди; после этого комплексные испытания и выход на обеспечение пуска, который намечен на август-сентябрь 2023 г.».



Гендиректор ФГУП «ЦЭНКИ» Андрей Охлопков и глава Роскосмоса Дмитрий Rogozin инспектируют работы по строительству стартового комплекса для «Ангара»



Дмитрий Рогозин рассказал представителям СМИ об итогах 2019 года и перспективах развития российской космонавтики

ЖДЕМ «ЕНИСЕЙ»

В конце октября участники научно-технического совета, который прошел в Ракетно-космическом центре (РКЦ) «Прогресс», одобрили эскизный проект ракеты-носителя сверхтяжелого класса.

Как ранее разъяснял Дмитрий Рогозин, ракета-носитель «Енисей» будет собираться по принципу технологического конструктора: каждая часть должна стать самостоятельным изделием. На первом этапе она должна будет выводить на низкую околоземную орбиту более 70 тонн груза.

В соответствии с Федеральной целевой программой первый запуск «Енисея» предусмотрен в 2028 г. Стартовый стол для этой ракеты будет построен на космодроме Восточный. Ракету, в частности, планируется использовать для миссий к Луне, в том числе с посадкой космонавтов на поверхность естественного спутника Земли. По расчетам Роскосмоса, «Енисей» сможет доставлять на орбиту Луны полезную нагрузку массой 27 тонн.

По его словам, во время первого запуска планируется отправить на орбиту пилотируемый корабль «Орел» в беспилотном режиме.

Дмитрий Рогозин подвел общие итоги 2019 г.: по состоянию на середину декабря, осуществлено 22 пуска ракет космического назначения и выведено на орбиты 66 космических аппаратов. Российская группировка спутников народно-хозяйственного, научного и навигационного назначения увеличилась до 92 аппаратов; было произведено четыре запуска пилотируемых кораблей, установлен рекорд по скорости полета к МКС (менее 3.5 часа); испытан в условиях невесомости антропоморфный робот; состоялся переход семейства носителей «Союз» на новую, полностью российскую, систему управления.

Кроме того, была запущена астрофизическая обсерватория «Спектр-РГ», которая вернула Россию в число стран, занимающихся исследованиями дальнего космоса. Еще одна хорошая новость: в Москве на территории Центра имени М.В. Хруничева началось строительство Национального космического центра.

ПРИОРИТЕТ – ЛУНА

В конце пресс-конференции Дмитрий Рогозин ответил на вопросы. Журналистов интересовало, как идет проектирование нового пилотируемого корабля «Орел», работы по программе «Венера-Д», разработка сверхтяжелого носителя для лунных миссий. Дмитрий Рогозин подтвердил, что с Луной связан один из главных векторов развития российской космической отрасли. Планируется, что новый сверхтяжелый носитель будет способен выводить к Луне в будущем до 30 тонн полезной нагрузки.

25 декабря на космодром прибыл железнодорожный состав с блоками трех ракет «Союз-2.1Б», а также с двумя головными обтекателями





Подготовительные работы по созданию комплекса для запуска «сверхтяжа» с космодрома Восточный стартуют в 2022 г. В презентации, представленной на пресс-конференции, отмечалось, что рабочие и техника непосредственно на космодроме будут задействованы с 2023 г., в разное время на стройке будет работать от 1.9 тыс до 4.9 тыс человек. Согласно приведенным данным, монтажно-испытательный корпус и склад блоков для сверхтяжелой ракеты должны быть построены в 2027 г.

НАДОЛГО НЕ ПРОЩАЯСЬ

Вечером Дмитрий Рогозин пригласил СМИ на неформальное чаепитие, чтобы за столом в комфортных условиях поговорить с журналистами и ответить на любые вопросы. Дмитрий Олегович подчеркнул, что участие в освоении космоса поднимает престиж любой страны на мировой арене.

По его словам, космодром Восточный, чтобы про него ни говорили некомпетентные и клеветнические СМИ, – это новые возможности для молодежи, это тысячи рабочих мест и развитие Дальнего Востока. И, конечно, Восточный обеспечивает независимый выход России в космическое пространство. Дмитрий Рогозин выразил уверенность, что в следующий наш визит на космодром, если все будет идти такими же быстрыми темпами, строящиеся объекты существенно «вырастут» и преобразятся. ■

ЛИФТ НА ЛУНУ

Роскосмос планирует создать универсальный посадочный модуль на Луну, который станет своеобразным лифтом. Об этом сообщил гендиректор Роскосмоса Дмитрий Рогозин во время пресс-конференции на космодроме Восточный: «Мы создадим универсальный лифт, который с окололунной станции сможет посадить нагрузку по заказу партнеров».

По его словам, этот проект может быть «коммерциализован для оправдания колоссальных средств, которые потребуются для его реализации».

Как отметил глава ведомства, сейчас многие страны рвутся в космос, хотели бы создать аппарат, но не знают, как его доставить. Тем временем, считает он, это мог бы сделать универсальный посадочный модуль.

23 декабря на космодром Восточный был доставлен крупногабаритный груз – три этажа кабель-заправочной башни для стартового комплекса ракет «Ангара»



Евгений РЫЖКОВ

ОРБИТА НА СВЯЗИ

ХРОНИКА ПОЛЕТА ЭКИПАЖА МКС

НА СТАНЦИИ ТРУДИЛСЯ ЭКИПАЖ МКС-61 В СОСТАВЕ КОМАНДИРА ЛУКИ ПАРМИТАНО И ПЯТИ БОРТИНЖЕНЕРОВ: АЛЕКСАНДРА СКВОРЦОВА, ОЛЕГА СКРИПОЧКИ, КРИСТИНЫ КУК, ДЖЕССИКИ МЕИР И ЭНДРЮ МОРГАНА.

ПЕРВЫЙ В ИСТОРИИ ВЫХОД ДВУХ ЖЕНЩИН

Астронавты NASA Кристина Кук и Джессика Меир 18 октября осуществили первый в истории мировой космонавтики выход в открытый космос сразу двух женщин. В рамках EVA-58 они заменили на американском сегменте блок системы энергопитания, установленный на МКС в 2000 г. и вышедший из строя недель ранее. EVA-58 стал первым выходом для Меир и уже четвертым для Кук.

15 и 20 января Кук и Меир выполнили еще два чисто «женских» выхода в открытый космос.

ПРОДЛЕНИЕ ЖИЗНИ СПЕКТРОМЕТРУ

Лука Пармитано и Эндрю Морган во время выходов в открытый космос 15 и 22 ноября, а также 2 декабря и 7 января 2020 г. произвели ремонт системы терморегулирования магнитного альфа-спектрометра Alpha Magnetic Spectrometer (AMS-02). Прибор установили снаружи МКС 19 мая 2011 г.

«ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ АИСТ» УЛЕТЕЛ

Кристина и Джессика 2 ноября с помощью манипулятора отстыковали грузовой корабль HTV-8 от надирного стыковочного узла модуля Harmony и оправили его в свободный полет, а специалисты японского ЦУПа включили двигатели орбитального маневрирования для отвода корабля.

На следующий день HTV-8 вошел в атмосферу и сгорел, а тугоплавкие элементы конструкции упали в южной части Тихого океана – международное кладбище космических кораблей, где «покоятся» остатки орбитальных станций, «грузовиков» и некоторых спутников после их схода с орбиты.

ДРУГАЯ «ПТИЦА» В СОСТАВЕ МКС

К надирному стыковочному узлу модуля Unity (Node 1) 4 ноября пристыковался Cygnus NG-12 («Лебедь»). Американскому кораблю присвоили имя собственное «Алан Бин» в честь четвертого человека, ступившего на Луну, – астронавта NASA Алана Лаверна Бина, скончавшегося 26 мая 2018 г. на 87-м году жизни.

Полет Cygnus NG-12 стал первым для «Лебедя» в рамках второй фазы программы NASA по доставке грузов на МКС посредством коммерческих грузовых кораблей (Commercial Resupply Services 2). «Грузовик» доставил на МКС около 3,7 т грузов.

31 января «Алан Бин» отстыковался от МКС.

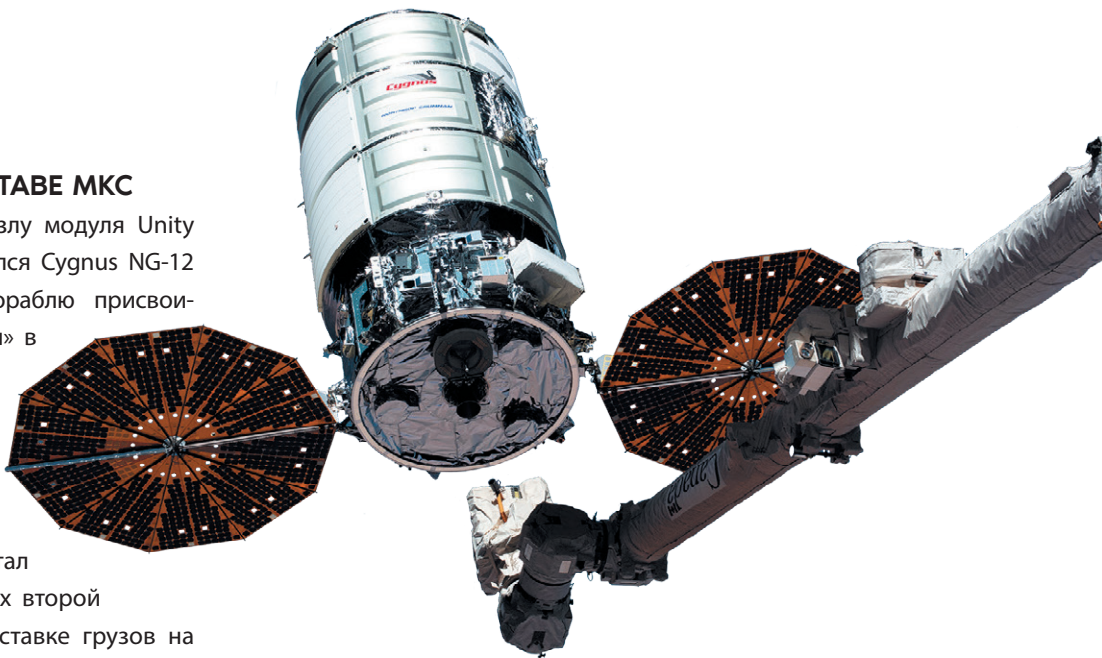
«ПРОГРЕССЫ» ЛЕТАТ ОДИН ЗА ДРУГИМ

29 ноября «Прогресс МС-12» отделился от стыковочного узла модуля «Пирс». В 13:39 включилась его двигательная установка на торможение – и грузовик начал сход с орбиты. В 14:11 «Прогресс МС-12» вошел в плотные слои атмосферы – и через 8 минут несгоревшие фрагменты конструкции упали в Тихом океане.

9 декабря «Прогресс МС-13» пристыковался к тому же «Пирсу». Процесс стыковки прошел в автоматическом режиме под контролем специалистов Главной оперативной группы управления полетом российского сегмента (ЦУП-М) и российских членов экипажа МКС – Сковорова и Скрипочки.

DRAGON И ЕГО ГРУЗЫ

8 декабря 19-й грузовой Dragon прибыл на МКС. Лука Пармитано при помощи манипулятора пристыковал его к надирному стыковочному узлу модуля Harmony.



На исторический выход в открытый космос 18 октября Крестину Кук и Джессику Меир провожала вся остальная (мужская) часть экипажа





Олег Скрипочка обрабатывает телеоператорный режим управления стыковкой перед предстоящим прибытием грузового корабля «Прогресс МС-13»

Dragon привез с собой необходимое оборудование:

- аппаратуру для эксперимента Rodent Research-19 по исследованию процесса потери мышечной и костной массы у мышей из-за слабой физической активности в космосе. Грызуны выступают в качестве аналогов человеческих организмов. Ученые надеются, что итоги эксперимента помогут и в решении проблемы снижения массы мышц и костей у лежачих больных на Земле;
- роботизированную стыковочную станцию (Robotic Tool Stowage) для хранения блоков

течеискателя аммиака RELL в системе терморегулирования американского сегмента МКС, которую установят снаружи станции;

- гиперспектральный датчик HISUI для поиска полезных ископаемых на Земле (12 декабря его смонтировали на внешней платформе JEF японского модуля «Кибо»).

«Грузовик» доставил на МКС также новую литий-ионную батарею для системы электропитания американского сегмента МКС и другие грузы (всего более 2.6 т).

7 января корабль был отстыкован от модуля Harmony и затоплен в Тихом океане.



Грузовой корабль Dragon пристыкован к станции

УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМНЫМ РОВЕРОМ ИЗ КОСМОСА

Лука Пармитано провел очень интересный эксперимент METERON – Analog-1. В нем отрабатывается технология дистанционного управления ровером при помощи рычагов управления с шестью степенями свободы. В эксперимент внедрили систему обратной связи, благодаря которой оператор мог не только видеть изображение на экране, но и чувствовать, как работает манипулятор. С борта МКС итальянец управлял находившимся в Нидерландах ровером: устройство преодолеvalo препятствия, собирало образцы грунта.

Analog-1 – первый из серии подобных экспериментов Европейского космического агентства. Предполагается, что схожее программное обеспечение будет использовано для управления ровером «Розалинд Франклин», который в 2021 г. должна спустить на Марс российская посадочная платформа «Казачок». Новые технологии позволят выбрать интересные для изучения места и обойти опасные зоны – что вне технических возможностей самого ровера.

ТУАЛЕТ НА АМЕРИКАНСКОМ СЕГМЕНТЕ ЗАРАБОТАЛ

В конце ноября Лука Пармитано сообщил в ЦУП Хьюстона о невозможности пользоваться туалетом из-за постоянно возникающей индикации о его неисправности. Специалисты предписали астронавтам заменить сепаратор ассенизационно-санитарного устройства (АСУ) и при необходимости использовать специальные пакеты для сбора урины, хранящиеся в модуле Columbus. После замены сепаратора АСУ вроде бы заработало.

Однако 11 декабря туалет вновь начал сбоить, и астронавтам пришлось «летать» в российский модуль «Звезда», где имеется другое АСУ. Когда из Хьюстона пришли новые инструкции, проблему решили заменой емкости с консервантом и насоса-дозатора.

«КОСМИЧЕСКИЕ» МЫШИ РОДИЛИ ЗДОРОВОЕ ПОТОМСТВО

Японские ученые проанализировали результаты эксперимента по длительному разведению мышей МНУ-1 (Mouse Habitat Unit), проведенного в 2016 г. в модуле «Кибо». 24 сентября итоги исследования были опубликованы в онлайн-журнале Scientific Reports.



Эндрю Морган поправляет прическу Александру Скворцову

НА АЭС – ПОЧТИ КАК НА МКС

17 октября Сергей Прокопьев посетил Белоярскую АЭС. Ранее на такого рода объекте побывал только один космонавт – Юрий Гагарин: в 1966 г. он посетил Обнинскую АЭС.

Белоярская станция (г. Заречный, Свердловская область) расположена в 45 км от родины Сергея – Екатеринбурга.

Ему посчастливилось увидеть изнутри единственную в России атомную станцию с энергоблоками разных типов. Уральскому космонавту провели по машинному залу, центральному залу реакторного отделения, показали блочный пункт управления нового (4-го) энергоблока с реактором на быстрых нейтронах БН-800. Сергей нашел сходство пункта управления с ЦУПом, а центрального зала – с космической станцией: «Могу сравнить это с проходом на МКС, только нас еще спиртом протирают, чтобы не занести на станцию никаких бактерий».



НАГРАДЫ КОСМОНАВТАМ

11 ноября Президент России В.В. Путин подписал указ «О награждении государственными наградами Российской Федерации». За мужество и героизм, проявленные при осуществлении длительного космического полета на МКС (1-й полет, 197 суток, «Союз МС-09», МКС-56/57, 6 июня – 20 декабря 2018 г., два выхода в открытый космос), космонавту-испытателю отряда космонавтов **Сергею Валерьевичу Прокопьеву** присвоено звание «Герой Российской Федерации» и почетное звание «Летчик-космонавт РФ».



21 ноября в Екатерининском зале Кремля Владимир Путин вручил орден «За заслуги перед Отечеством» IV степени Герою Российской Федерации, летчику-космонавту РФ, инструктору-космонавту-испытателю – командиру группы инструкторов-космонавтов **Александру Александровичу Мисуркину**. Награда присуждена за второй космический полет (168 суток, «Союз МС-06», МКС-53/54, 2017–2018 гг.).



Изучив репродуктивную систему, а также способность к оплодотворению 12 самцов-мышей, возвращенных на Землю после 35 дней жизни в космосе, японцы первыми в мире сделали вывод: невесомость не повлияла на «мужскую функцию» млекопитающих, поскольку на Земле от них родилось здоровое потомство.

Для чистоты эксперимента половина грызнов находилась в установке, моделирующей земную гравитацию, вторая – в условиях невесомости.

НОВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ И КАНАЛ СВЯЗИ

На российском сегменте в ближайшее время появится первая научная лаборатория для физических экспериментов. Так называемая Лаборатория активных дисперсных сред создается при участии Объединенного института высоких температур РАН, РКК «Энергия», МФТИ и компании «Лазерные системы».

Задача лаборатории – изучение в условиях микрогравитации динамики и процессов самоорганизации активных броуновских частиц в плазме газовых разрядов и коллоидных системах.

В 2020 г. российский сегмент будет обеспечен отечественным широкополосным каналом связи с Землей. Российская космическая система ретрансляции «Луч», состоящая из трех космических аппаратов, предоставит космонавтам канал связи со скоростью 105 Мбит/сек. В настоящее время приходится платить американцам за использование системы ретрансляторов TDRSS.

Сработались на «отлично». Эндрю Морган, Олег Скрипочка, Джессика Меир, Кристина Кук, Александр Скворцов и Лука Пармитано



НОБЕЛЕВСКИЕ ЛАУРЕАТЫ НА СВЯЗИ

Уникальный случай: из Стокгольма на связь с астронавтами вышли нобелевские лауреаты по физике Дидье Кело и Мишель Майор и нобелевский лауреат по химии Стэнли Уиттингем. Модератором общения выступил физик и первый астронавт Швеции Кристер Фуглесанг.

Швейцарцы Кело и Майор удостоились Нобелевской премии за открытие экзопланеты на орбите солнцеподобной звезды, а британо-американский химик Уиттингем награжден за совершенствование литий-ионных батарей, которые стали использоваться на МКС.



Нобелевские лауреаты Дидье Кело, Мишель Майор и Стэнли Уиттингем общаются с астронавтами на МКС

Разумеется, Дидье Кело задал вопрос о возможности обнаружения жизни на экзопланетах. Биолог по образованию Джессика Меир ответила, что стоит поразмыслить о химических элементах, на основе которых могут существовать представители других миров. Она напомнила, что в гидротермальных источниках, обнаруженных на океаническом дне в 1970-х годах, нашли микробы, которые «обуздали» химическую энергию не только для выживания, но и для эволюции.

Джессика поблагодарила Стэнли Уиттингема за вклад в совершенствование литий-ионных аккумуляторов. Срок их работы рассчитан на 10 лет, а не на 6.5 лет, как у водородно-никелевых, которые постепенно заменяются на МКС. Кроме того, новые батареи генерируют в 2 раза больше энергии, чем водородно-никелевые.

Лука Пармитано объяснил: правильное управление солнечным нагревом и аммиачными линиями охлаждения позволяет стабилизировать работу аккумуляторов при сильных перепадах температур в космосе. ■

С ЮБИЛЕЕМ!

24 декабря Олегу Ивановичу Скрипочке исполнилось 50 лет. Бортинженер МКС-61 второй раз встретил свой день рождения на борту МКС. «Русский космос» поздравляет друга нашей редакции ветерана-космонавта с юбилеем и желает ему достичь новых космических высот.



С НОВЫМ ГОДОМ... 15 РАЗ

Поскольку орбита МКС за сутки пересекает условную движущуюся линию смены дат 15 раз, то экипаж МКС мог бы начать встречать 2020 год еще 31 декабря, когда эта линия достигла российского Дальнего Востока, а закончить уже 1 января, когда новый год наступил на американских островах Тихого океана.

В этот раз все космонавты и астронавты собрались вместе и начали праздновать Новый год по московскому времени над Тихим океаном, продолжили по гринвичскому – над Сибирью и озером Байкал, а закончили по времени центрального временного пояса США, где расположен Хьюстон.

1 января экипаж получил заслуженный выходной. А 2 января все снова включились в работу.



Иван ИЗВЕКОВ



НОВОГОДНИЙ «ПРОГРЕСС»

6 ДЕКАБРЯ 2019 г. В 12:34:11 ДМВ СО СТАРТОВОГО КОМПЛЕКСА 31-й ПЛОЩАДКИ КОСМОДРОМА БАЙКОНУР СТАРТОВАЛА РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ «СОЮЗ-2.1А», КОТОРАЯ ВЫВЕЛА НА РАСЧЕТНУЮ ОРБИТУ ГРУЗОВОЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОРАБЛЬ «ПРОГРЕСС МС-13». ТЕЛЕМЕТРИЯ, ПОЛУЧЕННАЯ В ЦЕНТРЕ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛЕТОМ, ПОКАЗАЛА, ЧТО ВСЕ СИСТЕМЫ КОРАБЛЯ РАБОТАЮТ НОРМАЛЬНО, АНТЕННЫ И ПАНЕЛИ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ РАСКРЫЛИСЬ ПОЛНОСТЬЮ. В ТОТ ЖЕ ДЕНЬ ВКЛЮЧЕНИЕМ ДВИГАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ «ГРУЗОВИКА» НАЧАЛСЯ ЕГО ТРЕХСУТОЧНЫЙ ПУТЬ К МКС.

ОЧЕРЕДЬ ИЗ «ГРУЗОВИКОВ»

Первоначально старт «Прогресса МС-13» планировался на 20 декабря, но по просьбе NASA был перенесен на 6-е, поскольку на 20-е намечался запуск пилотируемого корабля Starliner без экипажа. Затем пуск «Прогресса» передвинули еще на более ранний срок – 1 декабря. Тем временем в ходе подготовки к запуску на космодроме Байконур было выявлено замечание к бортовому кабелю корабля. Пуск вновь перенесли на 6 де-

Традиционно путь грузовых кораблей типа «Прогресс» к МКС занимает двое суток. На этих же кораблях отработали шестичасовую схему перелета, по которой теперь будут летать пилотируемые корабли. А на стартовавших ранее «Прогрессе МС-09», «Прогрессе МС-11» и «Прогрессе МС-12» испытали сверхскоростную трехчасовую (двухвитковую) схему.

кабря, но стыковку отложили до 9 декабря. В эти же дни NASA отправляло на МКС свой грузовой Dragon, и американцам понадобился резервный день для стыковки. Запуск американского грузового корабля состоялся 5 декабря, стыковка с МКС – 8 декабря.

Перелет «Прогресса» к станции был произведен по стандартной двухсуточной схеме, но затем еще сутки он ждал своей очереди вблизи МКС.

«Грузовик» «причалил» к стыковочному отсеку модуля «Пирс» станции 9 декабря. Операцией с помощью системы телеоператорного режима руководил Александр Скворцов. Он был готов при сбое автоматики взять управление грузовым кораблем в свои руки и произвести стыковку. Но это не потребовалось.

К НОВОГОДНЕМУ СТОЛУ

Грузовик доставил на станцию запасы топлива и газов общей массой 700 кг, а также 1350 кг различ-

ных грузов и оборудования: аппаратура бортовых систем управления и жизнеобеспечения, приборы для научных экспериментов, санитарно-гигиенические материалы и средства медицинского контроля, 420 литров воды в баках системы «Родник», рационы питания. Традиционно несколько лет подряд космонавтам на «грузовиках» отправляли черную икру, но в этот раз она по неизвестной причине не была включена в перечень.

«В так называемый набор психологической поддержки вошли: оливки и маслины с косточкой и без, фисташки, финики, сушеная клюква, маринованный имбирь, мед кремовый, пастилки яблочные, кедровые орешки, фундук, шоколад и набор различных конфет», – рассказал заведующий отделом питания Института медико-биологических проблем, где формируют рационы для космонавтов, Александр Агуреев.

Помимо этого, «грузовик» привез кетчуп, хрен, консервированные мелкоплодные томаты и сладкий перец, а также свежие яблоки, грейпфруты, апельсины, лимоны, лук и чеснок.

При этом свежие фрукты и овощи не должны были пропасть в связи с переносом запуска «Прогресса МС-13». «Все продукты имеют длительные сроки хранения. Они поставляются за месяц до старта. Набор фруктов и овощей – за две недели. Все зависит от того, в каких условиях они хранятся», – пояснил А. Агуреев.

Экипаж также получил новое полотно для беговой дорожки БД-2, предназначенной для сохранения физической формы в условиях длительного космического полета. ■



Фото КЦ «Южное»/ЦЭНКИ



Александр Скворцов контролирует процесс стыковки «Прогресса МС-13»

СВЯЗАННЫЕ ОДНОЙ СТЕПЬЮ

Евгений РЫЖКОВ
Фото ЦПК

ОЧЕРЕДНАЯ ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ТРЕНИРОВКА ДЛЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА КОСМОНАВТОВ РОСКОСМОСА СОСТОЯЛАСЬ НА БАЙКОНУРЕ. ЗДЕСЬ РАЗЫГРЫВАЛСЯ СЦЕНАРИЙ НЕШТАТНОЙ ПОСАДКИ СПУСКАЕМОГО АППАРАТА В ПРОДУВАЕМОЙ ВЕТРАМИ И ПРОНИЗЫВАЕМОЙ ХОЛОДОМ КАЗАХСТАНСКОЙ СТЕПИ.

Девять российских космонавтов-испытателей стали «первопроходцами»: отработали новый вид экстремальной двухдневной подготовки по действиям экипажа в случае нештатной посадки в степи зимой. Члены отряда и раньше приезжали на тренировки по выживанию на Байконур, но это было летом, когда воздух в степи нередко раскаляется до 40°C.

В этот раз палящее безжалостное солнце сменилось холодом и пробирающим до костей ветром.

НЕШТАТНАЯ ПОСАДКА

По легенде учений, спускаемый аппарат приземляется в степи Казахстана, но в нерасчетной точке. Вдобавок при посадке капсула с космонавтами опрокидывается на бок. Ситуация экстремальная: при таком «раскладе» экипаж оказывается в нештатном вертикальном положении, в самом худшем случае – головой вниз. Это не только дискомфортно, но и требует дополнительных физических усилий, чтобы покинуть корабль. В свою очередь, лишние телодвижения приводят к избыточному образованию углекислого газа, уровень которого необходимо пристально отслеживать.

Тем временем за бортом разворачивается поисковая операция. Однако на обнаружение капсулы и прибытие спасателей нужно время.

НЕТРИВИАЛЬНЫЙ ПОДХОД

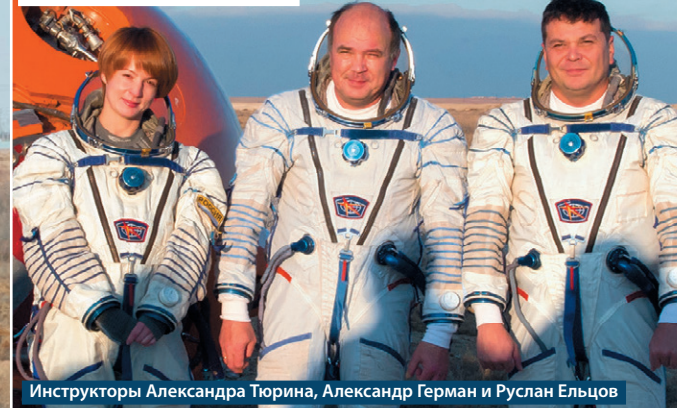
Первым делом космонавты отцепляются от привязной системы, снимают аварийно-спасательные скафандры «Сокол-КВ» (весом 8,5 кг), облачаются в полетные, а затем и теплозащитные костюмы. Экипировавшись по-зимнему, экипаж выкарабкивается на «воздух» для обследования

местности и поиска дров для разведения костра.

Для степи характерны внезапные изменения погодных условий, поэтому космонавтам, оказавшимся в непростой ситуации, требуется соорудить укрытие, где можно защититься от дневного и, тем более, ночного ветра, а также от низких температур.

В качестве основных материалов для строительства временного убежища космонавты используют парашюты и стропы, сотканную из износостойкой ткани «Богатырь» внутреннюю обшивку аппарата, а при необходимости гидрокомбинезоны «Форель». Ложементы применяются для хранения или перевозки по земле экипировки и различных предметов. Чтобы пол в укрытии сделать теплее, землю покрывают настилом из кустарника и медицинскими накидка-

ПРОБНЫЙ ЭКИПАЖ



Инструкторы Александра Тюрина, Александр Герман и Руслан Ельцов

ЭКИПАЖ №1



Петр Дубров, Сергей Кудь-Сверчков и Николай Чуб

ЭКИПАЖ №2



Дмитрий Петелин, Анна Кикина и Мухтар Аймаханов

ЭКИПАЖ №3



Андрей Федяев, Денис Матвеев и Сергей Корсаков

ми. Роль крыши выполняет конструкция из купола парашюта.

В ночное время суток выставляется сменный караул для поддержания костра, контроля ситуации в лагере и ежечасного радиообмена с поисково-спасательными службами.

К моменту прибытия помощи космонавты дополнительно разжигают сигнальный костер, чтобы их могли заметить с воздуха, и после обнаружения благополучно эвакуируются.

НЕ РОБКОГО ДЕСЯТКА

Перед началом учений инструкторы Центра подготовки космонавтов вспомнили, что «степные выживания» в чем-то повторяют тренировки, проводившиеся некоторое время назад в тундре под Воркутой. Чтобы освежить навыки, первый экипаж сформировали из хорошо подготовленных специалистов. В него вошли опытные инструкторы Александр Герман, Руслан Ельцов и Александра Тюрина.

«Основное, с чем пришлось бороться экипажу, – это холод. Материала для розжига костра практически нет, а ночью температура доходила до -15°C . Но все прошло штатно. Так что космонавты отправились на тренировку в уверенности, что рекомендации, которые мы им даем, работают», – поделился впечатлениями командир «пробного» экипажа Александр Герман.

Вслед за инструкторами программу степных «выживаний» отработал экипаж Сергея Кудь-Сверчкова. Казалось бы, минусовая температура, сильный ветер, отсутствие дров для разведения костра и природных укрытий, ограничения в потреблении воды (по 2 литра на человека на трое суток) должны были поколебать твердость космо-



Анна Кикина окончила Новосибирскую государственную академию водного транспорта по специальности «Защита в чрезвычайных ситуациях». Она также прошла курсы при МЧС и является инструктором по обучению населения основам первой медицинской помощи. Имеет удостоверение спасателя.

навтов. Несмотря на это особых трудностей у них не возникло. Сергей Кудь-Сверчков объяснил, что Пётр Дубров, Николай Чуб и он сам уже сталкивались с суровыми условиями и зимой в подмосковном лесу, и летом в казахстанской степи, поэтому стратегия «выживания» была «набросана» заранее.

Ко второму экипажу погода была более благосклонна: один раз накрапывал дождь, а днем в основном было солнечно. Тем не менее командиру Мухтару Аймаханову вместе с Дмитрием Пете-

Выжить в холодной степи помогут приобретенные навыки



линым и Анной Кикиной, как и другим участникам, удалось продемонстрировать свои навыки справляться с непредвиденными обстоятельствами.

Анна Кикина, единственная женщина в отряде космонавтов, рассказывает: «Это далеко не первое «выживание» для меня. Еще до прихода в отряд космонавтов моя деятельность была связана с экстремальной подготовкой. И уже будучи в отряде мы проходили различные «выживания» – в пустыне летом, в лесисто-болотистой местности зимой, на воде... Так что были готовы и знали, что нас ожидает и что будет в нашем распоряжении».

Наиболее экстремальные в буквальном смысле условия выпали на долю третьего, последнего, условного экипажа. Денис Матвеев, Андрей Федяев и Сергей Корсаков попали сначала в дождь, потом в холод и под конец опять принимали «душ» из дождя со снегом и мерзли под сильными порывами ветра.

Командир экипажа Денис Матвеев прокомментировал «выживания»: «Изначально вводная была такая, что в степи нет топлива для костра. Но по факту оказалось, что есть – кусты карагача*. У основания его стебли достаточно толстые, сухие и хорошо ломаются или рубятся мачете. Этот кустарник помог нам всю ночь поддерживать костер и не замерзнуть».

ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ СТЕПИ

Заместитель начальника управления ЦПК по экстремальным видам подготовки, Герой России Виктор Алексеевич Рень признался, что хотя его стаж проведения «выживаний» в различных климатогеографических зонах составляет более

* Относится к роду лиственных, ильмовых деревьев, имеет видовое родство с вязом.

ОБНОВИТЬ ЗАПАС

Специалисты ЦПК разрабатывают предложения по изменению нынешнего состава носимого аварийного запаса (НАЗ), который закладывается в спускаемый аппарат «Союза» на случай посадки в нерасчетной точке. Предназначенный для выживания космонавтов в течение трех суток в жестких природных условиях НАЗ включает множество предметов – начиная от пищи, одежды и заканчивая аптечкой и инструментами для обустройства временного лагеря.

Заместитель начальника управления ЦПК по экстремальным видам подготовки Виктор Рень пояснил, что в него будут добавлены новые предметы и изделия, в то время как неиспользуемые планируется изъять.

Предложения по НАЗу для перспективного пилотируемого корабля «Орел», как сообщил Виктор Алексеевич, уже составлены.

Следующим шагом станет обсуждение вопроса со специалистами РКК «Энергия», НПП «Звезда», ИМБП и ЦНИИмаш.

40 лет, но на его памяти впервые все экипажи за короткий период (10 дней) отрабатывали тренировки настолько в разных погодных условиях. Температура колебалась в диапазоне от +6 до -17°C, ветер то стихал до полного штиля, то разгонялся до порывов, превышавших 15 м/с. А еще дождь, плотный туман...

Стоит отметить, что абсолютно во всех тренировках в различных природных зонах организаторы намеренно создают более суровые условия «выживания», нежели реальные, с которыми космонавты могут столкнуться при настоящей нештатной посадке. Делается это для того, чтобы человек расширил пределы своих возможностей и был уверен в своих силах в любой ситуации. ■

Зажженный фальшфейер – сигнал для спасателей



ЛЕГЕНДА, РОЖДЕННАЯ КОСМОСОМ

КОСМОНАВТ ПЕРВОГО, «ГАГАРИНСКОГО», НАБОРА, ДВАЖДЫ ГЕРОЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИК-КОСМОНАВТ СССР, КАВАЛЕР ОРДЕНА «ЗА ЗАСЛУГИ ПЕРЕД ОТЕЧЕСТВОМ» IV СТЕПЕНИ **БОРИС ВАЛЕНТИНОВИЧ ВОЛЫНОВ** 18 ДЕКАБРЯ ОТМЕТИЛ 85-ЛЕТНИЙ ЮБИЛЕЙ. О ЖИЗНЕННОМ И ТРУДОВОМ ПУТИ ГЕРОЯ ЭПОХИ ГРОМКИХ СВЕРШЕНИЙ НА ОРБИТЕ РАССКАЗЫВАЕТ ИГОРЬ МАРИНИН.



Курсант летного училища

Борис Волинов родился в Иркутске, вырос в шахтерском Прокопьевске (Кемеровская обл.). По характеру – настоящий сибиряк: богатырское здоровье, высокие человеческие качества, сильная воля, способность хладнокровно и объективно оценить обстановку, быстро принять решение в экстремальной ситуации. Настойчивость и целеустремленность по жизни помогли ему приобрести высокий уровень интеллекта и технических знаний. Окончил военную авиационную школу, затем ВАУЛ, позднее – ВВИА имени Н.Е. Жуковского, защитил диссертацию.

Все эти черты в совокупности плюс хороший багаж знаний и навыков сделали Бориса Волинова сначала одним из лучших летчиков-истребителей Войск противовоздушной обороны, а позже одним из тех, кто начинал осваивать околоземную орбиту (космонавт № 14).

ЗАДЕРЖАВШИСЬ НА ПОДХОДЕ

7 марта 1960 г. приказом Главкома ВВС № 267 старший лейтенант Волинов был зачислен слушателем в первый отряд космонавтов. И первая командировка – в Энгельс под Саратовом на парашютные прыжки. Там он сразу проявил свои лидерские качества: довольно быстро освоил парашютное дело и стал помогать другим, вы-

полняя роль инструктора. По возвращении все получили небольшой отпуск, а Бориса направили в сурдокамеру на 10-дневную «отсидку». Он блестяще выдержал нелегкое испытание.

Летом из 20 слушателей отобрали шестерых для подготовки к первому космическому полету. Борис в эту группу не попал. Причина – превышение допустимого роста на 2 см. Тем не менее в 1962 г., когда из первой шестерки выбыли Юрий Гагарин, Герман Титов и Григорий Нелюбов, его начали готовить к полетам на «Востоках». В августе 1962 г. он был вторым дублером и Андрияна Николаева, и Павла Поповича, а в 1963 г. – первым дублером Валерия Быковского.

Позднее была очень интенсивная подготовка к полету на первом «Восходе» и вновь дублирование – теперь уже Владимира Комарова. На «Восходе-3» он должен был быть в первом летном экипаже, но после кончины Сергея Королёва программа изменилась, а в мае 1966 г., за несколько дней до предполагаемого старта, полет и вовсе отменили.

Затем вновь подготовка, на этот раз по лунной программе вместе с Алексеем Леоновым и



Самолетные тренировки на невесомость



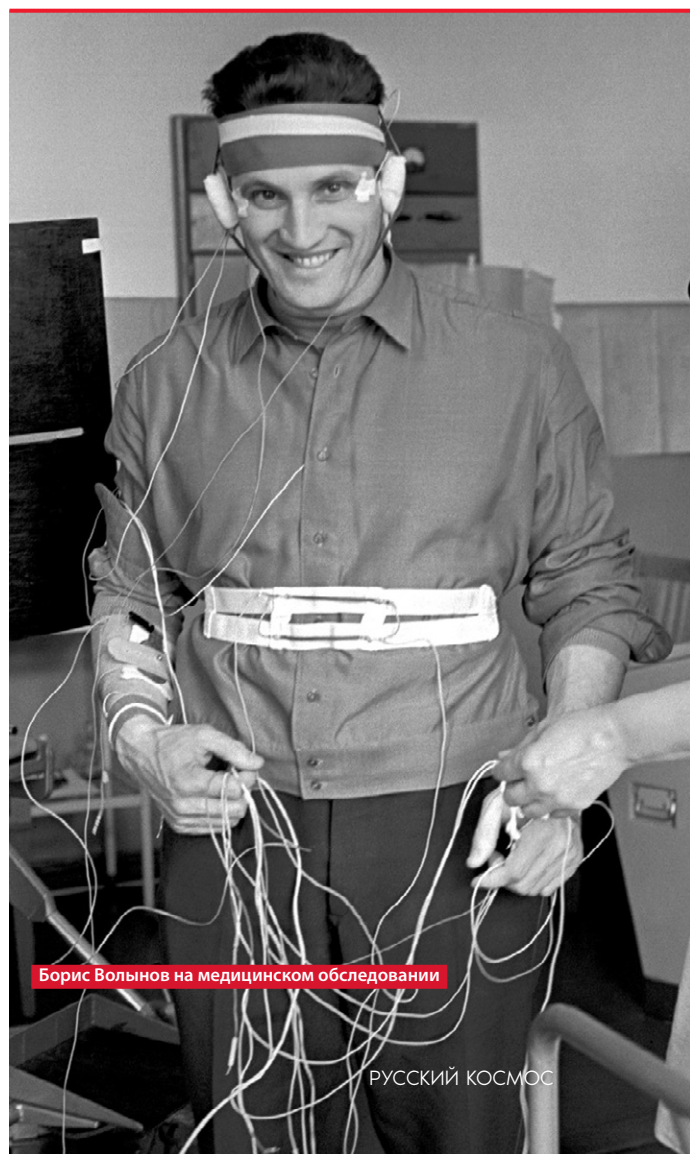
С Юрием Гагариным на пикнике в подмосковном Долгопрудном. Август 1963 года

другими космонавтами в группе. Однако облет Луны все время откладывался. Тем временем для новой программы по стыковке на орбите двух «Союзов» понадобились опытные космонавты. Воынова включили в группу и назначили командиром одного из экипажей. Но... опять не сложилось. Борису вновь пришлось быть вторым дублером, на этот раз – Георгия Берегового на «Союзе-3».

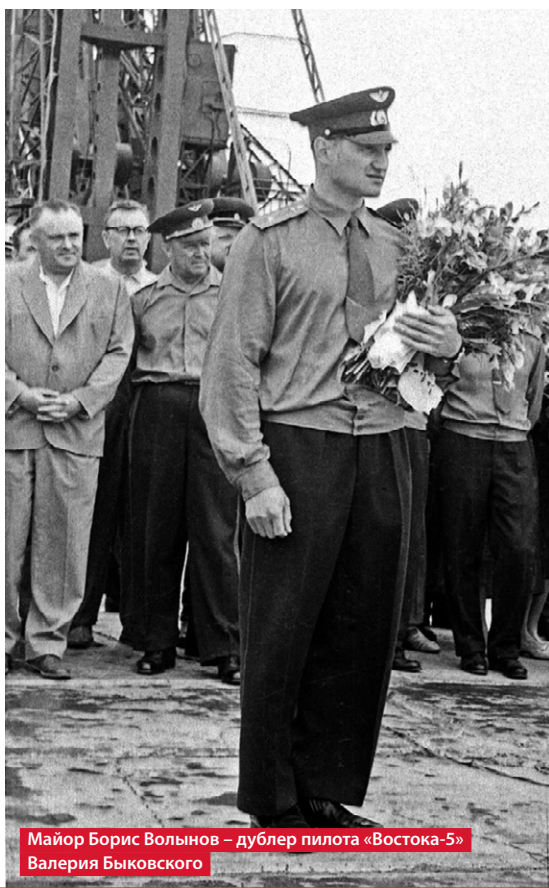
ТРУДНОЕ ВОЗВРАЩЕНИЕ

Первый полет Бориса Воынова состоялся 15 января 1969 г. на корабле «Союз-5» вместе с Евгением Хруновым и Алексеем Елисеевым. Стыковкой «Союза-4» с «Союзом-5» был образован прообраз будущей орбитальной станции. Хрунов и Елисеев благополучно, хотя и не без осложнений, перебрались через открытый космос в корабль к Владимиру Шаталову и благополучно приземлились.

На следующий день настала очередь Воынова возвращаться на Землю. И тут произошло непредвиденное. Сначала ему передали из Центра управления полетом данные на посадку, но ошиблись с витком. Он это обнаружил, когда из-за темноты на Земле не смог проверить ориентацию корабля перед спуском. Затем, на следующем витке, уже после выдачи тормозного импульса, от



Борис Воынов на медицинском обследовании



Майор Борис Волинов – дублер пилота «Востока-5»
Валерия Быковского

спускаемого аппарата не отделился приборно-агрегатный отсек с двигательной установкой и солнечными батареями. И такая связка, беспорядочно вращаясь, вошла в атмосферу Земли.

В кабине запахло горелой резиной: загорелась резиновая прокладка уплотнителя люка корабля. В то время космонавты летали без скафандров, и гибель казалась неминуемой. В любой момент в спускаемый аппарат могла ворваться плазма – и космонавт моментально сгорел бы. Даже если не плазма, то к гибели привела бы разгерметизация в верхних слоях атмосферы.

Борис Валентинович понимал всю серьезность ситуации, но не потерял мужества. Он стал надиктовывать на магнитофон свои наблюдения – в надежде, что если он и погибнет, то на Земле хотя бы точно установят причину.

На высоте около 9 км взорвались топливные баки – и корабль, как теннисный шарик, отлетел в сторону с более чем десятикратными перегрузками. (Из-за отклонения точка посадки сместилась почти на 600 км.) К счастью, после этого спускаемый аппарат сориентировался днищем навстречу потоку и люк выдержал. Но пришла другая беда.

Борис Волинов вспоминает: «Удар был такой силы, что оторвало магнитофон, закрепленный у моего плеча, и он проскочил мимо, как снаряд. Удар был такой силы, что потом, в госпитале Бурденко, мне в отделении челюстно-лицевой хирургии поставили диагноз – перелом корней зубов верхней челюсти... Ну, а еще меня долго искали, потому что недолет был 600 км и там меня никто не ждал. Для сравнения – целился попасть в Москву, а попал в Санкт-Петербург. На улице минус 38, а я в спортивном летном костюме... Наконец прилетел самолет. С него прыгнули три человека, но толком ничем не помогли...»

По причине вращения корабля вокруг оси, открывшийся парашют стал «закрываться», а потом вновь открываться. Скорость касания Земли оказалась значительно больше расчетной. Двигатели мягкой посадки не помогли, и корабль с силой ударился о землю.

НА ПРЕДЕЛЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

После госпиталя Волинова на время восстановления назначили на административную работу: он возглавил отряд кандидатов в космонавты, которых отобрали в 1970 г. Борис Валентинович без особого желания, но с привычной ответственностью занялся воспитательной работой. Во многом благодаря талантам педагога из девяти его воспитанников в космос слетали четверо, а двое – Владимир Джанибеков и Леонид Попов – впоследствии стали генерал-майорами авиации.

ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ

15–18 января 1969 года. Борис Волинов – командир «Союза-5». Стартовал вместе с Алексеем Елисеевым и Евгением Хруновым



Последовала новая подготовка. На этот раз – к полету на военной станции «Алмаз», созданной под руководством Владимира Челомея в ОКБ-58. Командирами первых двух экипажей в сентябре 1972 г. назначили опытных Павла Поповича и Бориса Воынова. Экипаж Поповича должен был лететь на первую станцию серии, названную в открытой печати «Салют-2». Однако из-за ее разгерметизации почти сразу после выведения на орбиту полет пилотируемого корабля был отменен.

Запуска следующей станции, названной «Салют-3», пришлось ждать больше года. На нее успешно слетал экипаж Поповича, а Воынов был его дублером и готов был возглавить вторую экспедицию. Но во вторую экспедицию ушел третий экипаж – Геннадий Сарафанов и Лев Дёмин. Официально решение госкомиссии отправить в следующий полет не дублеров, а третий экипаж, объяснялось тем, что второй экипаж – Воынов–Жолобов – более сильный. Начальство решило



Космонавты Воынов и Жолобов демонстрируют фото Юрия Гагарина и статью Ярослава Голованова в журнале «Пограничник». Кадр телепередачи Центрального телевидения 14 июля 1976 г.

доверить опытным космонавтам честь открыть люк уже в следующую станцию и выполнить на ней рекордный по длительности полет в 60 суток.

Борису пришлось пройти еще целый цикл тренировок, в течение двух лет ожидая запуска следующей станции спецназначения – «Салют-5».

Второй полет, теперь уже на корабле «Союз-21» и на борту «Салюта-5», для Бориса Воынова оказался не менее сложным. Из-за обилия военно-прикладных исследований спать удавалось лишь по 4–5 часов вместо положенных 7–8. Приходилось проводить и научные эксперименты: например, наблюдать за рождением рыбок из оплодотворенной на земле икры и их поведением в невесомости, рождением и действиями мушек дрозофил. Воынов и Жолобов плавил металл и наблюдали, как капли расплава превращаются почти в идеальные сферы.

Борис Воынов вспоминает: «Один случай меня потряс. Как-то я занимался астронавигацией у иллюминатора и вижу: мимо меня пролетел огромный булыжник, бесформенная глыба. Мне показалось, что на встречных курсах... Я даже испугаться не успел. Испугался я потом: а если следующий прилетит и прямо в станцию? Все бы вдребезги. Ничего бы не осталось. Только пыль и маленькие осколки. Потом эта картинка несколько дней стояла перед глазами...»

На 42-е сутки произошло событие, серьезно повлиявшее на исход полета. Когда станция находилась в тени Земли, отключилось электричество. Полная темнота и полная тишина. Не работали вентиляторы, не работали поглотители углекислого газа. Связи с ЦУПом не было. Виталий Жолобов сильно растерялся. Между тем Борис Воынов как командир и ответственный че-

ВТОРОЙ ПОЛЕТ

6 июля – 24 августа 1976 года.

Борис Воынов – командир первой экспедиции на «Салют-5» и «Союза-21». Вместе с Виталием Жолобовым



ловец стал действовать по инструкции. Несмотря на полную темноту, он отдавал четкие указания – и через полтора часа жизнеспособность станции удалось восстановить. Тем временем стресс для Жолобова не прошел даром.

Борис Волинов вспоминает: «Бортинженер совсем перестал спать. У него появились галлюцинации, сильнейшие головные боли. У нас была бортовая аптечка: все, что советовали врачи, скормил ему. Не помогло. Примерно через сутки он уже летал по станции, скрючившись под воздействием потока воздуха от вентилятора. Причем выглядел очень плохо. Знаете «гусиная кожа»? Так у него она была и на лице, и на шее. Лицо землистого цвета. Остекленевшие глаза. Через двое суток он перестал меня понимать: кивает, но ничего не делает. Полностью потерял работоспособность».

Борис Волинов по закрытому каналу связи докладывал обо всем на Землю, пересылал врачам медицинские параметры своего коллеги. Наконец, на связь по закрытому каналу вышел Герман Титов, в то время заместитель начальника Главного управления космическими средствами Минобороны. Выслушав доклад, он дал команду немедленно возвращаться на Землю.

Борису Валентиновичу понадобилась еще пара бессонных дней и ночей, чтобы перевести стацию в автоматический режим. Затем он выполнил операции по расстыковке, но... корабль от станции не отделился, несмотря на то, что двигатели выдали импульс на отвод. Возникла критическая ситуация. На Земле разобрались – дело в ошибке циклограммы – и дали команду на раскрытие замков стыковочного узла. Толкатели наконец «пнули» корабль от станции. Но произошло это только через два витка, или три долгих часа.

Была ночь. Сели на поле, где кипела уборочная кампания. Прожекторы пролетающих вертолетов выхватывали из темноты только комбайны. Спускаемый аппарат после посадки оказался на боку, и Борису удалось самостоятельно выбраться на свежий воздух. Затем пришла очередь напарника, но тот неудачным движением разбил лампочку освещения. Во все стороны полетели искры от короткого замыкания. Командиру пришлось помогать ему выбраться наружу, после чего они оба, обессиленные в конец, улеглись на теплую землю. Вертолет обнаружил членов экипажа только после запуска сигнальной ракеты. Вскоре они были на Байконуре. Так закончилась эта драматическая история.

НЕ РАДИ ПОЧЕСТЕЙ И СЛАВЫ

После этого полета Борис Валентинович еще некоторое время готовился в составе группы, затем стал заместителем, а с 1983 г. и до ухода в отставку работал командиром отряда космонавтов. Ушел в запас по возрасту в мае 1990 г. в звании «полковник».

Борис Волинов рассказывает: «...полковником я стал в 1969 г. и так до ухода в запас в полковниках и проходил. Думаю из-за несговорчивого характера, хотя я был командиром отряда. Знали меня многие: и генеральные конструкторы, и доверенным лицом президента был недавно... И тем не менее у меня всегда было свое мнение».



18 декабря 2019 года на торжественном мероприятии в Звездном городке Бориса Валентиновича Волинова поздравил генеральный директор Госкорпорации «Роскосмос» Дмитрий Рогозин

Это слова честного, мужественного и сильного человека, не отказавшегося от своих убеждений ради высоких званий, не стремившегося к власти, почестям, наградам. Борис Волинов – настоящий труженик, Герой космоса с большой буквы.

Редакция журнала «Русский космос» желает Борису Валентиновичу здоровья, долгих активных лет и всегда оставаться примером для современной молодежи. ■

Леон РОЗЕНБЛЮМ

Окончание. Начало в РК №11, 2019

ДОЛГИЙ ПУТЬ К ПРИЗНАНИЮ ИСТОРИЯ КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМ

ПРОДОЛЖАЕМ РАССКАЗ О КОСМИЧЕСКИХ ЭМБЛЕМАХ, НЕПРЕМЕННОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ КОСТЮМА КОСМОНАВТА. ГРАФИЧЕСКИЙ СИМВОЛ ПИЛОТИРУЕМОГО ПОЛЕТА В ОБРАЗНОЙ И КОМПАКТНОЙ ФОРМЕ ОТОБРАЖАЕТ ЕГО ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ, ПЕРЕДАЕТ МЫСЛИ И ЧУВСТВА УЧАСТНИКОВ. В ЭМБЛЕМЕ ИМЕЕТ ЗНАЧЕНИЕ КАЖДАЯ ДЕТАЛЬ: ФОРМА, ЦВЕТ, ВИД ЛИНИИ, ЧИСЛО ТЕХ ИЛИ ИНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ.

С середины 1990-х годов эмблемы стали неотъемлемой частью российских космических полетов. Большую их часть рисовал Константин Лантратов. Правда, использовать их на скафандрах не разрешалось. Объясняли техническими проблемами: утюгом припарить на летный скафандр нельзя, а пришивать опасно, так как можно нарушить герметичность. Поэтому произведенные «Видеокосмосом» и вышитые в Европе эмблемы вручались космонавтам до или после полета и широкого распространения не получали.

Начиная с 23-й экспедиции (ЭО-23) на станцию «Мир» в 1997 г., экипажные эмблемы получили наконец официальный статус. Центр космического сотрудничества «Планета Земля» согласовал все вопросы и получил права на разработку эмблем. Движущей силой этой инициативы стал космонавт Федор Юрчихин, большой энтузиаст космической символики.

Впервые с эмблемами на летных скафандрах в космос отправились космонавты ЭО-27 (русско-французско-словацкий экипаж, 1999).

КУРЬЕЗЫ И РАРИТЕТЫ

За каждой эмблемой – своя история. В летописи российской космической символики имеются свои курьезы, подчас связанные с форс-мажорными обстоятельствами, каковых немало бывает в космонавтике.

Летом 1996 г. к комплексу «Мир» должен был стартовать «Союз ТМ-24». На орбиту отправлялись Геннадий Манаков, Павел Виноградов и французенка Клоди Андре-Дез. После переименования на Землю должны были вернуться Юрий Онуфриенко, Юрий Усачёв и Андре-Дез, а Манаков и Виноградов вместе с американским астронавтом Джоном Блахой остались бы на «Мире» для выполнения программы ЭО-22.

Учитывая такую чехарду с составами экипажей, было решено сделать отдельно эмблему экипажа «Союза ТМ-24» и отдельно – экипажа

Эмблемы первоначальных экипажей корабля «Союз ТМ-24» и 22-й основной экспедиции на станцию «Мир»



ЭО-22. Первую эмблему нарисовал дизайнер Олег Шинькович. Она была вытянутой треугольной формы, в ее центре, опираясь на земной шар, высилась Эйфелева башня, переходящая в ракету «Союз» с развевающимися российским и французским флагами. По периметру эмблемы шли фамилии: «Манаков, Виноградов, Андре-Дез».

«Вторую эмблему рисовал я, – рассказывает Константин Лантратов. – Она имела круглую форму. В центре в форме глаза была изображена карта, аналогичная той, что можно видеть в подмосковном ЦУПе. По ней, как и в реальном Центре управления полетами, шла трасса на два витка с тремя звездочками, символизирующими трех членов экипажа. Над всем этим была надпись: «ЭО-22». Вокруг карты помещались флаги России, США, Франции и ФРГ – стран, космонавтам которых предстояло работать на «Мире» во время 22-й экспедиции. По внешнему кругу шла надпись: «Манаков, Виноградов, Блаха, Мир»».

Эскизы эмблем были своевременно отправлены в Голландию. Оттуда они попали в фирму Aviation Patch Supplies, где их вышили. Перед комплексной тренировкой эмблемы вручили экипажу. Запуск «Союза ТМ-24» планировался на 17 августа 1996 г.

Кто же мог предположить, что за восемь суток до старта у ветерана двух длительных полетов Геннадия Манакова врачи обнаружат микроинфаркт? Госкомиссия приняла решение отправить в полет дублеров российской части экипажа, оставив в нем представителя Франции. Так образовался новый экипаж: Валерий Корзун, Александр Калери, Клоди Андре-Дез.

«Понятно, что нелегко за неделю вышить новые эмблемы в Голландии, переправить их в Москву, затем на Байконур и там вручить находящемуся в предполетном карантине экипажу. Готовые нашивки с именами новых космонавтов «Союза ТМ-24» и ЭО-22 появились у нас лишь в сентябре. А вручали мы их уже после возвращения Корзуна и Калери с орбиты. Так среди российских эмблем появился раритет – изображение с фамилиями космонавтов, на самом деле на «Союзе ТМ-24» не летавших», – продолжает свой рассказ Лантратов.





Эмблема экипажа Циблиев-Серебров-Эньере «на резиночках»

На скафандре Романа Романенко эмблема, выполненная по эскизу 15-летнего Юры Менкевича



А вот космонавты корабля «Союз ТМ-17» Василий Циблиев, Александр Серебров и Жан-Пьер Эньере отправились 1 июля 1993 г. на орбиту уже с эмблемами. Их еле успели накануне старта привезти на космодром. Пришить к скафандрам не успевали и решили прикрепить к рукам при помощи резиновых тесемок. Две пары тесемок нашли и пришили быстро, а третью пришлось поискать. Надевали эту нашивку чуть ли не перед рапортом председателю Госкомиссии.

Эмблема экипажа была разработана другом командира корабля и изготовлена в количестве всего трех штук. Василий Циблиев утверждает, что это была первая «настоящая» эмблема российских космонавтов.

ЗОЛОТОЙ ИКАР

С развертыванием программы МКС традиция эмблем в российской космонавтике укрепилась. Работая в русле популяризации космоса и науки среди подрастающего поколения, в октябре 2008 г. Роскосмос объявил детский конкурс на создание эмблем экипажей «Союзов». В нем участвовали дети из России, США, стран Европы и Азии. Конкурс приобрел большую популярность, тем более что победителям полагался приз от Роскосмоса и спонсора: поездка на Байконур, на запуск пилотируемого корабля.



29 декабря 2008 г. командир космического корабля «Союз ТМА-14» Геннадий Падалка, инициатор конкурса и член жюри, объявил первого лауреата. Впервые в российской космической эмблематике основой экипажного «пэтча» послужил детский рисунок – работа 12-летней москвички Ани Чибисковой. Второе место заняла 12-летняя Кэтлин Райли из США, а третье – 11-лет-

ний Станислав Тяпкин из города Угледгорска Амурской области (расположенного неподалеку от места строительства космодрома Восточный).

На основе рисунка Ани дизайнеры разработали эмблему: в центре изображен земной шар в детских руках, под которыми помещены флаги России и США, а также шесть звезд, символизирующих первый экипаж МКС из шести человек. С финальным дизайном нашивок помогли график из ЦПК Дмитрий Щербинин и друзья космонавтов, художники из Нидерландов Люк ван ден Абелен, Жак ван Унэ и Эрик ван дер Хоорн.

Автором следующего эскиза, положенного в основу экипажной эмблемы, стал 15-летний Юра Менкевич из детского дома «Островок» Кемеровской области. Его изящный рисунок золотого Икара поступил на конкурс для предыдущего экипажа – «Союза ТМА-14». И уже после подведения итогов его работа попала на глаза командиру «Союза ТМА-15» Роману Романенко, который и выбрал ее для своей команды.

Эмблема «Союза ТМА-17» была разработана «интернациональной командой» юных художников: 13-летней Дун Юэ из Китая и 10-летним Олегом Головиным из Электростали. В сентябре 2009 г. ребята побывали на Байконуре на проводах «Союза ТМА-16» и там же узнали, что их работа будет сопровождать экипаж, готовящийся стартовать в декабре. На эмблеме на фоне Луны изображена погруженная в мечты девочка, устремившая взгляд на парящего в звездном небе кос-

монавта. Командир «Союза ТМА-17» Олег Котов поблагодарил юных авторов, отметив, что дети, создавая эмблемы, вкладывают в них частичку своей души, и такая поддержка очень важна для экипажей, отправляющихся на орбиту.

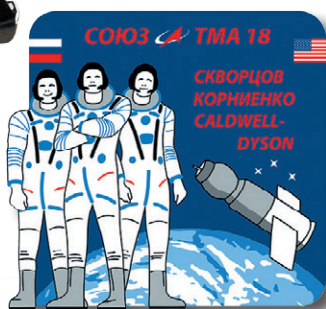
Космический корабль на эмблеме экипажа «Союза ТМА-18» нарисовала 9-летняя Настя Березуцкая из города Курчатова (Курская область). На предстартовой пресс-конференции на Байконуре Настя сама пожелала космонавтам успешного полета и подарила им на память футболки с их портретами.

Позднее дети внесли свой вклад в символику «Союза ТМА-М», «Союза ТМА-21», «Союза ТМА-22» и «Союза ТМА-02М». Завершился конкурс в сентябре 2011 г. разработкой эмблемы «Союза ТМА-03М».

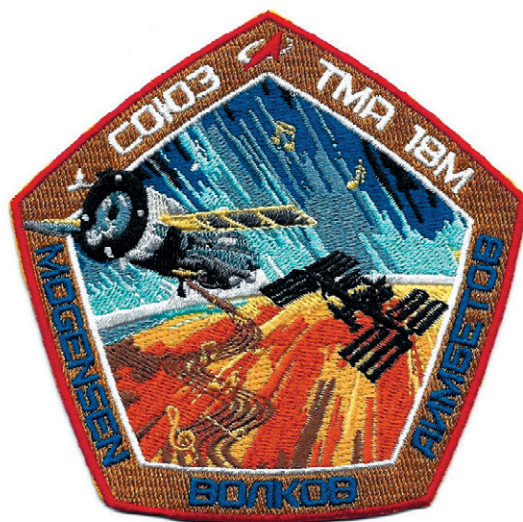
САМИМ ЛЕТАТЬ, САМИМ РИСОВАТЬ

Космической символикой увлеклись и многие космонавты. Например, командир корабля «Союз ТМА-15М» Антон Шкаплеров и космонавт-испытатель Андрей Бабкин при помощи итальянского дизайнера Риккардо Росси и художника из Нидерландов Люка ван ден Абелена разработали эмблему своего полета.

Настя Березуцкая
(11 лет, г. Курчатова, Курская область) –
победитель конкурса на лучший рисунок
эмблемы для экипажа «Союза ТМА-18».
Слева – астронавт Колдвелл-Дайсон
с эмблемой на рукаве скафандра



Как объясняет сам Антон Шкаплеров, графический символ «Союза ТМА-15М» стилизован под прибор – авиагоризонт, что отражает профессию летчика, которой владеют все члены экипажа. Золотистые панели солнечных батарей, подобно приборным стрелкам-указателям, вместе с контуром корабля «Союз» расположены на фоне командных шкал бокового и продольного каналов управления. Показания приборов соответствуют положению корабля при крене 15° (порядковый номер «Союза») и тангаже 51° (наклонение заданной орбиты). Корабль «Союз», летящий над Землей, композиционно связывает левую сторону эмблемы, содержащую изображение цели полета – МКС, и правую, с восходящим Солнцем – символом познания и обновления. Тень в виде само-



лета, в котором сочетаются черты истребителей МиГ-29 (нос), F-16 (фюзеляж с крыльями) и АМХ (хвостовое оперение), сопровождает космический корабль и указывает на неразрывную связь между авиацией и космонавтикой.

Интересная коллизия сопутствовала появлению нашивки для экипажа «Союза ТМА-18М». Первоначально она создавалась для экипажа с участием британской певицы Сары Брайтман, поэтому на ней фигурирует музыкальная атрибутика – парящие над Землей нотные знаки и нотный стан. После ухода Брайтман из экипажа командир корабля Сергей Волков решил сохранить понравившуюся ему «космическую музыку», и коррекция эмблемы выразилась лишь в замене фамилии несостоявшейся космической туристки на фамилию Айдына Аимбетова.

МЕДВЕДЬ И ОРЛАН

Очень красивая нашивка была разработана для экипажа корабля «Союз ТМА-20М». Художник работал над ней в тесном взаимодействии с командиром корабля Алексеем Овчининим. Эмблема выполнена в старинной геральдической манере – в форме рыцарского щита. Она разбита на четыре части («поля») полосами в цветах флагов России и США.

В центре композиции, на пересечении трехцветных лент, видны очертания идущего на стыковку космического корабля «Союз» с логотипом Роскосмоса. На верхнем, геральдически правом, поле расположены три золотистые звезды на фоне черноты космоса, олицетворяющие членов экипажа, и название космического корабля. Черный медведь с секирой на верхнем, геральдически левом, поле взят с герба Рыбинска, где родился Алексей Овчинин. Город на





Волге считается «бурлацкой столицей», что напоминает о позывном экипажа – «Бурлак».

В нижнем, геральдически левом, поле щита помещен белоголовый орлан с государственным гербом США, держащий в клюве алый вектор с логотипа NASA. Этот элемент символизирует астронавта Джеффри Уилльямса. Серый журавль, расправивший крылья в нижнем, геральдически правом, поле посвящен Олегу Скрипочке.

Схожая ширококрылая птица фигурировала на эмблеме первого корабля серии «Союз ТМА-М», бортинженером которого в 2010 г. был Олег. Нашивка увенчана золотой короной, имеющей вид МКС. Фамилии космонавтов нанесены на лентах-картушах (каждая – в своем поле щита).

«СЕТЕВОЕ» ТВОРЧЕСТВО

Детский конкурс остался позади, но идея «общественной экспертизы» сохранила популярность. Так, эмблема «Союза МС-05» появилась в результате открытого конкурса, который объявил экипаж корабля 31 октября 2016 г. в социальных сетях.

«Эмблема должна содержать название космического корабля и фамилии членов экипажа. При разработке эскиза также может быть принят во внимание наш позывной – «Борей». В остальном мы полагаемся на ваши творческие

способности. Ведь что может вдохновить больше, чем космос!» – напутствовал участников состязания командир экипажа Сергей Рязанский. Победителю была обещана в подарок эмблема со скафандра командира корабля после его возвращения из экспедиции и ценные подарки.

Почти за месяц, выделенный для приема заявок, в Роскосмос поступило более 700 работ. Выбор оказался нелегким, и члены экипажа перенесли дату подведения итогов конкурса на более поздний срок (21 декабря 2016 г.), чтобы уделить внимание каждой работе. В результате экипаж принял за основу символа эскиз Анастасии Тимофеевой из Екатеринбурга.

Главные элементы композиции – мишень контроля стыковки из пунктирных линий и космический корабль «Союз МС», идущий на стыковку к Международной космической станции. Справа – стилизованное изображение греческого божества северного ветра Борей, имя которого экипаж избрал в качестве позывного. В нижней левой части эмблемы помещено созвездие Скорпиона – зодиакальное созвездие Сергея Рязанского, который родился 13 ноября. По мнению самого космонавта, оно является «самым красивым на небе»...

Сегодня созданием эмблем занимаются и



космонавты, и художники, и увлеченные энтузиасты. Космические полеты продолжаются, а значит продлится и летопись космической символики. ■

Автор благодарит
А. В. Глушко и К. А. Лантратова
за помощь в подготовке
материала



ЧЕТЫРЕ КАСКАДА ДЛЯ «ОРЛА»

Игорь АФАНАСЬЕВ

ПРИНЦИПИАЛЬНЫЙ ОБЛИК ПАРАШЮТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОРАБЛЯ «ОРЕЛ» ОПРЕДЕЛЕН. КАКИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НОВШЕСТВА РАЗРАБОТЧИКИ ВНЕСУТ В КОНСТРУКЦИЮ, А ТАКЖЕ ЧЕМ РОССИЙСКАЯ ШКОЛА ПРОИЗВОДСТВА ПАРАШЮТОВ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ ЗАПАДНОЙ, «РУССКОМУ КОСМОСУ» РАССКАЗАЛ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР НИИ ПАРАШЮТОСТРОЕНИЯ АНДРЕЙ РОЖКОВ.

Научно-исследовательский институт парашютостроения (входит в холдинг «Технодинамика» Госкорпорации «Ростех») – единственный отечественный головной разработчик парашютных систем всех типов и одно из немногих предприятий данного профиля в мире. НИИ парашютостроения выполняет полный цикл создания систем: фундаментальные и прикладные исследования в области парашютной техники; разработка парашютов всех видов, их изготовление и модификация; комплексные наземные и летные испытания; сопровождение в эксплуатации – вплоть до возможной последующей утилизации.

Одно из основных направлений – разработка парашютных систем для пилотируемых космических кораблей и автоматических аппаратов.

– **Андрей Анатольевич, расскажите об основных «космических» направлениях деятельности предприятия.**

– В России наш институт фактически является монополистом по разработке сложных парашютных систем, в том числе для космических аппаратов. И этим он занимается с самого начала космической программы.

Специалисты института создали парашютную систему посадки первого космонавта Ю.А.Гагарина, системы для приземления спускаемых аппаратов кораблей «Восток», «Восход», «Союз», возвращаемых аппаратов космического комплекса «Алмаз», спутника «Бион», а также некоторых аппаратов серии «Космос». Парашютные системы для межпланетных станций «Венера», «Марс», «Зонд» и «Луна» – также наши.

Мы выполняли и зарубежные заказы. В частности, разработали и изготовили парашютную систему для экспериментального спасения твердотопливных ускорителей ракеты-носителя «Ариан-5». В настоящее время мы ведем разработку парашютной системы для пилотируемого транспортного корабля нового поколения «Орел».

– **Как вы оцениваете технологический уровень современных российских разработок в области парашютостроения?**

– Если говорить конкретно о космическом направлении, то на текущий момент все парашютные системы, которые использовались в отечественной космической программе, исключительно российского производства. В плане надежности они превосходят импортные аналоги:



Генеральный директор АО «НИИ парашютостроения»
Андрей Рожков

на текущий момент на тех же «Союзах» выполнено 85 успешных посадок, все без отказов. В октябре 2018 г. при отказе ракеты-носителя система аварийного спасения увела корабль. Во время нештатной ситуации посадочные парашюты показали себя надежно – спасли экипаж. На текущий момент ни одного отказа. То есть надежность у нас – единица.

– **А в сравнении с западными системами?**

– Общий принцип парашютостроения, конечно, един – законы физики не обманешь. Конструктивно же у нас системы более надежные.

НАША СПРАВКА

11 июня 1946 г. по поручению Совета министров СССР на базе конструкторского бюро парашютного завода №9 Главшвейпрома Министерства легкой промышленности был создан Научно-исследовательский экспериментальный институт парашютно-десантного снаряжения (НИЭИ ПДС). С 1958 г. он входил в систему авиапрома.

Приказом Министерства авиационной промышленности СССР от 30 июня 1966 г. институт был переименован в Научно-исследовательский институт автоматических устройств (НИИ АУ), а приказом МАП от 21 марта 1990 г. – в НИИ парашютостроения.

Основными задачами института определялись разработка опытных образцов парашютно-десантной техники и снаряжения и научно-исследовательские работы в этой области.

В 2014 г. предприятие вошло в состав холдинга «Технодинамика», став частью авиационного кластера Госкорпорации «Ростех».





Цех НИИ парашютостроения с готовой продукцией

Это доказано и объемами испытаний, которые мы проводим при разработке парашютной техники, и серийной эксплуатацией. Тут нужно отойти на два шага назад и посмотреть на производство арамидных и полиамидных нитей, а также тканей и лент. В настоящее время отечественная промышленность позволяет производить ленты и ткани всех видов, которые необходимы для изготовления изделий парашютной техники. Мы работаем только на отечественных материалах. Импортные материалы, в основном ткани и шнуры, при изготовлении серийных изделий, предназначенных для нужд Минобороны, Роскосмоса и других ведомств, практически не используются. Основная область применения импортных материалов – оперативные парашютные системы и системы специального назначения, выпускаемые малыми партиями. Кроме того, периодически проводятся сравнительные испытания в сравнении с отечественными материалами для определения направления эволюции на мировом рынке.

Исторически сложилось так, что в основе большинства синтетических материалов, применяемых при создании парашютной техники, таких как ткани, ленты, шнуры, лежит полиамидное волокно, основным изготовителем которого в нашей стране является компания «Курскхимволокно». В то время как за рубежом активно внедрялись и продолжают внедряться материалы, изготовленные из полиэфирного, полиамидного

высокомодульного полиэтилена нового поколения – так называемый полиамид 6-6.

Помимо основы, из которой изготовлен тот или иной материал, большое влияние на его свойства оказывает финишная обработка (отделка), в частности пропитка, которая позволяет управлять его воздухопроницаемостью, ожесточенностью, стойкостью к ультрафиолету, а также ряд других факторов, чрезвычайно важных для парашютов. К сожалению, в части новых волокон и химических составов для пропиток наша химическая промышленность существенно отстала.

– Объясните в двух словах, чем отличаются парашютные ткани от обычного текстиля, с которым мы сталкиваемся ежедневно?

– В отличие от остальных материалов, выпускаемых нашей легкой промышленностью, парашютная ткань имеет ряд характеристик, которые наиболее важны: удельный вес, воздухопроницаемость, прочность. Основные различия – в форме плетения как нити, так и самой ткани, в форме химической пропитки и, наконец, в ожоговой статике. Основное отличие заключается в типе плетения ткани. Как правило, большинство тканей, применяемых в конструкциях куполов современных парашютов, имеют усиление (армирование) посредством комбинированного плетения, в структуре которого использована упрочненная армированная нить. В структуру ткани «крест-накрест» вводятся ровно стоящие друг от друга нити усиления, интервалы между которыми обычно составляют от 5 мм до 8 мм.

В зависимости от области применения и типа парашютной системы, выбирается и ткань с определенным набором свойств. Для грузовых парашютов, способных выдерживать нагрузки до 15 т, масса самой ткани не так важна, а большое значение имеет ее прочность. В противоположность грузовым парашютам, на парашютных системах для десантирования личного состава, в особенности для подразделений специального назначения, основное требование – это минимальная масса и компактность. При этом, независимо от области применения и типа парашютной системы, ткани и все другие материалы, применяемые при изготовлении парашютной системы, должны иметь значительный запас прочности.

Мы очень серьезно подходим к контролю физико-механических показателей тканей. Перед тем как попасть в производство, они прохо-

дят входной контроль с применением различного контрольно-измерительного и лабораторного оборудования.

Особняком стоят материалы, применяемые для конструирования парашютов, предназначенных для посадки космических летательных аппаратов не только при возвращении на Землю, но и для спуска на другие планеты, имеющие специфическую атмосферу по плотности и газовому составу.

– **Выходит, для каждого случая – свой вариант?**

– Так и есть. Нужно смотреть на эксплуатационные характеристики, на внешние воздействующие факторы, на массы спускаемых грузов и выделенные объемы под парашютную систему (иногда объем важнее массы).

– **А условия хранения на корабле тоже важны? Ведь парашютная система находится в контейнере многие месяцы орбитального полета...**

– При разработке парашютных систем проводятся все виды испытаний, в том числе на внешние воздействующие факторы. Для космической техники это радиация, вакуум, термоструктурирование. Все подтверждается экспериментально. Плюс, как мы знаем, первый полет тоже всегда экспериментальный, чтобы опять-таки подтвердить требования. Поэтому, прежде чем вводить парашют в эксплуатацию, абсолютно все характеристики нужно проверить. Конечно, парашютная система никогда не находится в абсолютном вакууме межпланетного пространства – в корпусе аппарата всегда есть какие-то остатки атмосферы, даже при межпланетном перелете вакуум составляет до 10^{-8} атмосферы.

– **Над какими проектами «земных» парашютных систем сегодня работает институт?**

– На текущий момент ведется ряд адаптаций под текущие требования воздушно-десантных войск, разработка нового парашюта для армии и различных служб по требованию. Мы также ведем разработку тормозных парашютов для всех видов наших самолетов военной авиации. Разработка крайней по счету тяжелой грузовой системы завершилась в конце 2017 г. – начале 2018 г. Для десантирования боевых машин с Ил-76 ведется разработка одиннадцатикуполь-

ной парашютной системы. Планируем испытания более сложных систем под еще более тяжелую технику.

– **В каком направлении сейчас развивается космическое парашютостроение в России? Это купольные системы или что-то другое?**

– Для обеспечения надежности – это парашют типа «купол». Мы идем путем, немного отличающимся от пути наших зарубежных коллег. Купола у нас похожие, материалы тоже похожие, но основная разница – в принципе введения. Мы создаем многокаскадные системы, где один каскад вводит в действие следующий; кроме основного парашюта, обычно предусмотрен и запасной. Американцы делают многокупольные системы и вводят одновременно все купола после перецепки с тормозного парашюта. На случай если что-то отказывает, второй или третий купол выполняют все функции при посадке, являясь фактически запасными. У нас основной парашют должен выдерживать абсолютно всю массу аппарата при всех характеристиках. И только в случае его полного отказа вводится запасной.



Испытания парашютной системы перспективного пилотируемого корабля «Орел»



Спускаемый аппарат корабля «Союз» под куполом основного парашюта

– В чем преимущества и недостатки нашей и американской систем, с вашей точки зрения?

– У нас главное достоинство: основной купол в любом случае, даже при отказе, выполнит свою стабилизирующую функцию, он сбавит скорость даже в случае порыва и создаст более эффективные внешние факторы для стабильной работы запасного парашюта. У них же при одновременном вводе этот фактор теряется – все купола вводятся в одних условиях. Если проблема будет во внешних условиях, то откажут сразу все купола.

– Но реальных случаев отказов всех (двух или трех) куполов подряд не было. Даже когда у американцев на «Аполлонах» раскрывались два из трех парашютов (один не выходил до конца), корабль все равно садился успешно.

– На текущий момент аварий не было, но космос специфическая среда. Поэтому при разработке и при отработке программы испытаний мы заведомо закладываем эксперименты со всеми видами отказов. Мы понимаем, что такое никогда не случится, но эксперимент должен быть, чтобы мы твердо были уверены, что в случае нештатной ситуации дело не завершится катастрофой. У нас технологический контроль пооперационный. Укладка парашютов в «Союз» проводится только у нас: мы получаем контейнер, укладываем его, герметизируем, и только потом они уходят на монтаж.

– Какие технологии являются приоритетными с точки зрения космического парашютостроения у нас и в мире?

– У нас актуальная задача – развивать химическую промышленность. Потому что даже импортные ткани недостаточно хороши для того, чтобы серьезно улучшить характеристики парашютных систем. Далее – развитие текстиля. Мы сейчас ограничены не требованиями к парашютной системе, а общими требованиями ко всему кораблю, которые распространяются и на материалы, применяемые в парашютных системах. Это вносит свои коррективы. Поэтому, имея материалы (ткани, ленты) с более высокими базовыми характеристиками, конструктивно можно было бы значительно улучшить парашютные системы.

Основная ткань, которая сейчас применяется в космосе, была разработана еще в Советском Союзе. Это искусственный шелк с ограниченной воздухопроницаемостью, очень маленьким удельным весом и достаточной прочностью. И, в отличие от естественных тканей, у него очень узкие пределы изменения удельных свойств, четко ограниченные техническими условиями. В улучшении этих свойств могла бы сыграть свою роль химия, потому что все остальное уже есть: станочный парк существует, станкостроение в стране вполне развито, и если задачу поставить правильно, то она будет решена.

На Западе намечается переход на бесшовную ткань, скорее всего. Мы знаем, что в Америке она уже давно применяется. Ее пытаются паять ультразвуковой сваркой, склеивать различными клеями и расплавлением самой ткани. Но если бы результат был положительным, ее давно бы уже применяли, и мы бы это знали. Но этого нет, значит где-то у них что-то не идет.

– А каков у вас «космический» заказ? Ответствует ли он возможностям предприятия?

– На текущий момент мы без срывов закрываем 100% «космоса». Объем заказа ежегодно растет. Так, для сравнения: сейчас мы уже приближаемся где-то к 1980–1990-м годам, идем стабильно, почти всегда поставляем все заранее. Ни у одного заказчика вопросов к нам нет ни по качеству, ни по срокам. Если заказчики будут наращивать темпы, мы отставать не будем. План на 2020 год опять вырос – мы все оценили и его выполним. У нас под космические задачи выделена отдельная линия. Если надо, мы сможем привле-

кать к работе людей с других направлений. Они аккредитованы, периодически проходят ротацию, поэтому по космосу нарастить темп сможем, это не критично.

– По поводу пилотируемого транспортного корабля нового поколения «Орел». Его парашютная система чем-то отличается от «союзовской»?

– На сегодняшний день принципиальный облик парашютной системы корабля «Орел» определен, разработана документация, в полном объеме изготовлена часть опытных образцов для испытаний, которые проводятся в рамках согласованных программ.

Парашютная система отличается от предыдущей, в первую очередь, числом каскадов – их четыре вместо трех. Кроме того, у нее гораздо больше площадь парашютов: выросшая масса спускаемого аппарата привела к тому, что основных посадочных парашютов три – по 1200 м² (у «Союза» – один основной парашют площадью 1000 м²); это так называемая «купольная группа».

– А запасной парашют?

– Он есть, конечно. То, что я перечислил, – это только основная система парашютная (ОСП). Есть еще запасная система парашютная (ЗСП). Она меньше основной и проще – у нее меньше каскадов.

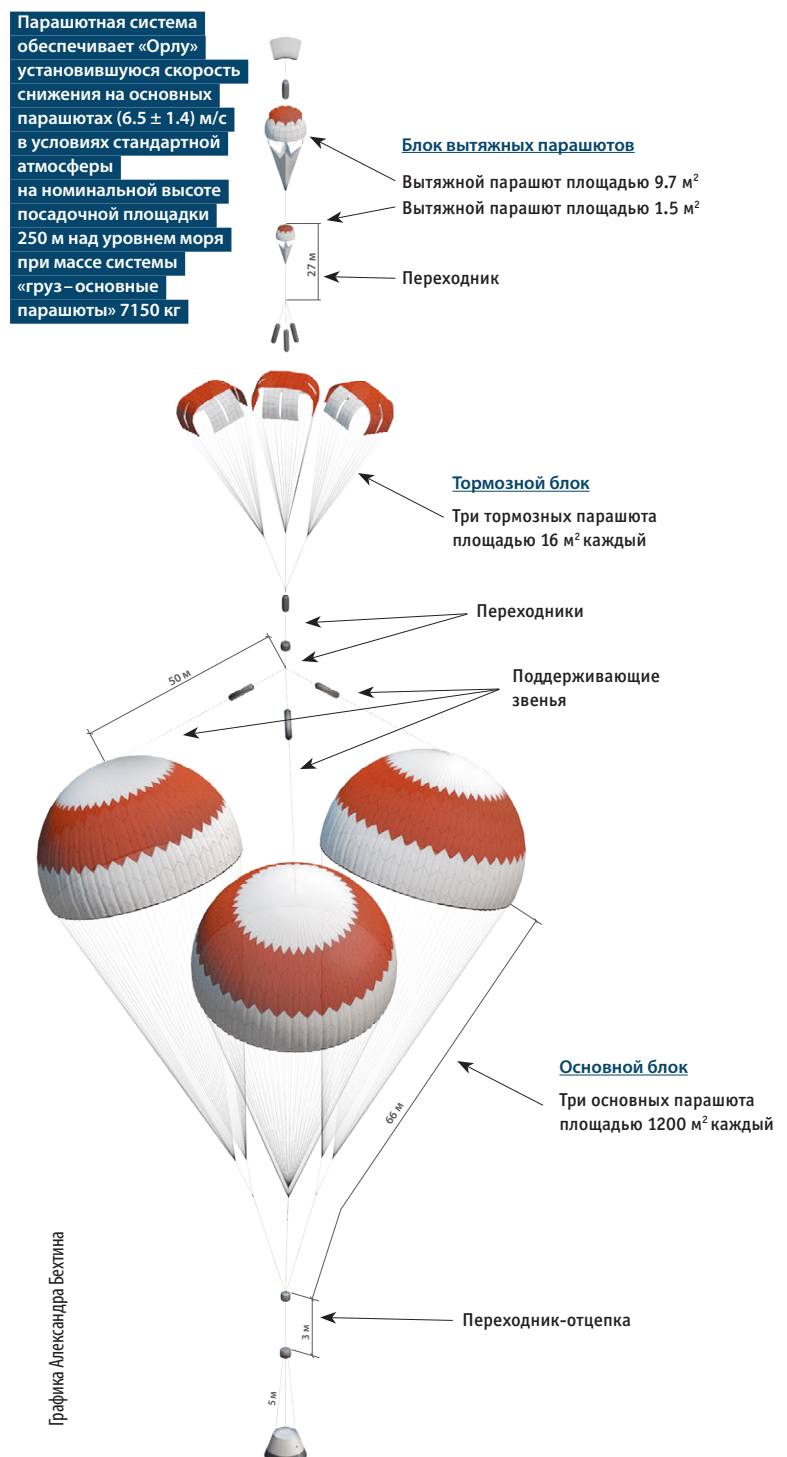
– Что значит «четыре каскада»?

– Из-за роста массы аппарата скорость спуска будет больше, поэтому сначала выходит первый тормозной стабилизирующий парашют, потом системой перецепа вводится следующая тормозная парашютная система, выводящая корабль на скорость, при которой можно раскрывать парашюты большей площади. Чем больше площадь парашюта, тем сильнее динамический удар при раскрытии. Поэтому большие площади сразу вводить нельзя – парашюты не выдерживают и рвутся.

У «Орла» будет система автоотцепки парашюта, чтобы после посадки ветром не утянуло и не опрокинуло корабль с посадочных опор. У «Союза» кнопку отцепки нажимает командир. У «Орла» будет дублированная система: сначала автоматическая, а, если она не сработает, у командира, конечно, будет возможность вручную отцепить парашюты.

– На каком этапе находится разработка парашютной системы для «Орла»?

– Сейчас параллельно ведутся испытания на баллистическом стенде. Они выполнены в полном объеме. Отдельно в летной части отработаны купольные группы ОСП и ЗСП. Мы уже провели программу летных испытаний, сейчас планируем выходить на комплексные испытания. Идем в графике, хотя он и очень напряженный – объем испытаний просто феноменальный. Но мы проблем не видим. В части парашютной системы все работает – отказов нет.



– Какие испытания проводятся?

– Например, на аэробаллистическом стенде – на пневмопушке. При этом только самый большой купол отрабатывается на масштабной модели, все остальные системы испытывались на реальных изделиях. Есть еще наземные прочностные испытания – на все внешние воздействующие факторы – и летная программа.

– Чем данная разработка отличается от того, что делают Boeing и SpaceX?

– По SpaceX пока нам непонятно, что там происходит. По поводу последних событий на «Боинге», когда из трех основных куполов вышли два (см. «Неоднозначный успех» на с. 43-45). У нас складывается впечатление, что там не было аварии. Возможно, они проводили испытания на отказ.

В целом, если смотреть по общедоступным данным, наша система такая же, как у «Боинга». Отличаются системы ввода. У них параллельная система ввода куполов: они имеют одинаковое назначение, и в случае отказа одного второй становится запасным, без разницы какой. Основное отличие в этом. Материалы понятные, сам конструктив – тоже. Ничего нового и сверхъестественного там нет. Это все уже было.

– Поговорим о будущем, о полетах к небесным телам Солнечной системы. Из-за чрезвычайно разреженной атмосферы Марса считается, что парашют на Красную планету может посадить аппарат массой не более тонны. Но постоянно идут разговоры о пилотируемой

миссии с использованием взлетно-посадочного модуля. Масса последнего, скорее всего, десятки тонн... Как его сажать?

– Вы абсолютно правы. Тут главный вопрос – в площади парашюта. И дело не в том, что атмосфера очень разрежена, а в том, что время ввода (корабль проскакивает атмосферу очень быстро) и высота для раскрытия небольшие. Для стабильной посадки того же десятитонного корабля я даже не знаю, какой должна быть площадь, – боюсь даже прикинуть... Там точно не тысяча и не две, а, наверное, даже и не десять тысяч квадратных метров нужно. Сами понимаете, какой объем будут иметь такие парашюты. Везти такое на Марс нецелесообразно. А с точки зрения момента введения парашютов может оказаться, что и открывать их придется чуть ли не в вакууме.

– Ведутся ли в институте перспективные разработки по заказам организаций, создающих автоматические межпланетные аппараты?

– Предварительно к нам уже обращались. Будет аппарат для доставки грунта с Луны, будет «Венера-Д»... Мы анализируем ситуацию: смотрим, что изменилось с момента разработки применяемых ныне (или применявшихся ранее) парашютных систем, оцениваем, в какой части их можно улучшить. Все эти работы находятся в предварительной стадии. Реальных заказов для аппаратов, совершающих полет на небесные тела Солнечной системы, пока нет.

– Спасибо, Андрей Анатольевич!



НЕОДНОЗНАЧНЫЙ УСПЕХ



4 НОЯБРЯ НА ПОЛИГОНЕ УАЙТ-СЭНДЗ В НЬЮ-МЕКСИКО (США) КОМПАНИЯ BOEING ПРОВЕЛА ИСПЫТАНИЯ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО СПАСЕНИЯ (САС) КОРАБЛЯ STARLINER НА СЛУЧАЙ ВОЗМОЖНОЙ АВАРИИ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ НА СТАРТЕ. КАПСУЛА ПРИЗЕМЛИЛАСЬ НА ДВУХ ПАРАШЮТАХ ИЗ ТРЕХ.

Игорь АФАНАСЬЕВ

Тест проходил на стенде, имитирующем верхнюю часть ракеты Atlas 5. После выдачи сигнала «Авария» включились четыре мощных жидкостных двигателя САС в основании сервисного модуля: в нештатной ситуации они должны увести Starliner на безопасное расстояние. Двигатели разогнали корабль до скорости порядка 270 м/с, подняв его на высоту 1350 м.

На восходящей ветви траектории двигатели ориентации развернули корабль сервисным модулем вперед для ввода парашютной системы. Затем открылись вытяжные парашюты, которые должны развернуть основные купола трех парашютов. После этого сервисный модуль корабля с двигателями САС отделился. От командного модуля был отстрелен теплозащитный экран и надулись амортизационные баллоны, после чего он через 75 сек совершил мягкую посадку.

Интригу в понимание развивающихся событий внесла интересная особенность: вопреки ожиданиям (а также видеоклипам Boeing и NASA, предваряющим испытания), Starliner опускался на землю не на трех основных парашютах, а на двух. Тем не менее испытания сразу получили

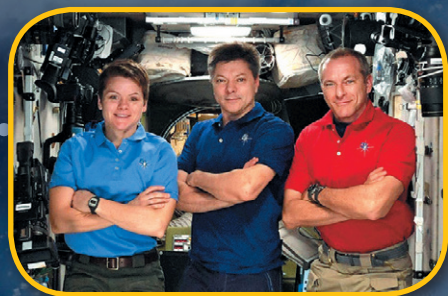
высокую оценку. И – формально – поделом, поскольку основное внимание уделялось работе двигательных установок ориентации и системы аварийного спасения.

В сообщении Boeing объявлялось, что все цели достигнуты. Анализ собранных данных займет некоторое время, но предварительно можно считать, что САС справилась со своими задачами. Эти заявления, правда, шли вразрез с фактом отсутствия третьего парашюта – он не вышел. Тем не менее это никак не помешало признать испытания успешными, поскольку «даже два основных купола из трех совместно с системой амортизации обеспечивают выживание астронавтов при посадке».

«Несмотря на то, что (корабль) спроектирован (для спуска) на трех парашютах, успешное открытие двух приемлемо как для испытаний, так и для общей безопасности экипажа... [Их] успешное раскрытие... соответствует программе тестов и позволяет говорить об отсутствии угрозы жизни экипажа», – сообщает в итоговом пресс-релизе NASA. ■



Энн Макклейн, Олег Кононенко
и Давид Сен-Жак встретили
Новый год на орбите



14.03.2019



СОЮЗ МС-12



Лука Пармитано



Александр Скворцов



Эндрю Морган



СОЮЗ МС-13

20.06.2019



Энн Макклейн



Олег Кононенко



Давид Сен-Жак

25.06.2019

СОЮЗ МС-11



Кристина Кук



Алексей Овчинин



Ник Хейг

2019 ГОД НА МКС



– ПРИЛЕТ



– ПОСАДКА

03.10.2019



Ник Хейг



Алексей Овчинин



Хаззаа Аль Мансури

СОЮЗ МС-12



Джессика Меир



Олег Скрипочка



Хаззаа Аль Мансури



СОЮЗ МС-15

25.09.2019

07.09.2019

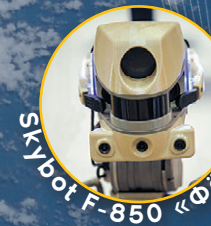
22.08.2019



СОЮЗ МС-14



Skylab F-850 «Федор»



Skylab F-850 «Федор»

СОЮЗ МС-14

Игорь АФАНАСЬЕВ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ ВОЕННЫХ ОРБИТАЛЬНЫХ СТАНЦИЙ «АЛМАЗ» И НОСИТЕЛЕЙ «ПРОТОН» ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ – НПО МАШИНОСТРОЕНИЯ – В 2019 г. ОТМЕТИЛО 75 ЛЕТ СО ДНЯ СВОЕГО ОСНОВАНИЯ.

19 СЕНТЯБРЯ 1944 г. ПРИКАЗОМ НАРКОМАТА АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР НА ДОЛЖНОСТЬ ДИРЕКТОРА И ГЛАВНОГО КОНСТРУКТОРА АВИАЗАВОДА №51 БЫЛ НАЗНАЧЕН В.Н. ЧЕЛОМЕЙ, А САМОМУ ЗАВОДУ ПОРУЧЕНЫ РАЗРАБОТКА, ИСПЫТАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВОГО ВИДА ОРУЖИЯ ДЛЯ СОВЕТСКОЙ АРМИИ – КРЫЛАТЫХ РАКЕТ, ИЛИ – В ТЕРМИНОЛОГИИ ТЕХ ЛЕТ – САМОЛЕТОВ-СНАРЯДОВ.



ДЕТИЩЕ ЧЕЛОМЕЯ



ПЕРВЫЕ УСПЕХИ

Уже через месяц в производство были переданы чертежи изделия 10Х – первого советского самолета-снаряда с пульсирующим воздушно-реактивным двигателем. Летные испытания начались 20 марта 1945 г. пусками с самолетов Пе-8 и Ер-2. Всего на заводе № 51 под руководством В.Н. Челомея были созданы несколько моделей самолетов-снарядов авиационного и наземного базирования. Тем временем 19 февраля 1953 г. – во время очередной «оптимизации» авиационной промышленности – все работы по данным изделиям были прекращены, а сам завод передан в качестве филиала ОКБ-155 А.И. Микояна.

3 июня 1954 г. министр авиационной промышленности СССР П.В. Деметьев подписал приказ о создании в Тушино организации под наименованием «Специальная конструкторская группа» (СКГ) во главе с В.Н. Челомеем с целью разработки крылатых ракет нового поколения для оснащения подводных лодок и надводных кораблей.

По постановлению Совета министров СССР от 8 августа 1955 г., группу преобразовали в Государственное союзное опытно-конструкторского бюро № 52 (ОКБ-52) на базе Реутовского механического завода и НИИ-642 с перебазированием в г. Реутов Московской области.

В том же году перед конструкторскими коллективами Г.М. Бериева, С.В. Ильюшина и В.Н. Челомея поставили задачу на конкурсной основе разработать крылатую ракету для пусков с подводных лодок из надводного положения. Победителем в конкурсе вышло ОКБ-52, предложившее оригинальную концепцию старта ракеты непосредственно из транспортно-пускового контейнера с раскрытием крыла уже после выхода из него (конкуренты пошли по проторенной дорожке, предложив сначала выдвигать ракету из контейнера, раскрывать крыло, а затем производить пуск).



Владимир Николаевич Челомей (30.06.1914 – 08.12.1984), генеральный конструктор авиационной, ракетной и ракетно-космической техники, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и трех Государственных премий СССР. Член-корреспондент АН СССР, академик АН СССР, заведующий кафедрой «Крылатые ракеты и космические аппараты» МВТУ имени Н.Э. Баумана, доктор технических наук, профессор.

Окончил Киевский авиационный институт по специальности «инженер-механик», затем два года учился в аспирантуре Академии наук Украины. С 1939 г. – старший научный сотрудник Института прикладной математики АН УССР; с 1941 г. – в той же должности, затем начальник отдела в ЦИАМ имени П. И. Баранова. С 1944–1953 гг. – главный конструктор и директор завода № 51 МАП; с 1955 г. – главный, а с 1959 г. – генеральный конструктор ОКБ-52.

Награжден орденами Ленина, Октябрьской революции, медалями СССР. В 1964 г. удостоен Золотой медали имени Н.Е.Жуковского за лучшую работу по теории авиации, а в 1977 г. – Золотой медали имени А.М. Ляпунова, высшей награды АН СССР за выдающиеся работы в области математики и механики. Автор 87 научных трудов и изобретений по специальной тематике.

Решение Челомея позволило вдвое снизить объем для размещения боезапаса и либо уменьшить размеры подводной лодки, либо удвоить ее боекомплект. Так на свет появилась крылатая ракета П-5. За ней последовали и другие. И до настоящего времени крылатые ракеты разработки реутовской фирмы составляют основу огневой мощи российского флота.

С ПРИЦЕЛОМ НА КОСМОС

Уже того, что было сделано по крылатым ракетам, было бы достаточно, чтобы навсегда запечатлеть в истории имя коллектива и его руководителя. Но



Пуск крылатой ракеты П-5 с подводной лодки

В.Н. Челомей и ОКБ-52 не почивали на лаврах – конструкторское бюро постоянно расширяло тематику. В конце 1950-х годов широким фронтом велись работы по зенитным, баллистическим и крылато-баллистическим ракетам, начались проработки космических спутников-истребителей и разведчиков, баллистических и космических ракет стартовой массой до 1500 т, а также пилотируемых объектов – ракетопланов и космопланов.

В начале 1960 г. В.Н. Челомей с привлечением ведущих организаций отрасли организовал обучение своих специалистов в области тепловых режимов при спуске в атмосфере аппаратов различной формы, динамики их движения, а также ознакомление с перспективными типами двигателей для космических полетов. В апреле 1960 г. ОКБ-52 предложило целое семейство универсальных ракет-носителей (УР) грузоподъемностью от 8 т до 85 т.

Первым запущенным в космос изделием ОКБ-52 стал маневрирующий в атмосфере летательный аппарат МП-1 с кольцевым стабилизатором – его запуск был успешно осуществлен в 1961 г. Через два года прошел испытания более крупный М-12 конической формы с аэродинамическими рулями. Полученные результаты использовались в проекте ракетоплана, а также в других работах предприятия.

Параллельно в ОКБ-52 и его филиале в Филах началась разработка универсальных ракет УР-200 и УР-500, которые рассматривались и как межконтинентальные баллистические, и как ра-

кеты космического назначения. УР-200 должна была стать средством выведения космических аппаратов (КА).

Впервые в мире в ОКБ-52 была разработана и создана система глобальной морской космической разведки и целеуказания «Легенда» для обеспечения разведки и целеуказания в интересах применения ударного противокорабельного оружия кораблями и подводными лодками ВМФ. В ее состав входили КА радиолокационного наблюдения УС-А и аппараты радиотехнической разведки УС-П.

РОЖДЕНИЕ «ПРОТОНА»

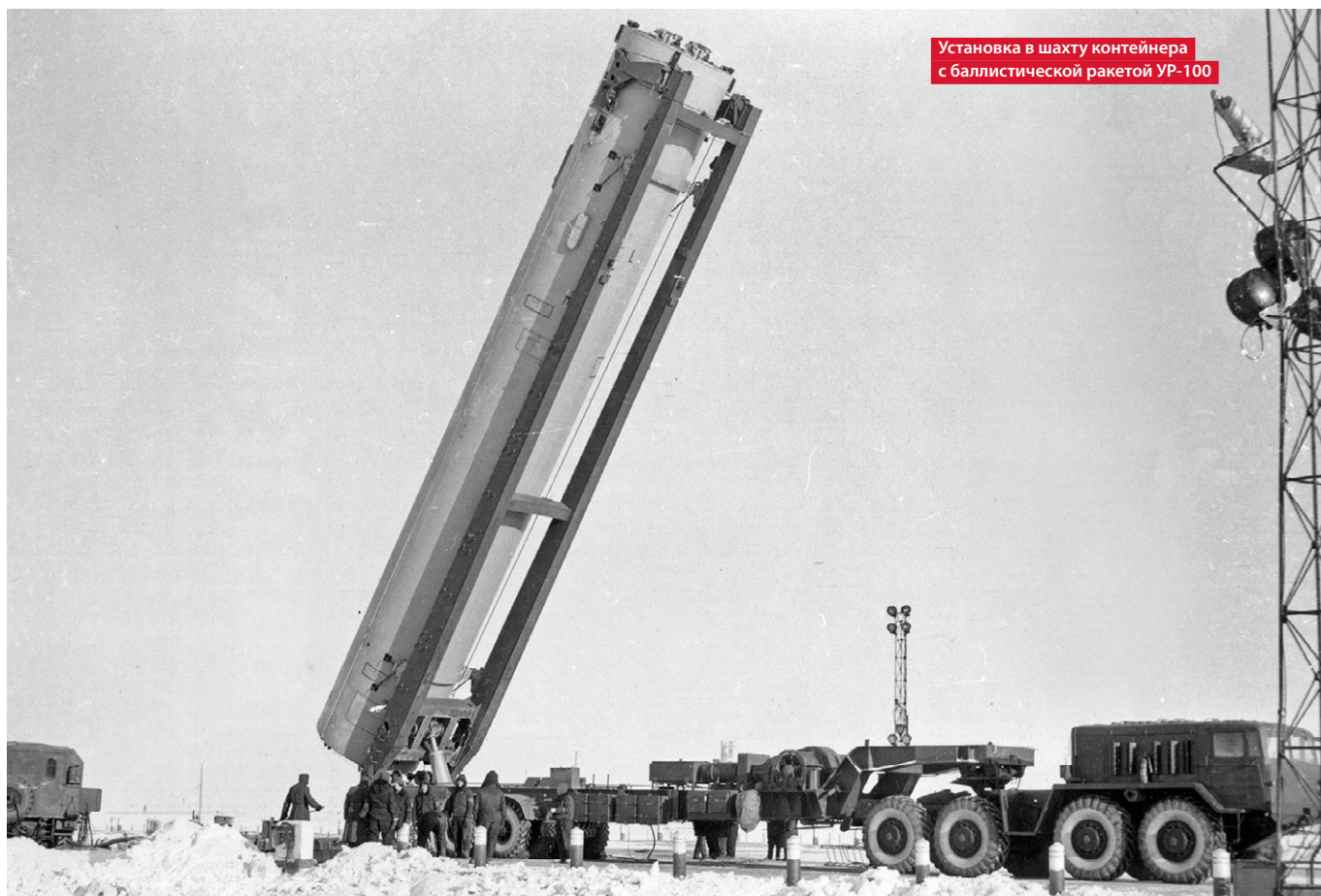
С 1961 г. в ОКБ-52 развернулись работы по созданию системы противоспутниковой обороны ИС (истребитель спутников). Первый аппарат стартовал в 1963 г. под именем маневрирующего спутника «Полет-1». В 1973 г. систему приняли в опытную эксплуатацию, а в 1978 г. – в эксплуатацию Войск ПВО. После успешных летных испытаний в 1975 г. система морской разведки с космическим аппаратом УС-А, а в 1978 г. – с КА УС-П была принята в эксплуатацию.

Из-за закрытия темы УР-200 спутники запущены носителями серии «Циклон», а позднее и сами темы УС и ИС были переданы из ОКБ-52 в другие организации.

Несмотря на то, что УР-200 не поступила на вооружение, она стала основой для последующих ракет ОКБ-52. Именно на ней – впервые в СССР – прошли летную аттестацию такие решения, как ракетные двигатели замкнутой схемы на



Пуск крылатой ракеты «Гранит», разработанной в НПОмаш, с атомного ракетного крейсера «Пётр Великий» 19 сентября 2017 г.



долгохранимых компонентах и топливные баки с химическим фрезерованием вафельного фона.

В последующем эти решения нашли применение в других изделиях фирмы В.Н.Челомей, в частности на ракетах УР-100 и УР-500. Первая – знаменитая «сотка» – была принята на вооружение в 1967 г. и в течение двух десятилетий (и более) составляла костяк – больше 65 % – вооружений Ракетных войск стратегического назначения. Позднее на ее базе были созданы самые совершенные в мире легкие межконтинентальные баллистические ракеты УР-100Н УТТХ.

А УР-500, изначально создававшаяся как носитель «кузькиной матери» – боевой части мощностью до 100 Мт, – превратилась в «Протон», который полвека верой и правдой служит отечественной космонавтике. Это первый в мире космический носитель тяжелого класса. Даже в двухступенчатом варианте он выводил на орбиту 12-тонные спутники «Протон», от которых и заимствовал свое имя. Эти первые в мире тяжелые научные станции изучали космические частицы высоких и сверхвысоких энергий.

Первый – и успешный! – пуск ракеты состоялся 16 июля 1965 г. В этом изделии, которое и сейчас восхищает изяществом конструкции, на-

шли применение множество оригинальных технических решений, начиная с общей компоновки, обеспечивающей одновременно минимальную массу, транспортабельность по железным дорогам и возможность эволюционного развития.

ВНИМАНИЕ НА ЛУНУ

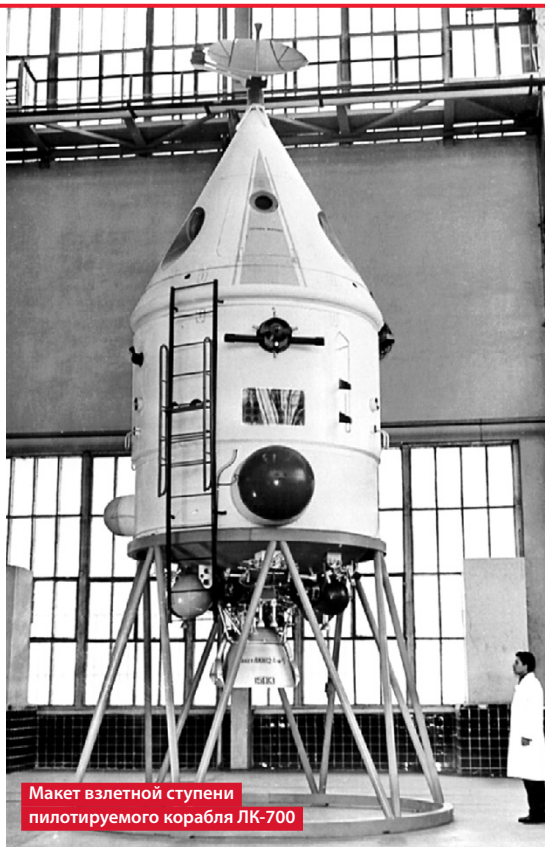
УР-500К стал единственным советским носителем, который реально участвовал в «лунной гонке». Еще задолго до первого полета будущей ракеты 3 августа 1964 г. В.Н.Челомей подписал аванпроект лунного облетного комплекса УР-500К – ЛК-1, предусматривающий облет космонавтом Луны в один пуск. К сожалению, В.Н.Челомею не дали возможность реализовать проект своего лунного корабля, но взамен предложили участвовать в лунном облетном проекте УР-500К – Л-1.

В 1967–1970 гг. по этой программе, известной под открытым названием «Зонд», было предпринято 14 попыток запуска беспилотных аналогов этого пилотируемого корабля. Лишь три из них можно считать успешными. До пилотируемых миссий дело так и не дошло, поскольку после лунных экспедиций американского «Аполлона» интерес руководства страны к проекту угас и его закрыли.

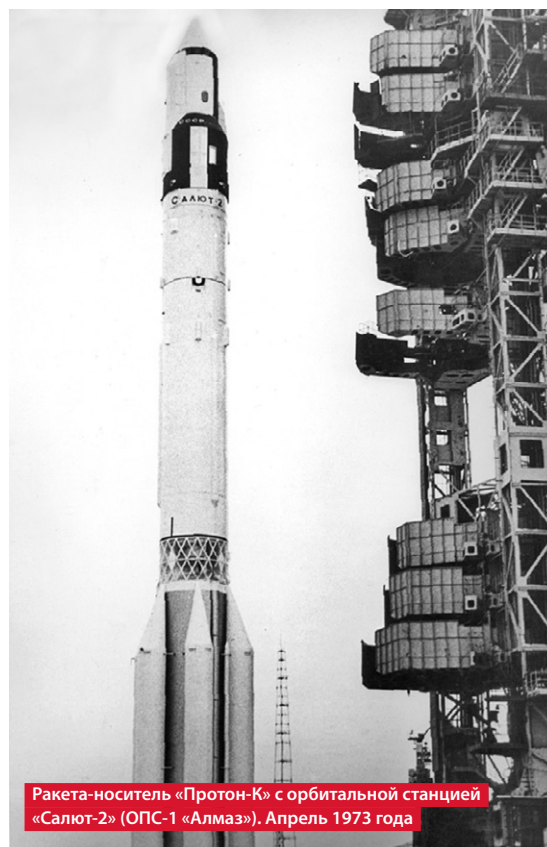
Параллельно с «официальной» лунной экспедицией Н-1 – Л-3, которую пыталось реализовать конструкторское бюро С.П.Королёва и его преемника В.П.Мишина, в Реутове разрабатывалась система УР-700 – ЛК-700, которая, по расчетам, должна была обеспечить не только более высокую надежность, но и более широкие возможности по освоению Луны. Работа над сверхтяжелой системой с грузоподъемностью не менее 140 т на низкой околоземной орбите (более чем в полтора раза выше, чем у Н-1 – Л-3) началась в 1962 г.

В.Н.Челомей считал, что такая гигантская ракета не только сможет обеспечить высадку космонавтов на поверхность Луны, но и станет основой для будущих экспедиций по ее всестороннему изучению, а также для исследования Марса, Венеры и других планет Солнечной системы. В ОКБ-52 (с 1966 г. – Центральное конструкторское бюро машиностроения (ЦКБМ)) был детально проработан проект пилотируемого корабля ЛК-700 и изготовлен его конструктивно-подобный макет, максимально близкий к штатному варианту по целому ряду систем и агрегатов.

К сожалению, несмотря на положительное заключение экспертной комиссии, этот проект поддержки «в верхах» не получил.



Макет взлетной ступени пилотируемого корабля ЛК-700



Ракета-носитель «Протон-К» с орбитальной станцией «Салют-2» (ОПС-1 «Алмаз»). Апрель 1973 года

БЫЛ «АЛМАЗ» – СТАЛ «САЛЮТ»

Важнейший вклад ОКБ-52 (позднее – ЦКБМ, затем – НПОМаш) внесло в формирование «магистрального пути» советской космонавтики – создание пилотируемых орбитальных станций. Именно в этом коллективе в 1964 г. началась разработка пилотируемого ракетно-космического комплекса «Алмаз». Этот проект, до настоящего времени не до конца оцененный, по своему размаху и сложности вполне конкурировал с лунной пилотируемой программой: в его рамках круглосуточную разведку и целеуказание предстояло выполнять целой системе из шести станций, развернутых на околоземной орбите. Запуск станций должна была осуществлять ракета-носитель УР-500К, а доставку экипажа и припасов – транспортный корабль снабжения, фактически состоящий из двух самостоятельных объектов: возвращаемого аппарата и функционально-грузового блока.

Впервые в советской практике в НПО машиностроения смогли создать многоразовый пилотируемый возвращаемый аппарат, во многих отношениях актуальный и сегодня.

Тем не менее из политических соображений первыми в мире орбитальными станциями стали не «Алмазы». Их корпуса послужили основой долговременных орбитальных станций «Са-



**Герберт
Александрович
ЕФРЕМОВ**

**С 1984 г. по 2007 г.
генеральный
конструктор
и генеральный
директор
НПО машиностроения**

лют-1», -4, -6 и -7, созданных в ОКБ-1 в Подлипках. «Алмазы» под именами «Салют-2», -3 и -5 работали в космосе с 1973 г. по 1977 г.

С 1976 г. велась разработка автоматической станции «Алмаз-Т», оснащенной новейшим комплексом наблюдения, включая радиолокатор с синтезированной апертурой. С 1987 г. по 1992 г. две такие станции («Космос-1870» и «Алмаз-1») успешно функционировали на орбите. Гермокорпуса «Алмаза» применялись в орбитальной станции «Мир», а функционально-грузовой блок транспортного корабля снабжения лег в основу ФГБ «Заря» – первого модуля МКС.

К сожалению, не был оценен и проект Легкого космического самолета, предложенный НПОмаш в конце 1970-х годов. Аппарат предусматривалось выводить на орбиту освоением «Протоном», так что не требовалась разработка чрезвычайно сложного и дорогого носителя, каким стала «Энергия» для «Бурана». Будь предложение принято – возможно, развитие многоразовых космических кораблей пошло бы в нашей космонавтике менее извилистым и затратным путем...

СМЕНА ЭПОХ

Выдающийся ученый и конструктор В.Н. Челомей ушел из жизни 8 декабря 1984 г. На посту генерального конструктора НПО машиностроения его сменил Герберт Александрович Ефремов, воспитанник, соратник и последователь Владимира Николаевича. В сложной ситуации конца 1980-х – начала 1990-х годов ему удалось найти новые технические и организационные решения, позволившие создать востребованные ракетно-космические системы и обеспечить устойчивое развитие предприятия.

В конце 1990-х годов предприятие развернуло полномасштабное военно-техническое сотрудничество с зарубежными государствами. Была сформулирована концепция «прагматичного кос-

моса», направленная на создание ракетно-космической техники для практических нужд страны. Так, на базе снимаемых с боевого дежурства МБР УР-100Н УТТХ была разработана ракета-носитель «Стрела» для выведения КА на околоземные орбиты и зондов в верхние слои атмосферы.

На основе новейших достижений в науке, технике и технологии в НПОмаш было разработано семейство малых космических аппаратов «Кондор-Э» для дистанционного зондирования Земли в различных спектральных диапазонах, в том числе единственных в современной России

**Александр
Георгиевич
ЛЕОНОВ**

**С 2007 года
генеральный
конструктор
и генеральный
директор
НПО машиностроения**



оснащенных радаром с синтезированной апертурой высокого разрешения. Система «Кондор-Э» предназначена для получения высококачественных изображений, необходимых для мониторинга земной поверхности и океанов, экологического мониторинга и эффективного управления природными ресурсами. В 2003 г., 2013 г. и 2014 г. состоялись три пуска «Стрелы», в том числе с двумя такими аппаратами.

С 2007 г. АО «ВПК "НПО машиностроения"» возглавляет Александр Георгиевич Леонов. Под его руководством началась разработка перспективных спутников «Кондор-ФКА» с радаром с синтезированной апертурой (два запуска запланированы на 2020 г. и 2021 г.). Начаты работы по модернизированному «Кондору-ФКА-М». Все они должны стартовать с космодрома Восточный. ■



НА ВЕРШИНЕ ПАРАБОЛЫ



Николай ВДОВИН
Фото ЦПК и автора

ПАРАБОЛА КЕПЛЕРА – ТЕРМИН, ЗНАКОМЫЙ НЕ ТОЛЬКО МАТЕМАТИКАМ. КАЖДЫЙ КОСМОНАВТ СТАЛКИВАЕТСЯ С ЭТИМ ПОНЯТИЕМ, КОГДА ВПЕРВЫЕ ПОЛУЧАЕТ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРЕОДОЛЕТЬ ЗЕМНОЕ ПРИТЯЖЕНИЕ. КОРРЕСПОНДЕНТ И ОПЕРАТОР ТЕЛЕПРОГРАММЫ «КОСМИЧЕСКАЯ СРЕДА» НИКОЛАЙ ВДОВИН И КОНСТАНТИН КОЛОДЯЖНЫЙ СТАЛИ ПАССАЖИРАМИ «СПЕЦБОРТА» ИЛ-76МДК ВО ВРЕМЯ ТРЕНИРОВКИ КАНДИДАТОВ В КОСМОНАВТЫ, МОДЕЛИРУЮЩЕЙ УСЛОВИЯ НЕВЕСОМОСТИ.

Когда наш самолет достиг высоты 6.5 км, прозвучала команда: «5 минут готовности к режиму». В какой-то момент появилось ощущение, что гравитация отступила. Но... это была всего лишь короткая разминка. Затем довольно резко самолет стал набирать высоту – и всех нас вдавила в пол перегрузка в 2g. С непривычки кажется, что руки стали неподъемными и все предметы весят в два раза больше. А нам с оператором в этих условиях еще и работать!

Когда высота подъема достигла примерно 8 км, все на борту вдруг подлетело вверх. Включился яркий свет – и вот она – невесомость! Хватаешься за поручень и пытаешься удержаться. Тебя переворачивает. Отпускаешь руки – и плывешь в пространстве, делаешь взмахи и... понимаешь, что это ни к чему не приводит. Остается ждать, пока тебя не встретит стена или не подоспеют инструкторы.



ОПРОВЕРГАЯ НЬЮТОНА

Оставаясь во власти земной атмосферы, невесомость можно почувствовать только двумя способами – в воде или в условиях параболического полета на специальном самолете. В гидролаборатории Центра подготовки космонавтов (ЦПК) имени Ю.А.Гагарина создается состояние нулевой плавучести – когда человек не всплывает и не идет ко дну. Правда, при этом ощущения, близкого к космической невесомости, не возникает. Хотя предметы и человек обезвешены, гравитацию организм все равно чувствует, а вязкость воды сковывает движения. В гидроневесомости космонавты учатся работать на поверхности модулей МКС, используя при передвижении поручни, якоря и другие средства фиксации.

А вот на специально оборудованном самолете во время выполнения «горки» на верхнем ее участке – когда самолет сначала поднимается, а потом падает – можно ощутить невесомость, очень близкую к реальной. В самолете, как и в космосе, можно передвигаться в пространстве только оттолкнувшись от твердо закрепленного объекта, например стены салона. Остановиться можно также только долетев до какого-то неподвижного препятствия.



Немного о самолете Ил-76МДК Центра подготовки космонавтов. Аббревиатура в названии расшифровывается как «модифицированный, дальний, космический». Его конструкция усилена, чтобы выдерживать повышенные перегрузки при выходе из пикирования после выполнения очередной «горки». А их в полете бывает от 10 до 20. Кроме того, воздушное судно имеет специальные аккумуляторные системы для наддува баков с топливом и гидравлическими смесями, необходимыми для их работы в условиях невесомости.

В 1960-е годы для таких тренировок использовался самолет Ту-104, на котором Алексей Леонов отрабатывал выход в открытый космос, а Евгений Хрунов и Алексей Елисеев – переход из корабля в корабль по внешней поверхности.

NASA и Европейское космическое агентство (ЕКА) тоже имеют самолеты аналогичного назначения.

СПРАВКА... В НЕВЕСОМОСТЬ

В салоне самолета, помимо нас с оператором, находились кандидаты в космонавты набора 2018 г., проходящие двухгодичный курс общекосмической подготовки. Однако прежде чем составить им компанию, нам потребовалось пройти специальную медицинскую комиссию для получения сертификата годности: посетить терапевта, невролога, психиатра, хирурга, сдать несколько анализов – и долгожданная бумага на руках! Теперь можно лететь! Но не тут-то было...

Нас вызвали в ЦПК за день до заветного старта, где с нами провели инструктаж: рассказали о правилах поведения на военном аэродроме Чкаловский, об особенностях самолета Ил-76МДК и – главное – как создаются режимы невесомости, в какой момент она наступает и сколько длится. Выяснилось, что для нашего полета запланировано 10 таких режимов. Каждый длится около 20 секунд. Инструкторы уведомили нас и о правилах передвижения на борту самолета, о том, как лучше переносить перегрузки и чувство укачивания – а именно оно становится главной проблемой для многих. Ведь полет в невесомости – это сверхиспытание для вестибулярного аппарата.





Дело в том, что салон самолета, в котором проходит тренировка, не оборудован иллюминаторами, а значит взгляду тяжело зацепиться за горизонт и сделать так называемую привязку к местности. Представьте, что вы зашли в большую комнату, которая не стоит на месте: то пол проваливается из-под ног, то, наоборот, неведомая сила кидает вас вниз, а ведь еще есть и повороты по крену... Между тем для космической подготовки неудобство оборачивается преимуществом: ведь экипаж должен работать в любых экстремальных условиях, при различных вращениях и перегрузках. На то они и космонавты! Ну а для нас, людей неподготовленных, этот полет – интересный опыт и испытание.

После инструктажа нас проводили к врачу ЦПК. Встречая в коридорах будущих покорителей орбит, мы пытались примерить на себя их роли.

Замер давления и температуры – и в допуске ставят «практически здоров».

ВОСХОЖДЕНИЕ НА «ГОРКУ»

На следующий день мы прибыли к 8 утра на аэродром Чкаловский, где, пересев в автобус ЦПК, вместе с космонавтами и их инструкторами от-

правились на очередной медосмотр и только потом – на летное поле к самолету. На борт мы попали в 10:00.

Внутри Ил-76МДК обшит мягкими матами и оснащен двумя уровнями поручней. В хвостовой части натянута сетка, в передней имеется специальное место для врача, операторов и инструкторов, контролирующих работу оборудования и всех систем во время полета в невесомости; здесь же идет отсчет времени нахождения в режиме.

Во время руления по взлетно-посадочной полосе все находившиеся в салоне самолета надели подвязные (упряжка, в которой находится парашютист, повиснув под куполом) системы, пристегнули к ним парашюты и разместились вдоль бортов на матах. По инструкции во время взлета, набора высоты и посадки все должны быть с парашютами на случай аварийного покидания борта.

Инструктор подробно рассказал об аварийных выходах в передней и задней частях салона и о действиях в случае нештатной ситуации. После взлета каждый отстегивал свой парашют, укладывал его в сумку и закреплял на поручнях.

По плану во время этого тренировочного полета кандидаты в космонавты должны были



отработать надевание скафандров «Сокол» за три «горки» (получается, за минуту чистой невесомости), а также продолжить отработку навыков передвижения и выполнения типовых операций. В нашу задачу входило все это отснять.

За каждым кандидатом в космонавты и за каждым из нас был закреплен инструктор, который контролировал правильность действий и, главное, следил за безопасностью.

НЕВЕСОМОСТЬ ПО-ЧЕСТНОМУ

Самолет прибыл в зону, свободную от полетов гражданской авиации, в районе Плесеева озера на юге Ярославской области. Все, уже без парашютов, закрепились на полу вдоль стенок. Загорелся яркий свет софитов – мы подлетели, на секунду повиснув в воздухе, но тут же опустились на мягкое покрытие пола, подумав «началось». Но нет – самолет для выполнения полета по так называемой параболе Кеплера начал резкий разгон с высоты 6.5 км. В этот момент нас придавила к полу двукратная перегрузка: все предметы стали в два раза тяжелее.

На высоте около 8 км прозвучала команда «начало режима» – и мягкий свет на борту сменился ярко-желтым! Я ощутил себя в свободном полете. Ощущение легкости, перемещение в пространстве при малейшем движении – так можно описать чувство невесомости.

Примерно через 10 секунд на середине «горки» самолет переваливает через высоту в 9500 метров и начинает падение. Еще секунд через десять пилот выводит воздушное судно из пике – и легкость движения сменяется жесткой перегрузкой. Если на последней секунде невесомости ты окажешься на потолке в 3.5 метрах от пола, то во время выхода из пике рухнешь на маты с силой, примерно равной падению с 8 метров. Чтобы этого не произошло, во время режима невесомости каждый раз инженер-оператор ведет отсчет: «5 секунд, 10, 15, 20, заканчиваем!» Все участники тренировки заблаговременно ложатся на спину или на живот и фиксируются у бортов.

После двух-трех «горок» становится понятным, почему инструкторы на Земле предупреждали: всю важную для вас программу выполняйте в первые три режима. Дело в том, что неподготовленных «летунов» через некоторое время, как правило, начинает укачивать. А во время приступа тошноты выполнять задачи значительно сложнее.



После выхода из пике перегрузка уходит, и самолет возвращается в горизонтальный полет на той же высоте в 6.5 км. Несколько минут ему требуется, чтобы выполнить разворот, а также зарядить аккумуляторы топливных и масляных насосов, которые обеспечивали наддув топливных баков и гидроемкостей во время невесомости.

ГРАВИТАЦИЯ ОТДЫХАЕТ

Во время тренировок на борту самолета космонавтов учат перемещаться в условиях безопорного пространства нулевой гравитации, правильно надевать скафандр, осуществлять перелеты в различных направлениях, передавать друг другу груз. Ведь, несмотря на отсутствие веса, масса груза никуда не девается, и силы инерции по-прежнему действуют. Кандидаты в космонавты-испытатели совершали эффектные прыжки на потолок с переворотом и обратно.

Нужно отметить, что восприятие во время невесомости меняется: время как будто ускоряется. По моим ощущениям, невесомость каждый раз длилась не более 10 секунд! Успеть что-либо сделать за реальные двадцать секунд – героизм. Исходя из опыта таких тренировок, специалисты уверяют, что для привыкания к отсутствию гравитации необходимо минимум шесть таких испытательно-тренировочных полетов.

На последней, десятой, горько нам разрешили пролить воду из бутылки и понаблюдать, как капли принимают идеально круглую форму. Они не улетали прочь, а зависали перед нашими глазами – честно, наблюдать за этим было очень интересно. В конце режима капли все же улетели на потолок, а потом хлынули на нас сверху дождем...

Нам рассказали, что на этом самолете, кроме пол-

ной невесомости, можно создать, например, лунную (1/6 земной) или марсианскую (1/3 земной) силу притяжения. При этом длительность каждого режима увеличивается.

Самолет ИЛ-76МДК используется для различных экспериментов, разработанных учеными, – не у всех же есть возможность работать на МКС, – а также совершает коммерческие полеты с туристами.

А БЫЛ ЛИ ПОЛЕТ?

Параболические полеты – это нелегко. Для нас с непривычки это очень серьезная перегрузка. Но только таким образом, не покидая земную атмосферу, можно почувствовать суть космического полета и свободного перемещения в пространстве.

После приземления, когда мы счастливые, но «улетавшиеся», сошли с самолета на землю, я в шутку задал вопрос: «А был ли полет?»

Вроде самолет стоит на том же месте, где и был... Проверить факт полета никак невозможно. Может, это все было в виртуальной реальности? Нет! Остались не только воспоминания, но и ощущения полета! Этот «космический» рейс длиной чуть больше часа навсегда перевернул для меня картину мира! Опыт невероятно интересный. В тот день как-то по-особенному чувствовалось земное притяжение: зайдя в помещение, смотришь на потолок и представляешь, как мало тебе нужно сил для толчка, чтобы достичь его. Подпрыгиваешь по космической привычке и... плюхаешься обратно. Да, сила притяжения у нашей родной планеты ого-го! А тем временем желание повторить необычное приключение с каждым днем возрастает все больше! ■





ЗОЛОТЫЕ РУКИ

ИНТЕРЕС К РАБОЧИМ ПРОФЕССИЯМ ПОСЛЕ ЗАТЯЖНОГО ПАДЕНИЯ, ВЫЗВАННОГО ПЕРЕСТРОЙКОЙ ЭКОНОМИКИ И МОЩНЫМ РАЗВИТИЕМ СФЕРЫ УСЛУГ, БЛИЗОК К ВОЗРОЖДЕНИЮ. ТАКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ, КАК МЕНЕДЖЕРЫ ПО ПРОДАЖАМ, МАРКЕТОЛОГИ И ЮРИСТЫ, СЕЙЧАС УЖЕ НЕ ЯВЛЯЮТСЯ НЕОСПОРИМЫМИ ЛИДЕРАМИ НА РЫНКЕ ТРУДА. ЧТО НЫНЧЕ В ТРЕНДЕ – УБЕДИТЕЛЬНО ПОКАЗАЛ VI НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЧЕМПИОНАТ СКВОЗНЫХ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО СТАНДАРТАМ WORLDSKILLS, ПРОШЕДШИЙ В ЕКАТЕРИНБУРГЕ.

Сергей МАНЫШЕВ

ОТ НОВИЧКОВ ДО ВЕТЕРАНОВ

«Наш город по праву называют столицей хайтека, а чемпионат WorldSkills Hi-Tech – визитной карточкой области», – приветствовал участников первый заместитель губернатора Свердловской области Алексей Орлов. Оптимизм чиновника вполне оправдан – ведь подобные соревнования Екатеринбург принимает уже в шестой раз. Город, всегда славившийся своими интеллектуалами, вошел в цифровую эпоху довольно уверенно, создав вместе с Москвой и Казанью тройку лидеров в этом направлении.

В этом году побороться за медали собрались почти 800 человек, представлявших 40 российских компаний. А число компетенций, то есть навыков, по которым определялись «чемпионы», достигло 48.

Одной из главных «изюминок» состязаний стало снятие возрастных ограничений для участников. Впервые в истории чемпионата была отменена верхняя возрастная граница – 27 лет. Кроме того, в своей категории соревновались участники WorldSkills Juniors – юноши и девушки в возрасте от 12 до 16 лет. А для сотрудников предприятий старше 50 лет был проведен финал I Национального чемпионата «Навыки мудрых».

ПРОФЕССИИ «ЦИФРОВОЙ» ЭПОХИ

Благодаря WorldSkills Hi-Tech все больше профессий будущего обретают осязаемый облик уже сейчас. И это вполне объяснимо, если учесть тот факт, что чемпионат активно привлекает к сотрудничеству представителей реального сектора экономики. Крупнейшие корпорации разглядели в новом формате определенные выгоды: это и способ развития лояльности сотрудников, и стимул к повышению их квалификации, и создание имиджа перспективного работодателя и технологически продвинутой компании.

В 2014 г. в сетке соревнований в основном значились «сквозные» профессии, такие как сварка, токарные, фрезерные работы, классическая робототехника, мехатроника. В дальнейшем, по мере увеличения списка участников, компании стали предлагать для включения в программу состязаний новые компетенции, раскрывая таким образом палитру наиболее востребованных умений и навыков.

Так, в список профессиональных областей чемпионата вошли: многоосевая обработка на станках с ЧПУ, эксплуатация кабельных линий электропередачи, обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты автоматики, интеллектуальные системы учета электроэнергии, цифровые сети, промышленная механика и монтаж, еще с десятков других.

Госкорпорацией «Роскосмос» на прошедшем WorldSkills Hi-Tech была заявлена компетенция «Инженерия космических систем». Как пояснил директор департамента развития персонала и сопровождения проектов Госкорпорации Дмитрий Шишкин, данная область профессиональных знаний является базовой для разработки и создания типовых космических аппаратов. Тем самым члены жюри могли объективно сравнивать и оценивать уровень мастерства участников.

«КОСМИЧЕСКАЯ» ВОЛЯ К ПОБЕДЕ

Роскосмос ежегодно, начиная с 2015 г., участвует в чемпионатах WorldSkills Hi-Tech, традиционно являясь одним из главных претендентов в борьбе за медали. С каждым разом состав команды расширяется: сегодня в ней 45 представителей от 12 предприятий Госкорпорации и от семи образовательных учреждений. Общими усилиями представители космической отрасли на прошедшем чемпионате втрое превзошли достижения

WORDSKILLS ШАГАЕТ ПО ПЛАНЕТЕ



Прообраз международного движения, целью которого стало повышение престижа рабочих специальностей и развитие профессионального образования, появился в Испании после Второй мировой войны. Идея принадлежала Хосе Антонио Элола Оласо, руководителю Испанской молодежной организации.

Первый национальный чемпионат по профессионально-технической подготовке прошел в Испании в 1947 г. Сначала инициативу подхватила Португалия, а затем, в 1953 г., еще пять европейских стран.

Проект успешно развивался, и в 1983 г. была зарегистрирована International Vocational Training Organisation (IVTO) – Международная организация по проведению чемпионатов профессионального мастерства. В начале 2000-х IVTO изменила свое название и символику и продолжила деятельность как World Skills International (WSI).

Сегодня WSI – это чемпионат профессионального мастерства мирового масштаба, объединяющий 80 стран. Под его брендом проводятся мероприятия самого разного масштаба – начиная от региональных и национальных соревнований и заканчивая континентальными и международными первенствами.

Россия присоединилась к WSI в 2012 г. и довольно быстрыми шагами стала развивать движение внутри страны.

В 2019 г. Россия впервые принимала самый престижный «турнир» серии – 45-й мировой чемпионат World Skills International. Честь проведения соревнований столь высокого уровня выпала Казани. В них участвовали представители из 63 стран, а Национальная сборная России завоевала второе место в медальном зачете.

прошлогодных состязаний и завоевали 21 медаль.

«Чемпионат дает рывок, дополнительный стимул к самосовершенствованию. Сотрудникам он дает мотивацию к постоянному саморазвитию, а руководство предприятия подводит к тому, чтобы еще раз обратить внимание на подготовку высококвалифицированных кадров и посмотреть на нее более детально», – так оценил преимущества чемпионата WorldSkills Дмитрий Шишкин.

Любопытно, что в сборной команде Роскосмоса оказались и самый молодой, и самый старший участники соревнований.



Георгий Петрович Сафонов – технолог из ВНИИЭМ

УРОКИ МАСТЕРСТВА

Геorgию Петровичу Сафонову 80 лет. Вот уже почти полвека он работает во ВНИИ электромеханики в Москве. На сегодняшний день является заместителем главного технолога в АО «Корпорация ВНИИЭМ».

Он вошел в состав сборной Роскосмоса, будучи самым старшим участником финала для действующих сотрудников предприятий в возрасте 50+ в номинации «Лабораторно-химический анализ».

Ветеран отрасли с любовью и энтузиазмом рассказывает о любимой работе и делится своими взглядами: «В моей профессии меня привлекает то, что мы всегда встречаемся с чем-то новым. Жизнь постоянно подбрасывает нам такие задачи, которые требуют новых исследований, разработки новых материалов, новых технологий применения этих материалов. А это интересно с

познавательной точки зрения. И я работаю здесь, поскольку это не только интересно – это нужно нашей профессии и всей космической отрасли».

В предыдущие годы на WorldSkills ездили более молодые сотрудники – подчиненные Георгия Сафонова. И порой случалось, что возвращались без наград. Многие спрашивали, почему они не смогли заявить о себе лучше. И когда Георгию Петровичу предложили поучаствовать в соревнованиях, он без лишних раздумий согласился: надо посмотреть своими глазами, показать умения, поучиться самому, понять тонкости работы других мастеров.

Эти соревнования очень важны, поскольку определенным образом воспитывают молодежь, уверен ветеран отрасли. По его словам, во время соревнований он наблюдал у участников настоящую одержимость и преданность профессии. И когда он, пожилой человек, видел, как горят глаза у молодых, то и сам вдохновлялся и настраивался на победу!

Георгий Петрович не намерен останавливаться на достигнутом и не будет возражать против участия в таком форуме и в дальнейшем. Ведь, помимо опыта в химическом анализе, у него обширные знания в области материаловедения, в частности свойств композитов и полимеров. И, конечно, это прекрасный повод показать свои навыки и в других номинациях.

НА ЗАВИСТЬ МУЖЧИНАМ

С наступлением цифровой эры все меньше профессий мы продолжаем подразделять на мужские и женские. Вот и профессия токаря постепенно утрачивает свои мужские черты. И этому есть прекрасное подтверждение. Девятнадцатилетняя Анастасия Башкирцева, приехавшая на чемпионат из Перми, работает в ПАО «Протон-ПМ». Эта хрупкая девушка сделала «золотой» дубль: стала победительницей в компетенции «Токарные работы на станках с ЧПУ» на основном соревновании – WorldSkills Hi-Tech-2019 и на проводившемся параллельно Открытом евразийском чемпионате–2019 по стандартам WorldSkills.

«Мне нравится развиваться, каждый день делать что-то новое и передавать свои знания другим людям. Каждый день я получаю новые задания и могу обучать студентов, приходящих к нам на практику. К тому же у нас прекрасный коллектив, в котором легко работать и развиваться», – не без гордости рассказывает Настя.



Анастасия Башкирцева – «золотой» токарь из «Протона-ПМ»

Впервые на эти соревнования она попала случайно: в техникуме предложили поехать на региональный чемпионат WorldSkills. Во время подготовки втянулась в процесс: понравились идея и обстановка чемпионата. Подобные соревнования, по ее убеждению, позволяют обмениваться опытом и знаниями с другими участниками. Молодые люди, прошедшие через особую, удивительную атмосферу чемпионата, становятся на ступеньку выше в своей профессии и способны подстроиться почти под любые требования производства.

Совсем недавно Анастасия Башкирцева прошла отбор в расширенный состав национальной сборной России по профессиональному мастерству. В ближайшее время ее ждет подготовка к мировому чемпионату по профессиональному мастерству по стандартам WorldSkills, который пройдет в 2021 г. в Шанхае.

ХОРОШИЙ СТАРТ

Дмитрию Харисову 12 лет, он учится в лицее №128 Екатеринбурга, и это самый молодой участник чемпионата. Выступая в юниорской категории, в командном зачете он вместе со своей напарницей Софьей Кирикович завоевал почетное 3-е место в компетенции «Электромонтаж».

Юный обладатель бронзовой медали очень просто объясняет и свой выбор, и причины успе-

ха: «Мне нравится собирать что-то своими руками – схемы, приборы, конструкции, системы. А на соревнованиях мы должны были создать электрическую схему... Я знал, что чемпионат – это масштабное событие и хотел попасть на него, попробовать свои силы. И, конечно, чувствую гордость от того, что я выступил в таких больших соревнованиях, научился работать в команде, обогнал старших участников и получил медаль».

Дмитрий хочет, чтобы его будущая работа была связана с робототехникой и электромонтажом. Он планирует еще усерднее заниматься с тренером, чтобы успешно выступить на следующих соревнованиях WorldSkills. ■



Бронза в юниорской категории – электромонтажники Софья Кирикович и Дмитрий Харисов

ЗАПУСКИ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

ЗА ПЕРИОД С 16 ОКТЯБРЯ 2019 г. ПО 31 ЯНВАРЯ 2020 г. В МИРЕ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО 36 КОСМИЧЕСКИХ ПУСКОВ, ВСЕ УСПЕШНЫЕ. НА РАСЧЕТНЫЕ ОРБИТЫ ВЫВЕДЕНО 276 АППАРАТОВ. КРОМЕ ТОГО, СОСТОЯЛОСЬ ОТДЕЛЕНИЕ ПЯТИ СПУТНИКОВ ОТ ОБЪЕКТОВ, ЗАПУЩЕННЫХ РАНЕЕ. ЛЮБОПЫТНО, ЧТО 16 ИЗ 36 СТАРТОВ ПРОИЗВЕДЕНЫ КИТАЕМ.

Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°	Hp, км	Ha, км	P, мин
17.10.2019, 01:22	2019-069A	Palisade	Махия (Новая Зеландия)	Electron/Curie	87.90	1208	1225	109.77
17.10.2019, 15:21	2019-070A	TJS-4	Сичан (Китай)	CZ-3B	27.06	198	35819	631.7
02.11.2019, 14:00	2019-071A	Cygnus NG-12	Уоллопс (США)	Antares 230+	51.63	187	257	88.94
03.11.2019, 03:23	2019-072A	Гаофэнь-7	Тайюань (Китай)	CZ-4B	97.49	488	506	94.55
	2019-072B	Хуанпу-1			97.49	485	505	94.52
	2019-072C	SRSS			97.48	485	505	94.51
	2019-072D	Дяньфэн			97.49	486	505	94.52
04.11.2019, 17:43	2019-073A	Бэйдоу-3 I3	Сичан (Китай)	CZ-3B	28.51	184	35828	631.6
11.11.2019, 14:56	2019-074	Starlink (60 KA)	Канаверал (США)	Falcon 9	53.01	294	301	90.47
13.11.2019, 03:40	2019-075A	Цзилинь-1 GF-02A	Цзюцюань (Китай)	KZ-1A	97.54	532	546	95.42
13.11.2019, 06:35	2019-076A	Нинся-1 01	Тайюань (Китай)	CZ-6	45.01	887	899	102.84
	2019-076B	Нинся-1 02			45.01	887	899	102.84
	2019-076C	Нинся-1 03			45.00	886	899	102.83
	2019-076D	Нинся-1 04			45.01	885	899	102.81
	2019-076E	Нинся-1 05			45.00	884	898	102.79
17.11.2019, 10:00	2019-077A	KL-Alpha A	Цзюцюань (Китай)	KZ-1A	88.91	1044	1058	106.21
	2019-077B	KL-Alpha B			88.91	1045	1432	110.25
20.11.2019, 08:50	1998-067QV	Rwasat-1	МКС	Нет	51.64	409	420	92.86
20.11.2019, 09:10	1998-067QX	NARSSCube-1	МКС	Нет	51.64	411	420	92.87
20.11.2019, 09:25	1998-067QW	AQT-D	МКС	Нет	51.64	413	417	92.86
23.11.2019, 00:56	2019-078A	Бэйдоу-3 M21	Сичан (Китай)	CZ-3B/YZ-1	54.99	21530	22192	787.1
	2019-078B	Бэйдоу-3 M22			54.99	21539	22192	787.3
25.11.2019	2019-079A	Космос-2542	Плесецк (Россия)	Союз-2.1В/Волга				
26.11.2019, 21:23	2019-080A	Tiba-1	Куру (Французская Гвиана)	Ariane 5	5.00	260	35752	631.6
	2019-080B	Inmarsat GX5			5.00	256	35719	630.8
27.11.2019, 03:58	2019-081A	Cartosat 3	Шрихарикота (Индия)	PSLV	97.52	500	519	94.82
	2019-081C	Meshbed			97.52	500	518	94.80
	2019-081	Flock-4p (12 KA)			97.52	500	516	94.77

Дата и время старта, UTC	Международное обозначение	Наименование	Место старта	Носитель	Параметры начальной орбиты			
					i°	Нр, км	На, км	P, мин
27.11.2019, 23:52	2019-082A	Гаофэн-12	Тайюань (Китай)	CZ-4C	97.93	594	599	96.62
05.12.2019, 17:29	2019-083A	Dragon SpX-19	Канаверал (США)	Falcon 9	51.64	204	378	90.33
06.12.2019, 08:18	2019-084A	ALE-2	Махия (Новая Зеландия)	Electron/Curie	97.01	398	415	92.69
	2019-084D	Noor-1A			97.00	348	403	92.06
	2019-084E	Noor-1B			97.00	348	403	92.06
	2019-084F	Fossasat-1			97.00	348	401	92.04
	2019-084G	TRSI			97.00	348	402	92.04
	2019-084H	ATL-1			97.01	350	399	92.04
	2019-084J	SMOG-P			91.00	348	401	92.03
06.12.2019, 09:34	2019-085A	Прогресс МС-13	Байконур (Казахстан)	Союз-2.1А	51.66	187	219	88.56
07.12.2019, 02:55	2019-086A	Цзилинь-1 GF-02B	Тайюань (Китай)	KZ-1A	97.54	531	545	95.39
07.12.2019, 08:52	2019-087	Хэдэ-2А и -2В	Тайюань (Китай)	KZ-1A	97.37	495	511	94.68
		Тяньцзи-16 и -17 Тяньцзи-4А и -4В						
11.12.2019	2019-088	ГЛОНАСС-М	Плесецк (Россия)	Союз-2.1Б				
11.12.2019, 09:55	2019-089F	RISAT-2BR1	Шрихарикота (Индия)	PSLV	36.96	569	580	96.15
	2019-089E	QPS-SAR-1						
	2019-089	1Hopsat						
	2019-089A	Tyvak-0092						
	2019-089	Tyvak-0129						
	2019-089	Duchifat-3						
	2019-089	Lemur-2 (4 KA)						
16.12.2019, 07:22	2019-090A	Бэйдоу-3 M19	Сичан (Китай)	CZ-3B/YZ-1	55.02	21521	22193	786.9
	2019-090B	Бэйдоу-3 M20			55.01	21528	22193	787.1
17.12.2019, 00:10	2019-091A	JCSat-18 (Kacific-1)	Канаверал (США)	Falcon 9	26.91	273	20324	357.2
18.12.2019, 08:54	2019-092A	CSG-1	Куру (Французская Гвиана)	Союз СТ-А/Ферат	97.82	622	623	97.15
	2019-092B	CHEOPS			98.23	698	709	98.84
	2019-092D	ANGELS			97.45	510	525	94.97
	2019-092E	Eyesat-Nano			97.45	508	525	94.96
	2019-092F	OPS-Sat			97.46	512	529	95.04
20.12.2019, 03:22	2019-093E	CBERS-4A	Тайюань (Китай)	CZ-4B	97.98	613	635	97.19
	2019-093D	ETRSS-1			97.98	614	636	97.20
	2019-093	Тяньцзинь-1						
	2019-093	Юйхэн						
	2019-093	Шуньтянь						
	2019-093	Ичжэн-1						
	2019-093	Синшидай-8						
	2019-093	Вэйлай-1R						
	2019-093	FloripaSat-1						
20.12.2019, 11:37	2019-094A	CST-100 Starliner	Канаверал (США)	Atlas V (N22)	51.59	180	221	88.50
24.12.2019, 12:03	2019-095A	Электро-Л №3	Байконур (Казахстан)	Протон-М/ ДМ-03	0.58	35372	35572	1420.0
26.12.2019, 23:12	2019-096	Гонец-М (3 KA)	Плесецк (Россия)	Рокот/Бриз-КМ	82.52	1498	1506	116.02
27.12.2019, 12:45	2019-097A	Шицзянь-20	Вэньчан (Китай)	CZ-5	19.40	179	67675	1342.1
07.01.2019, 02:19	2020-001	Starlink (60 KA)	Канаверал (США)	Falcon 9	53.00	275	286	90.13
07.01.2019, 15:20	2020-002A	TJS-5	Сичан (Китай)	CZ-3B	27.46	195	35805	631.3
15.01.2019, 02:53	2020-003A	Цзилинь-1 KF-1	Тайюань (Китай)	CZ-2D	97.33	477	492	94.30
	2020-003B	Nusat-7 (Sophie)			97.33	476	492	94.29
	2020-003C	Nusat-8 (Marie)			97.33	476	492	94.29
	2020-003D	Тяньцзи-5			97.33	476	492	94.28
16.01.2019, 03:02	2020-004A	Иньхэ-1	Цзююань (Китай)	KZ-1A	86.40	621	637	97.29
16.01.2019, 21:05	2020-005A	GSAT-30	Куру (Французская Гвиана)	Ariane 5	6.04	243	35764	631.5
	2020-005B	Eutelsat Konnect			6.06	249	35771	631.7
29.01.2019, 07:20	1998-067QY	STPSat-4	МКС	Нет	51.65	416	423	92.95
29.01.2019, 14:06	2020-006	Starlink (60 KA)	Канаверал (США)	Falcon 9	Не опубликована			
31.01.2019, 02:56	2020-007A	USA-294 (NROL-151)	Махия (Новая Зеландия)	Electron/Curie	Не опубликована			

2019-069.**САМЫЙ ВЫСОКИЙ ПОЛЕТ «ЭЛЕКТРОНА»**

Ракета Electron впервые вывела аппарат на орбиту высотой 1200 км. Спутник перспективной системы связи – кубсат размером 20×20×40 см.

2019-070. СПУТНИК РАЗВЕДКИ?

Китайский КА TJS-4 «Спутник для испытаний в области техники связи» предположительно предназначен для радиоэлектронной разведки.

2019-072. «ГАОФЭНЬ-7» И ДРУГИЕ

Основной спутник «Гаофэнь-7» дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) – для стереосъемки и картографирования с субметровым разрешением. Попутно выведены три малых КА: «Хуанпу-1» – для съемки с высоким разрешением; «Дяньфэн» – кубсат (6U) для ДЗЗ (семиканальный мультиспектрометр с разрешением 20 м), испытаний системы лазерной связи и двигателя на йоде; *SRSS-1* – научно-экспериментальный спутник ДЗЗ, изготовленный китайской компанией «Дунфанхун» для Вооруженных сил Судана.

**2019-073. ПОСЛЕДНИЙ «БЭЙДОУ-3»**

«Бэйдоу-3» – последний аппарат на круговой орбите наклонением 55° с суточным периодом и с пересечением экватора в точке 106° в.д.

2019-074, 2020-001, 2020-006. СПУТНИКИ STARLINK

Первые три пуска в рамках создания низкоорбитальной группировки спутникового интернета Starlink компании SpaceX. Каждые 60 аппаратов выводились на орбиту высотой 300 км и своим ходом поднимались на высоту 550 км. Часть из них меняла орбитальную плоскость.

2019-075, 2019-083, 2020-003.**ПОПОЛНЕНИЕ «ЦЗИЛИНЬ-1»**

В прошлом году запущены два спутника высокого разрешения группировки «Цзилинь-1» с аппа-

ратурой видовой съемки с разрешением лучше 0.75 м в панхроматическом и 3.0 м в мультиспектральном диапазоне. В 2020 г. к ним добавился аппарат обзорной съемки с разрешением 1 м/4 м в полосе шириной 136 км.

2019-076.**ПЯТЬ КОММЕРЧЕСКИХ РАЗВЕДЧИКОВ**

Спутники «Нинся-1» предназначены для первой глобальной системы мониторинга электромагнитного спектра на коммерческой основе. Размещены на орбите наклонением 45° с шагом 72°.

2019-077. ПО ГЕРМАНСКОМУ ЗАКАЗУ

KL-Alpha A и KL-Alpha B – экспериментальные спутники глобальной мультимедийной системы KL-Alpha. Аппараты массой 70 кг и 90 кг изготовлены Китаем по заказу германской фирмы KLEO.

ТРИ НАНОСПУТНИКА С МКС

20 ноября с МКС были выпущены три кубсата: *Rwasat-1* для Руанды (изготовлен Университетом Токио) с двумя камерами для съемки Земли и приемником для сбора информации с наземных датчиков; японский экспериментальный аппарат *AQT-D* с пятью двигателями на воде; египетский *NARSSCube-1* с камерой разрешением 200 м.

2019-078, 2019-090. «БЭЙДОУ-3»

Этими пусками Китай завершил развертывание средневысотной группировки из 24 КА навигационной системы «Бэйдоу-3».

2019-080. ЮБИЛЕЙНЫЙ ПУСК

Ракета Ariane 5 VA250 вывела египетский спутник Tiba для гражданской и правительственной связи и Inmarsat GX5 для глобальной мобильной связи в рамках проекта Global Xpress.

2019-081. CARTOSAT-3 И КУБСАТЫ

Cartosat-3 способен перенацеливать оптико-электронную аппаратуру с разрешением 0.25 м в панхроматическом диапазоне и 1.13 м в четырех мультиспектральных диапазонах. На борту имеется гиперспектрометр с разрешением 12 м и камера среднего ИК-диапазона с разрешением 5.7 м.

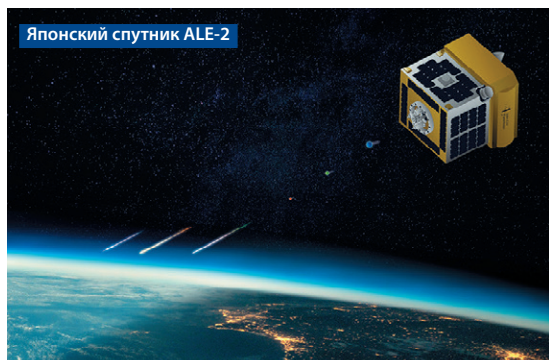
Попутно запущены: кубсат Meshbed (Analytical Space Inc., США) для отработки связанной антенны, способной масштабироваться по частоте, и 12 спутников SuperDove группы Flock 4p компании Planet.

2019-082. «ГАОФЭНЬ-12»

Спутник радиолокационной съемки Земли с субметровым разрешением.

2019-084. ALE-2

Легкая PH Electron вывела аппарат ALE-2 японской компании Astro Live Experiences. Объявлено, что она намерена наладить запуск искусственных метеоров для развлечения. Попутчиками стали шесть пикоспутников: американо-шотландские NOOR-1A и 1B, венгерские SMOG-P и ATL-1, германский TRSI и испанский FossaSat.



2019-087. ТРИ ПАРЫ

Три пары китайских аппаратов. HEDE-2 для записи сигналов судовых радиомаяков, два от компании «Тяньци» со съемочной аппаратурой и два «Тяньци» с ретрансляторами Интернета вещей.

2019-089. RISAT-2BRI

Это радиолокационный спутник с локатором X-диапазона. Вместе с ним на орбиту выведены: QPS-SAR-1 – радиолокационный спутник японской фирмы QPS; 1Hopsat – для видеосъемки поверхности Земли с метровым разрешением американской фирмы Hera Systems; Duchifat-3 – израильский научно-экспериментальный КА; Lemur-2 для мониторинга судоходства; Tyvak-0092 для фирмы Elbit с аппаратурой УКВ-связи для поиска и спасения; Tyvak-0129 для Центра Эймса NASA с экспериментальным двигателем Busek.

2019-091. ЯПОНО-СИНГАПУРСКИЙ КА

Очень массивный (6956 кг) спутник выведен на геопереходную орбиту с полезными нагрузками: транспондеры Ku-диапазона для Sky Perfect JSAT и Ka-диапазона для Kacific Broadband Satellite.

2019-092. РАДАР И ОБСЕРВАТОРИЯ

Российский «Союз-СТ» с РБ «Фрегат» вывел: радиолокационный КА X-диапазона CSG-1 итальянской

системы COSMO-SkyMed; CHEOPS – спутник ЕКА для фотометрии экзопланет; ANGELS – французский ретранслятор информации с метеобуев; Eyesat-Nano – французский для изучения зодиакального света; OPS-Sat – австрийский для испытаний бортового компьютера.

2019-093. CBERS-4A

Китайско-бразильский спутник ДЗЗ с мультиспектральной камерой с разрешением 2 м и широкополосными камерами с разрешением 17 м и 60 м. Его попутчики: ETRSS-1 – для наблюдения Земли, изготовлен Китаем для Эфиопии; «Тяньцзинь-1» – китайский КА для программы гравитационно-волновой астрономии; китайские «Юйхэн» и «Шуньтянь» – прототипы спутников для распределения Интернета; «Ичжэн-1», «Вэйлай-1R» и «Синшидай-8» – китайские КА компании MinoSpace с камерами высокого разрешения; бразильский кубсат FloripaSat.

2019-097. ВОЗВРАЩЕНИЕ «ПЯТЕРКИ»

Первый после аварии удачный пуск китайского тяжелого носителя CZ-5. «Шицзянь-20» – экспериментальный спутник связи.

2020-002. TJS-5 СИСТЕМЫ СПРН

«Спутник для испытаний в области техники связи», который в действительности является геостационарным КА системы предупреждения о ракетном нападении «Хоянь» и аналогичен TJS-2.

2020-004. «ИНЬХЭ-1»

Спутник широкополосной связи «Иньхэ-1» оснащен аппаратурой диапазонов Q/V и Ka с пропускной способностью 10 Гбит/с.

2020-005. СВЯЗИСТЫ С КУРУ

Телекоммуникационные спутники Eutelsat Konnect (Ka-диапазон) для работы на страны Африки и индийский GSAT-30 (Ku- и C-диапазоны).

STPSAT-4

Военный экспериментальный спутник ВВС США, запущенный с МКС.

2020-007. СЕКРЕТНЫЙ USA-294

Носитель Electron впервые был использован для запуска американского разведывательного спутника. Параметры достигнутой орбиты и назначение USA-294 не раскрываются.

ДЕСЯТЬ ГЛАВНЫХ СОБЫТИЙ МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ 2019 ГОДА

Иван ИЗВЕКОВ
Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

КОНЕЦ – НАЧАЛО ГОДА ТРАДИЦИОННО СЧИТАЕТСЯ ВРЕМЕНЕМ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНКУРСОВ, ВРУЧЕНИЯ ПРЕМИЙ, СОСТАВЛЕНИЯ ВСЕВОЗМОЖНЫХ РЕЙТИНГОВ И ХИТ-ПАРАДОВ. КАЖДАЯ ОТРАСЛЬ СЧИТАЕТ ПРИЗНАКОМ ХОРОШЕГО ТОНА ОСВЕЖИТЬ В ПАМЯТИ НЕДАВНИЕ СОБЫТИЯ, ЧТОБЫ ДОСТОЙНО ПОПРОЩАТЬСЯ С УХОДЯЩИМ ГОДОМ И ПОДГОТОВИТЬСЯ К ВСТРЕЧЕ НОВОГО. «РУССКИЙ КОСМОС» РЕШИЛ НЕ ОТСТАВАТЬ ОТ МОДНЫХ ТЕНДЕНЦИЙ: ПРЕДЛАГАЕМ СВОЮ ВЕРСИЮ САМЫХ ГРОМКИХ И ЗАМЕТНЫХ СОБЫТИЙ МИРОВОЙ КОСМОНАВТИКИ В 2019 ГОДУ.

СОБЫТИЕ ДЕСЯТОЕ

9 октября впервые в истории на орбиту выведен специализированный спутник для обслуживания других космических аппаратов. Российская ракета «Протон-М» доставила на геопереходную орбиту американский «сервисный» спутник MEV-1. Он выполнит сближение и захват американского телекоммуникационного аппарата Intelsat-901, после чего возьмет на себя функции управления его ориентацией и поддержания точки стояния. Ожидается, что благодаря этой схеме работа старого спутника продлится примерно на пять лет.



10

СОБЫТИЕ ДЕВЯТОЕ



5 июня Китай впервые в истории страны запустил ракету-носитель с плавучего космодрома в акватории Желтого моря: стартовала РН легкого класса «Чанчжэн-11». Пуск производится по типу «минометного старта»: ракета выбрасывается из пускового контейнера на небольшую высоту, а затем запускается двигатель первой ступени.

Это второй плавучий космодром в мире. А первый «морской старт» был создан в 1995 г. по проекту Sea Launch совместно США, Россией, Норвегией и Украиной для запуска РН «Зенит-3SL». Сейчас этот стартовый комплекс принадлежит российской компании S7 и находится на консервации. Кроме того, Россия с 1998 г. имеет возможность производить запуски легких спутников с атомных подводных лодок, в том числе и находящихся в погруженном состоянии.

СОБЫТИЕ ВОСЬМОЕ

В апреле российские ученые Л.В. Ксанфомалити, Л.М. Зелёный, В.Н. Пармон и В.Н. Снытников объявили о сенсационном открытии. На фотографиях поверхности Венеры, сделанных в 1980-е годы советскими межпланетными станциями серии «Венера», они выявили движущиеся объекты различных форм и размеров. Эти объекты могут быть живыми существами, но на небелковой основе.

Данное предположение проверяют в рамках запланированного совместного проекта «Венера-Д».



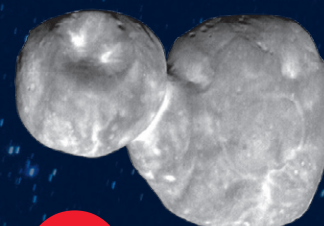
8

СОБЫТИЕ СЕДЬМОЕ

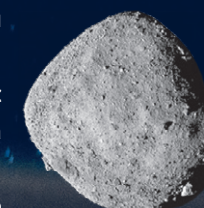
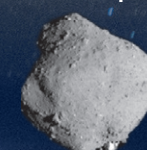
2019 год можно назвать годом исследования астероидов. 1 января американский зонд New Horizons промчался мимо астероида 2014 MU69, который летает по орбите далеко за Нептуном. Этот астероид стал самым далеким космическим объектом, который когда-либо исследовали автоматические космические аппараты.

В течение всего года американский зонд OSIRIS-REx с близкого расстояния изучал астероид Бенну. В 2020 г. он выполнит посадку на астероид, произведет забор грунта и доставит его на Землю.

Похожая программа у японского зонда «Хаябуса-2». В течение 2019 г. он дважды произвел забор грунта с поверхности астероида Рюгу и в ноябре отправился в обратный путь к Земле.



7





СОБЫТИЕ ШЕСТОЕ

23 мая и 11 ноября состоялись два первых запуска спутников Starlink в рамках создания первой в мире орбитальной группировки для «раздачи» Интернета с орбиты. Оба раза на ракете Falcon 9 было выведено на орбиту по 60 аппаратов. Группировка, которую создает SpaceX, будет состоять из нескольких тысяч спутников. Посмотрим, сумеет ли компания выдержать такую программу и вывести проект на окупаемость.

СОБЫТИЕ ПЯТОЕ

25 сентября Объединенные Арабские Эмираты стали 39-й страной мира (если считать СССР и Россию за одну страну) и третьей арабской страной, пославшей своего гражданина в космос. Военный летчик Хаззаа Аль Мансури стартовал на корабле «Союз МС-13» вместе с россиянином Олегом Скрипочкой и американкой Джессикой Меир.

Первым космонавтом арабского происхождения стал наследный принц Саудовской Аравии Султан ибн-Салман ибн-Абдельазиз ас-Сауд, совершивший полет на американском шаттле в 1985 г., вторым – сириец Мухаммед Ахмед Фарис. В 1987 г. он стартовал на советском корабле типа «Союз ТМ» и побывал на комплексе «Мир».



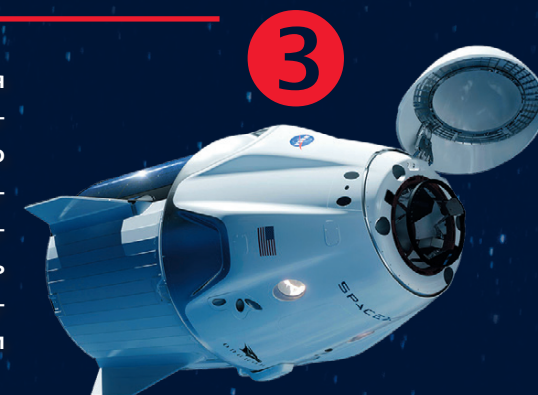
СОБЫТИЕ ЧЕТВЕРТОЕ

22 августа в рамках испытаний совместимости системы аварийного спасения экипажа пилотируемого корабля с новой ракетой «Союз-2.1А» произведен запуск транспортного корабля «Союз МС-14». Впервые в мире на борту находился антропоморфный робот: во время выведения на орбиту SKYBOT F-850 рассказывал наблюдателям о своих «ощущениях». В течение недели на борту МКС андроид FEDOR тестировался космонавтами Александром Скворцовым и Алексеем Овчинниковым. Планируется, что антропоморфный робот следующего поколения совершит полет на новом космическом корабле «Орел».



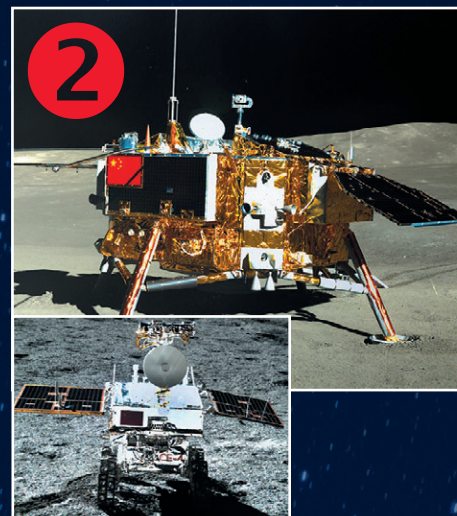
СОБЫТИЕ ТРЕТЬЕ

2 марта стартовал и на следующий день успешно состыковался с МКС в автоматическом режиме новый американский пилотируемый корабль Crew Dragon. Испытания корабля, созданного компанией SpaceX, прошли без астронавтов. В результате появилась надежда, что Россия, которая уже почти девять лет доставляет на МКС международные экипажи, сможет увеличить численность своих космонавтов в экспедициях и тем самым существенно расширит научные исследования на борту станции по российской программе.



СОБЫТИЕ ВТОРОЕ

3 января впервые в истории человечества космический аппарат – китайский «Чанъэ-4» – совершил посадку на обратной стороне Луны. Автоматическая станция доставила туда луноход «Юйту-2», который успешно ведет исследования лунной поверхности. Он уже обнаружил пироксены и оливины – два типа пород лунной мантии, которые не встречались американским и советским ученым при исследованиях грунта с видимой стороны Луны. Кроме того, ровер нашел материал необычной окраски с яркими точками – предположительно стекло ударного происхождения.



СОБЫТИЕ ПЕРВОЕ

13 июля Россия произвела успешный запуск научной астрофизической обсерватории «Спектр-РГ». Этот космический аппарат с помощью российского и германского телескопов начал изучать рентгеновские и гамма-источники с орбиты вокруг точки Лагранжа L2 в полутора миллионах километрах от Земли. Данный проект подтверждает, что Россия по-прежнему входит в короткий список стран, занимающихся фундаментальными исследованиями дальнего космоса.



КРЫШУ СНЕСЛО

ПРОТОТИП НОВОГО
ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ
ИЛОНА МАСКА STARSHIP
МК1 ВЗОРВАЛСЯ ВО ВРЕМЯ
ИСПЫТАНИЙ БАКОВ НА
ПРОЧНОСТЬ ПРИ КРИОГЕННЫХ
ТЕМПЕРАТУРАХ. ЭТО ПРОИЗОШЛО
20 НОЯБРЯ НА ПОЛИГОНЕ
БОКА-ЧИКА В ЮЖНОМ ТЕХАСЕ.

Игорь АФАНАСЬЕВ



В конце сентября в ходе презентации обновленной сверхтяжелой транспортной космической системы Superheavy/Starship Илон Маск пообещал начать суборбитальные полеты в течение

Возможно, инженеры SpaceX хотели установить «нос» после завершения наземных и перед началом летных испытаний корабля.

Верхняя секция включает множество систем, в том числе передние аэродинамические рули и четыре аккумуляторные батареи Tesla Model S общей емкостью 100 кВт·ч для питания гидравлики.

пары месяцев и слетать на орбиту через полгода. Разумеется, этим событиям должны предшествовать наземные тесты, в том числе статические испытания на прочность. Экземпляр «звездолета» Starship Mk1, в спешном порядке собранный к сентябрьскому шоу, сразу после этого был разобран для продолжения монтажных работ уже в штатном порядке.

На прочностные испытания аппарат вышел в упрощенном виде – без верхней секции с

характерными носовыми рулями. Он состоял из топливных баков и хвостовых аэродинамических стабилизаторов. Действий по установке двигателей «Рэптор» на аппарат не наблюдалось.

Для проверки прочности материалов баков использовали жидкий азот, температура кипения которого (-196°C) ниже, чем у жидкого кислорода (-183°C) и жидкого метана (-162°C). Учитывая, что баки реального аппарата будут заполняться переохлажденными компонентами, замена при испытаниях топлива на азот выглядит адекватной. Кроме того, эта жидкость химически малоактивна и пожаробезопасна.



Непосредственно перед тестом с площадки удалили весь персонал, и все процедуры выполняли в «безлюдном режиме». Подача жидкого азота не вызвала проблем, однако вскоре после начала повышения давления наддува произошел «взрыв». Замедленная съемка показала, что разгерметизация произошла в месте крепления секции верхнего днища к цилиндрическому корпусу. Ситуация развивалась быстро: оторванное днище взлетело вверх на несколько десятков метров, а затем, вращаясь и поблескивая в лучах осеннего солнца, упало неподалеку. Вместе с ним сорвало и сваренную заодно верхнюю юбку, а также нижнее днище, и огромное количество жидкого азота вылилось на землю, заволакивая площадку белым паром.

Фотографии показали, что конструкция разрушилась прямо по сварному шву: дефект последнего, по-видимому, и стал причиной инцидента. Впрочем, не исключено, что разрушение было «штатным» и испытание проводилось до достижения предельного напряжения в металле.

SpaceX прокомментировала аварию спокойно. «Целью сегодняшнего теста было повышение давления в системах до максимального, поэтому результат не был полностью неожиданным», – говорится в ее заявлении. И, судя по планам компании, инцидент не остановит дальнейшую работу. Тем не менее программу тестов придется скорректировать, и первые полеты, очевидно, начнутся позднее.

Как ни странно, но в SpaceX заметили, что и не собирались испытывать прототип Mk1 в полете, равно как и строящийся во Флориде Mk2. Вместо

Впервые Маск представил проект новой сверхтяжелой многоразовой космической ракеты Starship в 2017 г. Она состоит из многоразовой стартовой ступени и многоразовой интегрированной второй ступени с космическим кораблем, доступной в трех модификациях: пилотируемый или грузовой корабль, топливный танкер или корабль для доставки спутников. Ракета должна доставлять на низкую околоземную орбиту грузы массой до 150 тонн. Старт коммерческих полетов на Starship компания планировала начать уже в 2022 г.



этого компания сосредоточится на улучшенном Mk3. В сентябре Маск уведомил, что процесс сборки не только будет сильно отличаться, но и займет значительно меньше времени, чем для Mk1.

Прототип Starship Mk3 также будет построен в местечке Бока-Чика. По утверждениям SpaceX, в его дизайне, «значительно более продвинутом», будут учтены многочисленные уроки, полученные в процессе сборки и испытаний стенда Starhopper и в ходе изготовления прототипа Starship Mk1. ■





ГЛУБОКОЙ НОЧЬЮ 27 ОКТЯБРЯ 2019 г. НА ПОСАДОЧНУЮ ПОЛОСУ КОСМИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ИМЕНИ КЕННЕДИ УСПЕШНО ПРИЗЕМЛИЛСЯ АМЕРИКАНСКИЙ ВОЕННЫЙ КОСМОПЛАН X-37B. ПОЛЕТ БЫЛ САМЫМ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНЫМ ИЗ ПЯТИ СОСТОЯВШИХСЯ: МНОГОРАЗОВЫЙ АППАРАТ БЫЛ ЗАПУЩЕН 7 СЕНТЯБРЯ 2017 г. РАКЕТОЙ-НОСИТЕЛЕМ FALCON 9 И ПРОБЫЛ НА ОРБИТЕ 780 СУТОК.

Павел ПАВЕЛЬЦЕВ

«X-37B продолжает демонстрировать важность многоразового космoplана. Каждый успешный полет увеличивает космические возможности нашей страны». Так прокомментировала посадку новый министр ВВС США Барбара Барретт (Barbara Barrett) – кстати говоря, бывший дублер участника космического полета на «Союзе ТМА-16» в сентябре 2009 г.

NASA ОТКАЗАЛОСЬ

Изначально проект назывался X-37, и им руководило NASA, которое в июле 1999 г. заключило с компанией Boeing контракт на создание малого крылатого возвращаемого аппарата для летной отработки технических решений перспективных многоразовых космических систем второго

поколения X-33 и X-34. Когда в ходе разработки выяснилась несостоятельность последних, «летающий демонстратор» X-37 оказался не у дел, и в сентябре 2004 г. NASA передало проект Управлению перспективных оборонных разработок DARPA; те же через два года передали разработку Управлению быстрого реагирования ВВС США под новым именем X-37B.

В ноябре 2006 г. было объявлено решение о строительстве двух летных экземпляров космoplана с увеличенным до 270 суток ресурсом орбитального полета. Его заявленное назначение, впрочем, осталось прежним: «сокращение риска, эксперименты и разработка концепции операций для технологий многоразовых космических аппаратов».

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕТ

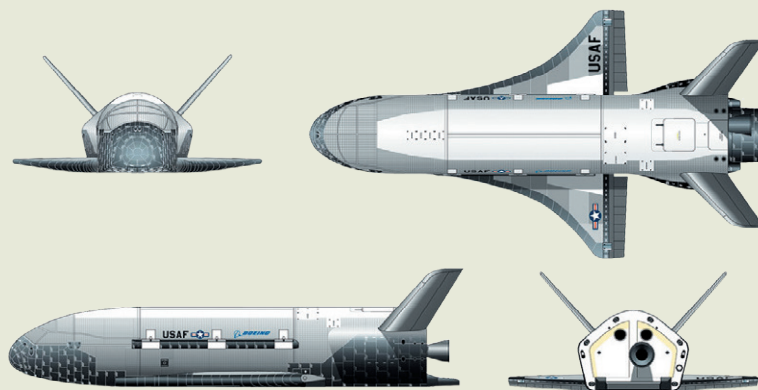
Первый испытательный орбитальный пуск состоялся 22 апреля 2010 г. на ракете Atlas V. За первым полетом последовали еще четыре со все возрастающей продолжительностью. Задачи их описывались лишь в самых общих чертах – как испытания новых технологий в реальных космических условиях. В редких случаях назывались экспериментальные установки, размещенные на борту на коммерческой основе. В частности, в пятом полете они проводились Исследовательской лабораторией ВВС США.

Перед пятым стартом было также объявлено, что X-37B предоставит «попутные места» (ride shares) для малых спутников, а после посадки – что он так «обеспечил провоз малых спутников» (provided a ride for small satellites). Однако ни один подобный аппарат не заявлялся США в Регистр космических объектов ООН, не был внесен в американский каталог космических объектов и не был замечен независимыми наблюдателями.

Орбитальные данные на X-37B не сообщались, но наблюдатели весьма успешно, хотя и с перерывами, отследили все пять полетов. Четыре первых проходили по орбитам с невысоким наклоном – от 38° для OTV-4 до 43.5° для OTV-3, – практически не «цепляя» территорию России, и лишь в пятый раз космолан запустили на наклонение 54.5°. Ни один аппарат не поднимался выше 440 км, а два последних полета проходили на двух основных рабочих высотах: 315–317 км и 344–352 км.

ЦЕЛЬ НЕЯСНА

Реальное, а не декларируемое назначение X-37B было и остается предметом спекуляций. В качестве носителя оружия любого рода он малопри-



X-37B – крылатый аппарат со стартовой массой около 5000 кг, имеющий крыло двойной стреловидности и V-образное оперение и трехопорное посадочное шасси. Длина космолана – 8.92 м, размах крыла – 4.55 м, высота – 2.90 м.

В хвостовой части размещен маршевый жидкостный ракетный двигатель AR2-3 фирмы Rocketdyne с тягой около 3 тс, имеются двигатели реактивной системы управления. В орбитальном полете аппарат запитывается от разворачиваемой солнечной батареи и литий-ионных аккумуляторов.

Грузовой отсек с двухстворчатым люком имеет длину 2.1 м при диаметре 1.2 м. Максимальная масса полезного груза, размещаемого в нем, оценивается в 500 кг.

годен: аппарат достаточно велик и легко сопровождается средствами контроля космического пространства, а способности его к маневрированию ограничены.

В июле 2019 г. ушедшая в отставку министр ВВС США Хитер Уилсон на форуме по безопасности похвалилась удивительными возможностями X-37B по части изменения орбиты. Она утверждала, что космолан «может построить орбиту, которая выглядит как яйцо, и, когда он достаточно близок к атмосфере, развернуться на месте. А это означает, что наши враги не знают – потому что это происходит на другой стороне Земли от на-





В СУХОМ ОСТАТКЕ

Ни одного попутного спутника с борта X-37B в пяти полетах выведено не было, по крайней мере их никто не видел. Опять же хорошая предсказуемость орбиты, невысокие запасы по маневренности и малая грузоподъемность не позволили бы использовать совершающий свой полет космоплан для разворачивания сколь-нибудь ценной группировки малых и сверхмалых космических аппаратов.

Парадоксальный вывод состоит в том, что официально заявленное назначение американского космоплана – длительные испытания перспективных систем, инструментов и приборов в условиях космического пространства – скорее всего, соответствует действительности.

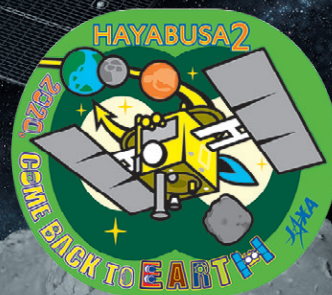
ших врагов, – куда он полетит дальше. И мы знаем, что это сводит их с ума, чему я очень рада».

В этих словах можно усмотреть намек на аэродинамический маневр X-37B за счет временного погружения в атмосферу с изменением наклона орбиты. Однако с точки зрения небесной механики такой маневр вовсе не бесплатен: потребуются импульс для снижения перигея в атмосферу, компенсация потерь от сопротивления воздуха и еще один импульс для обратного подъема перигея. Для малых изменений наклона он просто проигрывает по расходу топлива обычному боковому импульсу двигателями маневрирования. В то же время по результатам сопровождения космопланов астрономами-любителями мы знаем, что изменений наклона орбит X-37B более чем на 1° не зарегистрировано. А раз не было реальных испытаний с существенным изменением наклона, то какой смысл обсуждать его потенциальную возможность?



Космоплан X-37B после посадки 27 октября 2019 года





ВОЗВРАЩЕНИЕ ДОМОЙ

Евгений РЫЖКОВ

19 НОЯБРЯ 2019 Г. ПОСЛЕ ПОЛУТОРА ЛЕТ РАБОТЫ У АСТЕРОИДА РЮГУ ЯПОНСКИЙ МЕЖПЛАНЕТНЫЙ ЗОНД «ХАЯБУСА-2», ВКЛЮЧИВ ИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ, УСТРЕМИЛСЯ В НАПРАВЛЕНИИ ЗЕМЛИ, ЧТОБЫ УЧЕНЫЕ СМОГЛИ НАКОНЕЦ ПОЛУЧИТЬ ОБРАЗЦЫ АСТЕРОИДА ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

ИССЛЕДУЯ РЕЛИКТОВОЕ ТЕЛО

В 2010 г. Япония открыла новую страницу в мировой истории межпланетных исследований, доставив на Землю на «Хаябусе» (первичное наименование MUSES-C) пылинки с кремнево-каменного астероида Итокава. К сожалению, выполнить полную программу исследований не удалось по причине ряда злоключений, с которыми столкнулись японцы в ходе семилетней миссии. И вообще чудо, что на Землю доставили хотя бы пылинки.

Упущения были учтены при подготовке следующей миссии. В циклограмму аппарата «Хаябуса-2», стартовавшего в декабре 2014 г., внесли увеличенную продолжительность нахождения вблизи небесного тела и более тщательно проработанный план полета.

Перед новым межпланетным «творением» Страны восходящего солнца стоял целый ряд научных целей: прояснение эволюции вещества в Солнечной системе; изучение состава астероидов класса С (темные углеродистые тела), которые считаются чуть ли не древнейшими объектами Галактики, и др. Предполагалось также узнать больше о процессах физической эволюции планетезималей (из которых формируются прото-

ДЕЙСТВУЮЩИЕ ПРОЕКТЫ

«Хаябуса-2» – один из двух существующих межпланетных аппаратов, цель которых – сбор и доставка образцов астероидного вещества на Землю. Вторым является американский OSIRIS-REx, в сентябре 2016 г. направившийся к астероиду класса В под названием Бенну. С декабря 2018 г. этот зонд изучает астероид с близкого расстояния. Посадка планируется в августе 2020 г., а в 2021 г. возвращаемая капсула отправится на Землю и прилетит с образцами в сентябре 2023 г.



планеты) путем прямого изучения внутреннего строения астероидов и подповерхностного вещества.

ДОЛГАЯ ПРОГУЛКА

В начале 2015 г. зонд осуществил гравитационный маневр у Земли, а 27 июня 2018 г. завис в 20 км от астероида. Вскоре от «Хаябусы-2» отделились два прыгающих (в прямом смысле слова) зонда Rover-1A и Rover-1B (позже названные HIBOU и OWL). Эти «прыгуны» десантировались на поверхность

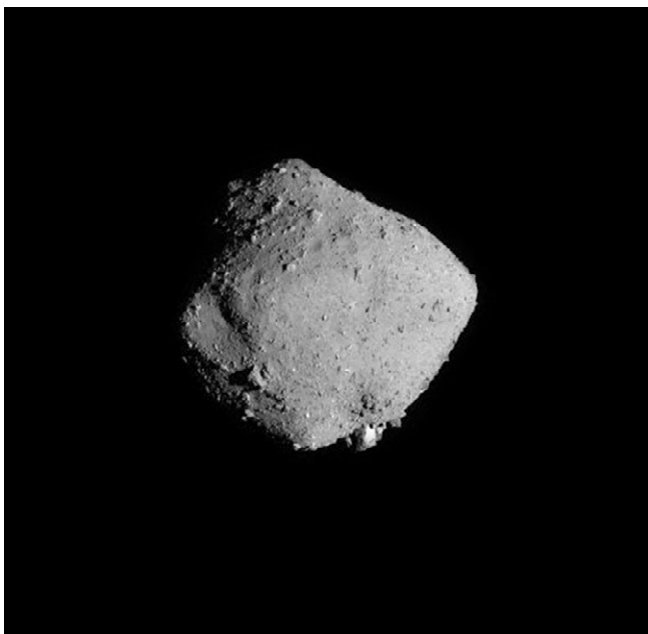
НАУЧНАЯ АППАРАТУРА

Для работы вблизи Рюгу и осуществления мягких посадок «Хаябуса-2» оснащен аппаратурой:

- широкоугольными камерами оптической навигации ONC-W1 и -W2 и телескопической ONC-T;
- лидаром LIDAR;
- лазерным дальномером;
- пятью сферическими целеуказателями, покрытыми отражающей солнечные лучи пленкой и лампой-вспышкой.

Что касается науки, борт укомплектован следующими приборами:

- спектрометром ближнего инфракрасного диапазона NIRS3;
- камерой инфракрасного диапазона TIR;
- грунтозаборным устройством SMP;
- посадочным аппаратом Mascot;
- тремя поверхностными прыгающими зондами Minerva;
- импактором SCI;
- автономной камерой DCAM, отделяющейся от основного аппарата.



Место первой посадки аппарата команда «Хаябусы-2» «окрестила» «Таматэ бако» (с япон. «Шкатулка с драгоценностями»), а место второй – «Утидэ но кодзути» («Волшебный молоток»). Оба названия заимствованы из старинных преданий, и если первое название говорит само за себя, то второе дает понять, что с помощью сказочного молоточка можно извлечь множество интересных вещей.

Рюгу, став первой в истории человечества техникой, приступившей к контактному изучению астероида, и сфотографировали поверхность (позднее они отключились). На астероид был сброшен франко-германский посадочный аппарат Mascot для исследования грунтовых пород.

Наконец, самое значимое событие миссии на этапе нахождения около астероида – первая посадка «Хаябусы-2» на Рюгу – состоялось 22 февраля 2019 г. Зонд «припарковался» в область L08-E1 радиусом 3 м.

После посадки из грунтозаборного устройства с ускорением было выпущено пятиграммовое металлическое ядро, которое смогло пробить поверхностный слой. Разлетевшиеся от удара частицы грунта «всосал» грунтозаборник. Завершив операцию, аппарат вернулся в рабочую точку.

5 апреля японский аппарат с высоты около 500 м «запустил» в астероид медный импактор SCI. В результате образовалась лунка, и «Хаябуса-2» смог исследовать спектр подповерхностного вещества.

11 июля японцы во второй раз посадили зонд на астероид. Посадка произошла вблизи того места, куда ударился медный импактор. На поверхности «Хаябуса-2» повторил «процедуру» первой посадки: грунтозаборное устройство захватило потревоженные частицы углистого хондрита.

Неудачей закончился запуск третьего зонда-прыгуна (Rover-2). Он был выпущен на круговую орбиту вокруг экватора Рюгу и должен был через 8 недель совершить мягкую посадку на поверхность, но этого не произошло. Из-за технических проблем «прыгун» попал не на ту орбиту и спустя сутки упал на астероид и разбился.

КУРС НА ЗЕМЛЮ

Завершив программу исследований, 13 ноября японские специалисты включили малые жидкостные ракетные двигатели – и «Хаябуса-2» стал удаляться от астероида со скоростью 9.2 см/с. Во время отхода проводились последние сеансы фотосъемки небесного тела и тестировалась различная бортовая аппаратура.

Спустя неделю «Хаябуса-2» окончательно «упорхнул» из окрестностей «Дворца дракона» и, включив ионные двигатели, взял курс на Землю.

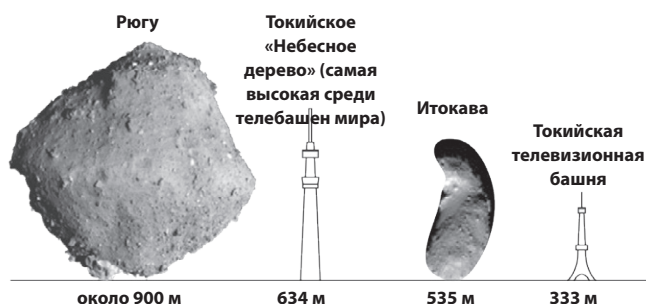
«Хаябуса-2» с образцами реликтового небесного тела должен выйти на околоземную орбиту в конце 2020 г. Далее возвращаемая капсула

ЧТО СДЕЛАНО, ТО СДЕЛАНО

За время нахождения зонда «Хаябуса-2» на околоастероидной орбите:

- проведены сеансы фотосъемки поверхности;
- сброшены три поверхностных зонда-«прыгуна» (последний не достиг цели);
- осуществлены две успешные посадки;
- определено, что на Рюгу почти полностью отсутствует вода, совсем нет пыли (реголита) и что астероид является не «монолитом», а предположительно состоит из гравитационно связанных отдельных каменных обломков.

отделится от основного аппарата и приземлится на испытательном полигоне Вумера (Woomera) в Австралии. Если все пройдет по плану и образцы попадут на Землю, то японская миссия поможет раскрыть загадки эпохи зарождения и начала эволюции Солнечной системы – а эти события происходили ни много ни мало около 4.5 млрд лет назад.



Сравнение астероидов Итокава и Рюгу с токийскими телебашнями

ПО СЛЕДАМ «ХАЯБУСЫ»

Что касается будущих миссий, цель которых – первородные объекты Солнечной системы, то в июле 2021 г. ожидается управляемое падение американского аппарата DART на двойной астероид Дидим класса X. В 2024 г. ЕКА запустит аппарат Hera, который пройдет вблизи Дидима и изучит последствия столкновения. Как нетрудно догадаться, DART и Hera являются частями совместного проекта AIDA (Asteroid Impact and Deflection Assessment).

* Троянские астероиды расположены в окрестностях точек Лагранжа L4 и L5 планеты и в орбитальном резонансе 1:1 с ней. В данном случае – с Юпитером.

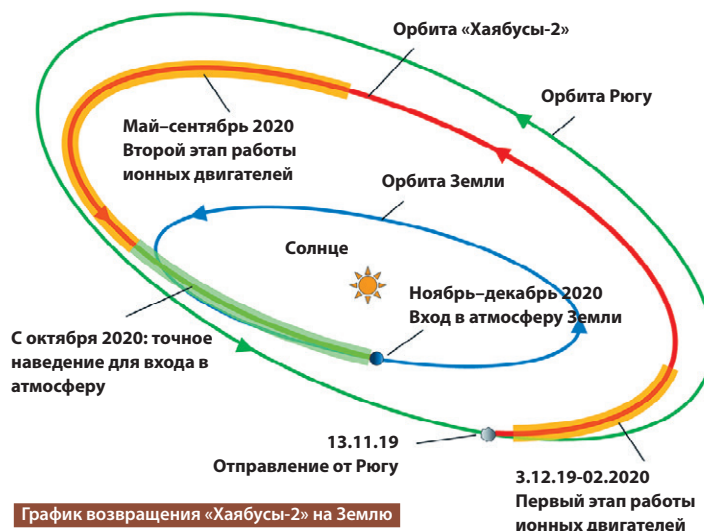


График возвращения «Хаябуса-2» на Землю

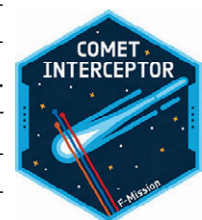
Вслед за DART'ом в октябре 2021 г. стартует американский аппарат Lucy: впервые в истории предстоит исследовать троянские* астероиды Юпитера (Итокава, Рюгу и Бенну относятся к околоземным астероидам из группы аполлонов).

В августе 2022 г. начнется миссия Psyche по изучению астероида 16 Psyche (богатый металлами класс M).

Выделяется из списка европейский проект Comet Interceptor («Перехватчик комет»), предполагающий запуск трех аппаратов в 2028 г. Цель – изучение кометы либо другого межзвездного тела, которое впервые войдет в пределы внутренней Солнечной системы.

Само собой разумеется, японцы намерены продолжать свои изыскания и планируют после 2022 г. запустить межпланетный аппарат DESTINY+ с целью исследования астероида Фаэтон, принадлежащего к редкому классу В углеродных астероидов. А в более дальних планах – запуск аппарата OKEANOS для изучения троянских астероидов Юпитера.

Китай тоже включается в «астероидную гонку» со своим проектом по изучению астероида 2016 HO₃ и кометы Эльст-Писарро (ПК №6, 2019, с.45). При утверждении миссии Госсоветом КНР старт возможен в районе 2024 г., а исследование кометы – в начале 2030-х годов. ■



ЭКСКЛЮЗИВ



«ВОСХОД» – ПЕРВЫЙ В МИРЕ МНОГОМЕСТНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

Окончание. Начало в РК № 11, 2019

Игорь АФАНАСЬЕВ

ЧТОБЫ СОХРАНИТЬ ПРИОРИТЕТ СОВЕТСКОГО СОЮЗА В ПИЛОТИРУЕМОЙ КОСМОНАВИКЕ, В СЕРЕДИНЕ 1963 г. СЕРГЕЙ ПАВЛОВИЧ КОРОЛЁВ ПРЕДЛОЖИЛ УСОВЕРШЕНСТВОВАТЬ КОРАБЛЬ «ВОСТОК»: УСТАНОВИТЬ ЗАПАСНОЙ ТОРМОЗНОЙ ДВИГАТЕЛЬ, СИСТЕМУ МЯГКОЙ ПОСАДКИ. ТОГДА ЖЕ ОН ВЫДВИНУЛ ИДЕЮ: ИЗ ОДНОМЕСТНОГО КОРАБЛЯ, ПРОДЕМОНСТРИРОВАВШЕГО ВЫСОКУЮ НАДЕЖНОСТЬ, СОЗДАТЬ ТРЕХМЕСТНЫЙ.

Подготовка первого экипажа началась через месяц после утверждения эскизного проекта «Восхода». Было решено, что в экипаж корабля, который планировалось запустить в первой половине августа 1964 г., войдут космонавт, ученый и врач.

Чтобы обеспечить готовность к пуску в директивные сроки, следовало в июне 1964 г. отправить на космодром два комплекта ракет-носителей и кораблей, а через месяц – еще два. Руководство ОКБ-1 и предприятий кооперации получило разрешение «применять в 1964 г. сверхсрочные работы продолжительностью до

2-х часов в день для рабочих и аккордную систему оплаты труда для инженерно-технических работников в организациях и предприятиях, занятых изготовлением, доработкой и испытаниями кораблей «Восход», носителей 11A57 и комплектующих систем и изделий для них...»

Кроме того, в целях обеспечения высокой надежности выполнения программы, на руководителей предприятий и организаций, участвующих в ее реализации, возложили персональную ответственность «за качественное изготовление кораблей, носителей, комплектующих систем и аппаратуры».

ОТ ИСПЫТАНИЯ К ИСПЫТАНИЮ

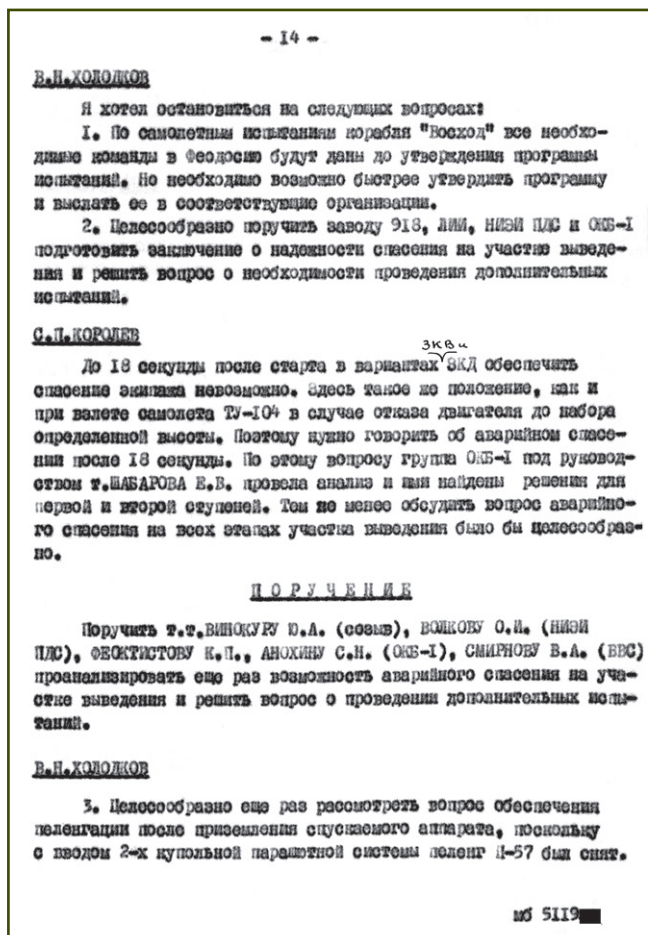
14 апреля программа «Восход» была утверждена постановлением ЦК КПСС и Совмина СССР, которое, как и планировал С.П. Королёв, предписывало в дополнение к четырем «Востокам», переделываемым в трехместные корабли, изготовить во второй половине 1964 г. – начале 1965 г. еще пять модернизированных кораблей для выхода в открытый космос. Трехместный корабль получил обозначение ЗКВ, а корабль с возможностью выхода в открытый космос – ЗКД. Пилотируемым запуском должны были предшествовать испытательные полеты корабля с животными. 14 июня 1964 г. вышло очередное постановление Совмина по кораблю ЗКВ.

Программа продвигалась вперед, но к середине лета выявились серьезные проблемы. 9 июля спутник «Зенит-4» («Космос-34»), на котором отрабатывалась система приземления, после спуска в Уральские горы скатился по склону, и только после этого сработал двигатель мягкой посадки. Систему доработали, и уже 14 августа С.П. Королёв доложил об успешных бросковых испытаниях: из девяти приземлений спускаемого аппарата три прошли со скоростью 7,5 м/с, а шесть – со скоростью от 1,5 м/с до нуля. Тем не менее решили провести еще три зачетных испытания.

21 августа на очередном заседании Комиссии Президиума Совмина СССР по военно-промышленным вопросам руководитель ОКБ-1 доложил, что работа по «Восходу» близка к завершению. Решили запустить первый ЗКВ с манекенами до 5 сентября, а пилотируемый – в период с 15 по 20 сентября.

Тем временем произошла задержка с поставкой на космодром ракеты-носителя. Затем неудачно завершились бросковые испытания: сначала при подвеске спускаемого аппарата к самолету самопроизвольно открылся люк парашютного контейнера, а в следующий раз этот люк вообще не открылся и спускаемый аппарат разбился. Эти события заставили отложить летные испытания и перенести пилотируемый полет на конец сентября.

В ходе подготовки к полету, 24 сентября, на Байконур с двухдневным визитом прибыл Н.С. Хрущёв. Ему продемонстрировали пять пусков ракет разработки конструкторских бюро С.П. Королёва, В.Н. Челомея и М.К. Янгеля. Кроме того, Никита Сергеевич осмотрел макет корабля ЗКД и побеседовал с космонавтами Юрием Гага-



Страница из «Протокола заседания технического руководства по объектам ЗКВ и ЗКД», 8 июня 1964 года

риным, Павлом Беляевым и Алексеем Леоновым. После отъезда лидера страны подготовка к пуску продолжилась. Но 29 сентября выяснилось, что при наземной проверке беспилотного «Восхода» отказала бортовая телеметрия, – и пуск вновь перенесли, на пять суток.

ПРОБНЫЙ ПОЛЕТ

Первый запуск ЗКВ (№ 1) в беспилотном варианте состоялся лишь 6 октября 1964 г. В сообщении ТАСС корабль назвали «Космосом-47». В креслах внутри спускаемого аппарата вместо космонавтов сидели три манекена. Через сутки на 17-м витке корабль успешно сошел с орбиты и приземлился в заданном районе между Кустанаем и Петропавловском. Система мягкой посадки сработала штатно – и спускаемый аппарат коснулся грунта почти с нулевой скоростью. Правда, сильный – до 17 м/с – ветер протащил его более чем на полторы сотни метров от точки приземления. Несмотря на это, полет и посадку признали успешными: если бы на борту находились космонавты, они отстрелили бы парашюты вручную и волочения не произошло.



Борис Егоров, Константин Феокистов и Владимир Комаров на традиционном предстартовом митинге

К первому пилотируемому полету в итоге были подготовлены два экипажа. В основной входили: командир корабля В.М. Комаров, научный сотрудник К.П. Феокистов и врач Б.Б. Егоров, в дублирующий – командир корабля Б.В. Волинов, научный сотрудник Г.П. Катис и врач А.В. Сорочкин.

Днем 9 октября космонавты провели «отсидку» в корабле, а вечером состоялась пресс-конференция, причем в оригинальном формате. Дело в том, что Н.П. Каманин решил совместить встречу корреспондентов с экипажем с тренировкой по теннису. Пока журналисты задавали вопросы Владимиру Комарову, Констан-

тин Феокистов и Борис Егоров играли в теннис, потом космонавты менялись. Дублирующий экипаж, по правилам тех лет, был засекречен и в конференции не участвовал.

В тот же день состоялось заседание Госкомиссии, на котором было решено произвести пуск «Восхода» 12 октября в 10:30 по московскому времени.

ЕСТЬ ОТРЫВ

Старт ракеты-носителя 11А57 с кораблем «Восход» (ЗКВ №3) состоялся точно в назначенное время с 1-й площадки космодрома Байконур. Во время выведения связь с экипажем поддерживал первый космонавт планеты Юрий Гагарин. Корабль успешно вышел на целевую орбиту, и «Рубины» – такой позывной получили космонавты – приступили к выполнению программы полета.

Формирование экипажа из специалистов различного профиля позволило не только существенно расширить круг научных наблюдений и экспериментов, проводимых в космосе, но и поставить их на более высокой научной основе. За время полета работа космонавтов не прекращалась ни на минуту, и сбор научной информации значительно возрос.

В этом полете был испытан первый в мире многоместный космический корабль, исследовалась работоспособность каждого члена экипажа



Георгий Катис на примерке ложемента



Фото И. Маринина

Интерьер реального спускаемого аппарата корабля «Восход». Фото сделано в музее РКК «Энергия»

в отдельности, проводились медико-биологические, психологические и физико-технические исследования.

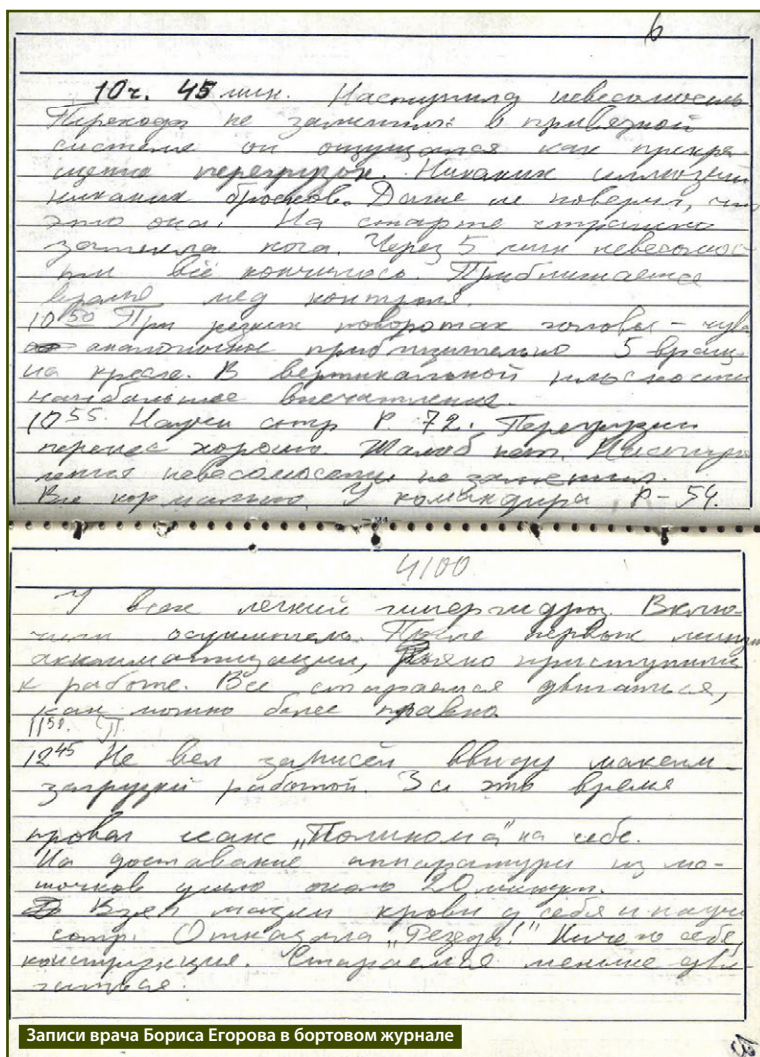
Выполнение программы можно отследить по рассекреченным опубликованным бортовым журналам корабля «Восход» (РК № 9, 2019, с.74-81).

АКЦЕНТ НА ЗДОРОВЬЕ ЭКИПАЖА

На первом витке врач-космонавт Б. Б. Егоров провел медицинский контроль членов экипажа, затем все позавтракали (набор пищевых продуктов был разнообразен и учитывал индивидуальные вкусы космонавтов). Борис Борисович проверял состояние нервной системы и работоспособность каждого космонавта в отдельности на различных этапах полета, исследовал влияние факторов полета на функциональное состояние системы крови и сердечно-сосудистой системы, измерял внешнее дыхание, газообмен и энергозатраты в условиях невесомости, исследовал функциональное состояние вестибулярного аппарата, регистрировал биотоки головного мозга и электрические потенциалы, возникающие при произвольных и непроизвольных движениях глаз.

Поскольку все члены экипажа в полете чувствовали себя хорошо, ему не пришлось заниматься врачебной практикой. Исследование состояния космонавтов с медицинской и психологической точек зрения показало, что полет в составе экипажа имеет преимущество над одиночным. Это проявлялось в выраженности физиологических реакций практически на всех фазах полета и даже в предстартовом периоде.





Записи врача Бориса Егорова в бортовом журнале

«ВОСХОД» НАД ЗЕМЛЕЙ

Командир корабля В. М. Комаров наблюдал за работой приборов и систем, вручную ориентировал «Восход», засекал время ориентации и успокоения корабля после маневров, проводил радиосвязи с Землей. Он также наблюдал поверхность планеты при различной степени освещенности, определял светочувствительность глаз и возможность визуальной ориентировки, вел записи в бортовом журнале и на магнитофоне.

Научный сотрудник К. П. Феоктистов вместе с командиром осуществлял радиосвязь с Землей, контролировал работу оборудования и бортовой аппаратуры, проводил астроориентацию и управление кораблем по ионным датчикам, сверял прибор «Глобус» и борто-

вые часы. Кроме того, он выполнял визуальное наблюдение, снимал Землю и космос на фото- и кинокамеру, измерял яркость звезд, проводил эксперименты с жидкостью.

С 9-го по 13-й витки корабль находился вне зоны радиовидимости с территории СССР, но космонавты продолжали работать по индивидуальным программам. На 14-м витке на Землю ушли параметры всех систем «Восхода», а назад пришли рекомендации по ручному управлению на случай отказа автоматики.

На следующем витке Владимир Комаров снова испытывал ручную систему управления и ориентации корабля, Константин Феоктистов фотографировал горизонт, определял работоспособность по специальным тестовым таблицам, а Борис Егоров отдыхал. На 16-м витке автоматически включилась система ориентации – и менее чем через полчаса, когда корабль находился над Гвинейским заливом, сработала тормозная двигательная установка. В штатном режиме спускаемый аппарат совершил баллистический спуск и в 10:47:04 московского времени (13 октября) произвел мягкую посадку в 312 км северо-восточнее города Кустаная.



Встреча экипажа «Восхода» на Байконуре после посадки

„Рубин“ - „РУН“									
Прод. госкомиссии - 10 Технич. руковод. - 20					Члены правит. - 1(5) Руков. подг. косм. - 50				
УКВ		КВ		ТАБЛИЦА			РАДИОСИГНАЛОВ		
„Заря“		„Восход“		Содерж. сиг.			ТЛФ		
Спарт 1		Москва 1		Самочувствие у (1, 2, 3) плохое			ПАЛМА ПЛ		
Колп 2		Хабар 2		Рбота у (1, 2, 3)			РОЗА РЗ		
Елиз 3		Новос 3		Продолжать полет! Меньше, прови спуск			КАШТАН КТ		
Симф 4		АЛМА-А 4		Давление в АД-1 упало до... атм			ОЛХА ОХ		
Москва 5		Киев 5		Давление в АД-2 упало до... атм			СЕНА СН		
Улану 6				Давление в ТДУ упало до... атм			БЕРЕЗА БР		
Уссури 7				Радиация выше допустимой			ГРАНАТ ГТ		
Лен 8				ТДУ не сработала			ПЛИХТА ПХ		
2, 5, 7, 8				Не работает авт. ориентация			ТОПОЛ ТЛ		
ЦВР				СД выше нормы			ЕЛКА ЕК		
К, 31м		41		Давление в кабине упало до... атм			ОРЕХ ОР		
Москва 18-18		03-01		05-13			температура понизилась (повысилась)		
Хабаровск 04-30-09		03-01		03-01			КЛЕН КН		
Киев 15-50-18		15-30-18		18-23					
А-Ата 13-30-18									
К-25		Хабар. 00-12		Нисл Н-12					
СВ, Маяк		77, 69, 56, 52, 48, 22							
Подсказки для экипажа в бортовом журнале									

Подсказки для экипажа в бортовом журнале

«РУССКИЕ СНОВА СДЕЛАЛИ НАС»

Советский Союз вновь подтвердил свою репутацию передовой технологической державы, одержав очередную победу в развернувшейся космической гонке. Общая продолжительность полета составила 24 часа 17 минут и 3 секунды.

В полете «Рубины» установили два абсолютных мировых рекорда: во-первых, по максимальной высоте пилотируемого космического полета – 408 км, во-вторых, по массе, доставленной на эту высоту, – 5320 кг. Но этим список достижений не исчерпывался. Экипаж «Восхода» установил еще два мировых рекорда: по продолжительности полета и по его дальности. Разумеется, никаких сведений о том, с каким риском все было сопряжено, не публиковалось, как и не были опубликованы ни технические параметры, ни внешний вид корабля и ракеты-носителя.

«Русские снова сделали нас: в то время как мы старались подготовить к испытательному полету второй беспилотный Gemini, они каким-то образом запихнули троих космонавтов в одно из своих космических «пушечных ядер» и забросили на орбиту, – вспоминает в своей книге «Последний человек на Луне» американский астронавт Юджин Сернан. – Советский план отправить в космос сразу троих подвергался критике среди участников программы, особенно со стороны одного из ведущих инженеров, которого беспокоила потенциальная опасность. Его молчание было куплено назначением в состав экипажа. Инженер, который официально заявлял, что так лететь нельзя, с готовностью отправился в полет».

4 25	35	45	55	5 05	15	25	35	45	55
13	Зав. физ. пол. 11	Ижм. АД	Набл. ночной стороны земли	Определение свет. чувствительности прибора					
			CON						
	11 — 11	Зав. физ. пол. 11	Работа с коррект. таблицей	Сред. разность между показаниями					
5 55	6 05	15	25	35	45	55	7 05	15	25
14	Наблюдения.	Работа с коррект. таблицей	Наблюдение земной поверхности и движущегося объекта	Наблюдение 2-го слоя скорости под вентилем					
			CON				CON		

Медицинский самоконтроль по программе и (по 20-22 часа)	Полюном 2,5,13 вост.
1. Как перенес перегрузки, невесомость?	1. ДГР, маркер ЭЭГ/ЭОГ с по. и г.з.
2. Невесомость в начале и потом.	2. КП (по., г.з.), 3, 6, роспись.
3. Настроение (бодрое, обычное, угнетен)	3. ДГР — динамограф.
4. Ощущения при вестибулярн. пробах.	4. ЭОГ — движение глаз
5. Потливость — где, как выражена?	5. маркер, выключить.
6. Сон: как засыпал, сновидения	Эдельвейс выключать!
7. Физ. упражнения — какие? эффект?	
8. Работоспособность — что трудно?	Хронометраж
9. Утомление. Степень.	1. Взятие проб крови.
10. Отличие в выполнении операций на земле и в полете.	2. Измерение кровяного давления.
11. Аппетит. Что понравилось? Удобство приема пищи и питья.	3. Легочная вентиляция
12. АСУ. Сколько раз. Удобство пользования.	4. Работа с призмай Гершля.
	Карманы
	Врач: 1. Аптечка, сальветки, флакон.
	2. Манометр, прибор тисления
	3. Динамограф, паста, Эдельвейс
	4. Токаметр.
	5. Лазер, Биоритм
	6. Сигнализатор, СР-1
	7. Призма, флуоресцент, фото

Стоит отметить, что данная цитата описывает этот эпизод вполне корректно, но с позиций послезнания: в 1964 г. американцам не было известно, что «Восход» – это переделанный «Восток» с тремя креслами вместо одного и без каких-либо средств аварийного спасения. ■



На месте приземления

