

# ПОЛЕТ «БУРАНА» КАК ЭТО БЫЛО

Стас РУСАКОВ

В публикации использованы фотографии и иллюстрации из архивов госкорпорации «Роскосмос», РГАНТД, НПО «Молния» и с сайта [www.buran.ru](http://www.buran.ru)



## На пути к космосу

35 лет назад, 15 ноября 1988 г., состоялся триумфальный первый – и, увы, единственный – космический полет отечественного многоразового крылатого орбитального корабля «Буран». Это событие стало квинтэссенцией многолетних усилий ракетно-космической отрасли страны и всей кооперации, сложившейся при создании многоразовой транспортной космической системы «Энергия–Буран». Не секрет, что мы тогда были в роли догоняющих, и «Буран» во многом повторял американский Space Shuttle, первая орбитальная миссия которого с экипажем из двух человек на борту состоялась в двадцатую годовщину полета Гагарина – 12 апреля 1981 г. Но при всем внешнем сходстве различий между советским и американским челноками было множество. В первую очередь они касались концепции выведения: если Space Shuttle стартовал с использованием твердотопливных ускорителей на собственных жидкостных ракетных двигателях, компоненты топлива в которые подавались из огромного внешнего бака, то «Буран» выводился универсальной сверхтяжелой ракетой-носителем «Энергия», имевшей непревзойденные до сих пор по мощности четырехкамерные кислородно-керосиновые ЖРД на четырех боковых блоках и кислородно-водородные двигатели на центральном блоке, которая могла использоваться и для отправки на орбиту других полезных грузов. Советский корабль имел беспрецедентно высокий уровень автоматизации, обеспечивавшей, в частности, возможность полностью автономных, без участия человека, возвращения с орбиты и посадки на аэродроме, что и было успешно продемонстрировано в первом полете, в то время как все 135 миссий Space Shuttle в 1981–2011 гг. прошли в пилотируемом режиме (причем две из них закончились катастрофами с гибелью 14 астронавтов и потерей двух из пяти построенных челноков).

В ходе работ по «Бурану» конструкция и бортовые системы корабля были значительно усовершенствованы, и строившиеся его третий, четвертый и пятый летные образцы имели существенно более высокие характеристики и возможности, по которым они должны были заметно превзойти американский аналог. К сожалению, всё ограничилось только одним орбитальным беспилотным полетом: на рубеже 1990-х гг. в условиях радикального сокращения военных расходов (а «Буран» изначально создавался в первую очередь для решения задач Министерства обороны СССР) и последующего распада Советского Союза финансирование программы неуклонно снижалось, а соответствующих его грузоподъемности полезных грузов научного и прикладного гражданского назначения, которые не могли бы вывести на орбиту существующие носители, не просматривалось. В результате, неоднократно переносившийся испытательный полет второго изготовленного многоразового орбитального корабля так и не состоялся, а постройка трех следующих экземпляров улучшенной конструкции завершена не была. Тем не менее, программа «Энергия–Буран» по праву считается выдающимся достижением советской космической отрасли, что было практически подтверждено состоявшимся 35 лет назад эпохальным полетом. Вспомним, как это было.



«Буран» за мгновения до его триумфальной автоматической посадки на полосу космодрома Байконур, 15 ноября 1988 г.

Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О создании многоразовой космической системы и перспективных космических комплексов» вышло 17 февраля 1976 г. Оно предусматривало начало летно-конструкторских испытаний многоразовой космической системы 11Ф36 «Буран» (позднее стала именоваться Универсальной ракетно-космической транспортной системой «Энергия–Буран» в составе ракеты-носителя 11К25 «Энергия» и многоразового орбитального корабля 11Ф35 «Буран») в 1983 г. Однако по ряду причин выдержать эти сроки не удалось.

Во-первых, сложность проблемы оказалась на порядок выше, чем предполагали изначально. Комплексная задача создания подобной системы решалась в СССР впервые. Даже по сравнению с невероятно тяжелой «лунной» программой Н1–Л3 возникли трудности с производством, которому пришлось осваивать новые уникальные технологические процессы. Размерность системы в сочетании с печальным опытом, приобретенным в ходе проекта Н1–Л3, потребовали создания дорогостоящей стендовой базы и проведения многочисленных конструкторско-доводочных испытаний. Свой «вклад» в задержку проекта внесла и проработка в течение двух лет варианта «четырёхбачкового» центрального блока ракеты-носителя, от которого в результате отказались, «заморожив» облик комплекса только к 1979 г.

Орбитальный корабль приобрел свой окончательный вид также не сразу. С 1974 по 1976 гг. рассматривались как бескрылые (МТКВП), так и крылатые (РЛА-135, ОС-120, ОК-92) варианты. Последний проект и лег в основу реализованного на практике орбитального корабля 11Ф35. Его конфигурацию сформировали в 1976–1977 гг., но отдельные изменения в облик вносили и десятилетия спустя. Главным разработчиком корабля, ракеты-носителя и системы в целом было определено возглавляемое Генеральным конструктором В.П. Глушко НПО «Энергия» Министерства общего машиностроения (ныне – РКК «Энергия» им. С.П. Королева Роскосмоса). Предприятие отвечало за разработку проекта и космическую «начинку» корабля, включая его сложнейшую объединенную двигательную установку 17Д11 (состояла из двух маршевых двигателей орбитального маневрирования 17Д12 тягой по 9 тс, 38 управляющих двигателей 17Д15 тягой по 400 кгс и восьми двигателей точной ориентации 17Д16 тягой по 20 кгс,

# МНОГОРАЗОВАЯ ТРАНСПОРТНАЯ КОСМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (МТКС)

РАССКРЕЩЕНО

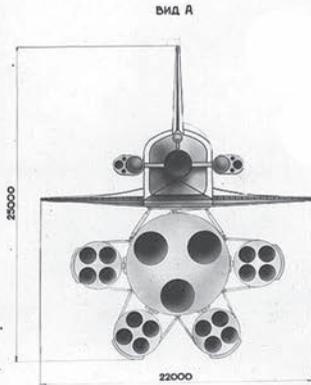
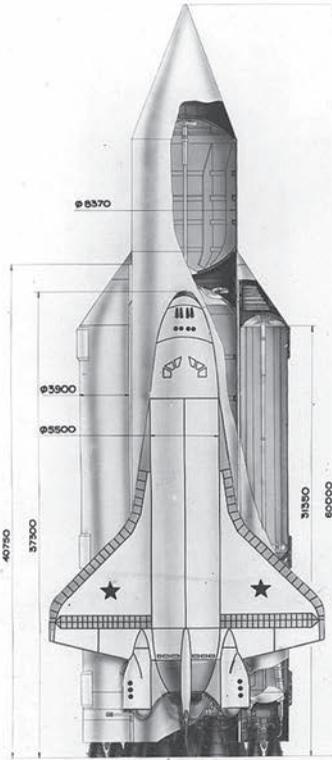
ОРИТАЛЬНЫЙ КОРАБЛЬ И ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ МНОГОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, ВТОРАЯ СТУПЕНЬ ОДНОРАЗОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ

- ВЫВЕДЕНИЕ НА ОКСЗ ОБЪЕКТОВ МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ, ОБСЛУЖИВАНИЕ ИХ НА ОРИТАХ, ВОЗВРАЩЕНИЕ НА ЗЕМЛЮ;
- ОПЕРАТИВНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ОСОБО ВАЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ С ПОСЛЕДНОЙ НА АЭРОДРОМ СТАРТА С ПЕРВОГО ВИТКА;
- ИНСПЕКТИРОВАНИЕ, ПЕРЕХВАТ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ОРИТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ;
- НАНЕСЕНИЕ ОГНЕВЫХ УДАРОВ ПО СИЛЬНОЗАЩИЩЕННЫМ И ПОДВИЖНЫМ ЦЕЛЯМ, ПОДВОДНЫМ ЛОДКАМ ТИПА «ТРАЙДЕНТ»;
- ВЫВЕДЕНИЕ, ОБСЛУЖИВАНИЕ НА ОРИТАХ И ВОЗВРАЩЕНИЕ НА ЗЕМЛЮ ОБЪЕКТОВ В ИНТЕРЕСАХ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И НАУКИ

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТАРТОВАЯ МАССА МТКС, т	2380
СТАРТОВАЯ МАССА ОРИТАЛЬНОГО КОРАБЛЯ (ОК), т	92
МАССА ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА, ВЫВОДИМОГО ОК НА ОКСЗ С Нкл=200км и НАКЛОНЕНИЕМ:	
L = 50,7°, т	30
L = 90°, т	20
L = 97°, т	16
МАКСИМАЛЬНАЯ МАССА ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА, ВОЗВРАЩАЕМАЯ ОК С ОРИТА, т	15-20
ЭКИПАЖ, чел.	3-9
КОМПОНЕНТЫ И МАССА ТОПЛИВА	
I СТУПЕНЬ (О <sub>2</sub> +Н <sub>2</sub> ), т	4+330
II СТУПЕНЬ (О <sub>2</sub> +Н <sub>2</sub> ), т	720
ДВИГАТЕЛИ:	
I СТУПЕНЬ ЖРД (КБЭМ НПО, ЭНЕРГИЯ*)	4+600=2400
ТЯГА, тпс	305/340
УДЕЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС, СЕК	
II СТУПЕНЬ ЖРД2 (КБХА)	3+250
ТЯГА, тпс	353/450
УДЕЛЬНЫЙ ИМПУЛЬС, СЕК	
ПОСАДОЧНАЯ МАССА ОК, т	67-72
ПОСАДОЧНАЯ СКОРОСТЬ ОК, км/час	310
ЗАТРАТЫ НА ОДИН ПОЛЕТ, МЛН.РУБ (БЕЗ ОК)	15,45
НАЧАЛО ЛКИ	
-I СТУПЕНЬ В СОСТАВЕ 1К37	1978 год
-КИСЛОРОДНО-ВОДОРОДНОГО БЛОКА СПЕШИ	
В СОСТАВЕ НОСИТЕЛЯ С ТЯЖЕЛЫМ ПП	1981 год
ОРИТАЛЬНОГО КОРАБЛЯ	
(АВТОНОМНЫХ В АТМОСФЕРЕ)	1981 год
- МТКС В ЦЕЛОМ	1985 год



РГАНТД

Вверху: плакат НПО «Энергия» с изображением и основными данными проектировавшейся многоразовой космической системы с орбитальным кораблем ОК-92 – непосредственным предшественником будущего «Бурана», январь 1976 г.

все они работали на кислороде в качестве окислителя и синтетическом углеводородном горючем синтине). Создание планера и общесамолетных систем корабля поручили созданному в феврале 1976 г. в структуре Министерства авиационной промышленности НПО «Молния» (главный конструктор – Г.Е. Лозино-Лозинский).

Изготовление «Буранов» предстояло вести на Тушинском машиностроительном заводе (ТМЗ) в Москве, а их доставку на космодром Байконур решили осуществлять по воздуху из подмосковного Жуковского – на фюзеляже специального самолета-носителя ЗМ-Т, разработанного вошедшим в НПО «Молния» Экспериментальным машиностроительным заводом, возглавлявшимся до 1978 г. Генеральным конструктором В.М. Мясичевым (в Жуковский из Тушино построенные экземпляры 11Ф35 должны были перевозиться водным транспортом; на том же ЗМ-Т на Байконур предполагалось доставлять с куйбышевского завода «Прогресс» и разобранные на части огромные центральные блоки ракеты-носителя 11К25: одним рейсом – водородный бак и другим – бак кислорода с двигательным и приборным отсеками и головным обтекателем).

Эскизный проект системы был выпущен в декабре 1976 г., дополнение к нему – в 1977 г., технический проект – в марте 1978-го, а дополнения к нему выходили в течение 1979–1981 гг. В 1983-м на ТМЗ завершилась сборка первых планеров опытных образцов «Бурана» для наземных отработок. Невзирая на неизбежные задержки, проект многоразовой космической системы планомерно продвигался к началу летно-конструкторских испытаний. В 1985 г., когда на Байконуре уже находились два полноразмерных макетных образца «Бурана» – ОК-М №1М и ОК-МТ №4М, с использованием которых осуществлялись примерочные работы и осваивались основные технологические операции подготовки к запуску, для ускорения экспериментальной отработки было предложено провести первый пуск новой сверхтяжелой ракеты-носителя без орбитального корабля, благо архитектура комплекса такое допускала: корабль 11Ф35 был лишь одной из возможных полезных нагрузок ракеты 11К25. Он состоялся 15 мая 1987 г. с Универсального комплекса «стенд-старт» (УКСС), возведенного на площадке №250 Байконура, с демонстратором-макетом тяжелого космического аппарата «Скиф-ДМ» в качестве нагрузки (см. «Взлёт» №3–4/2022, с. 42–49).

Основные расчетные характеристики многоразовых транспортных космических систем СССР и США с орбитальными кораблями крылатой схемы, разрабатывавшихся в 1970-е г.

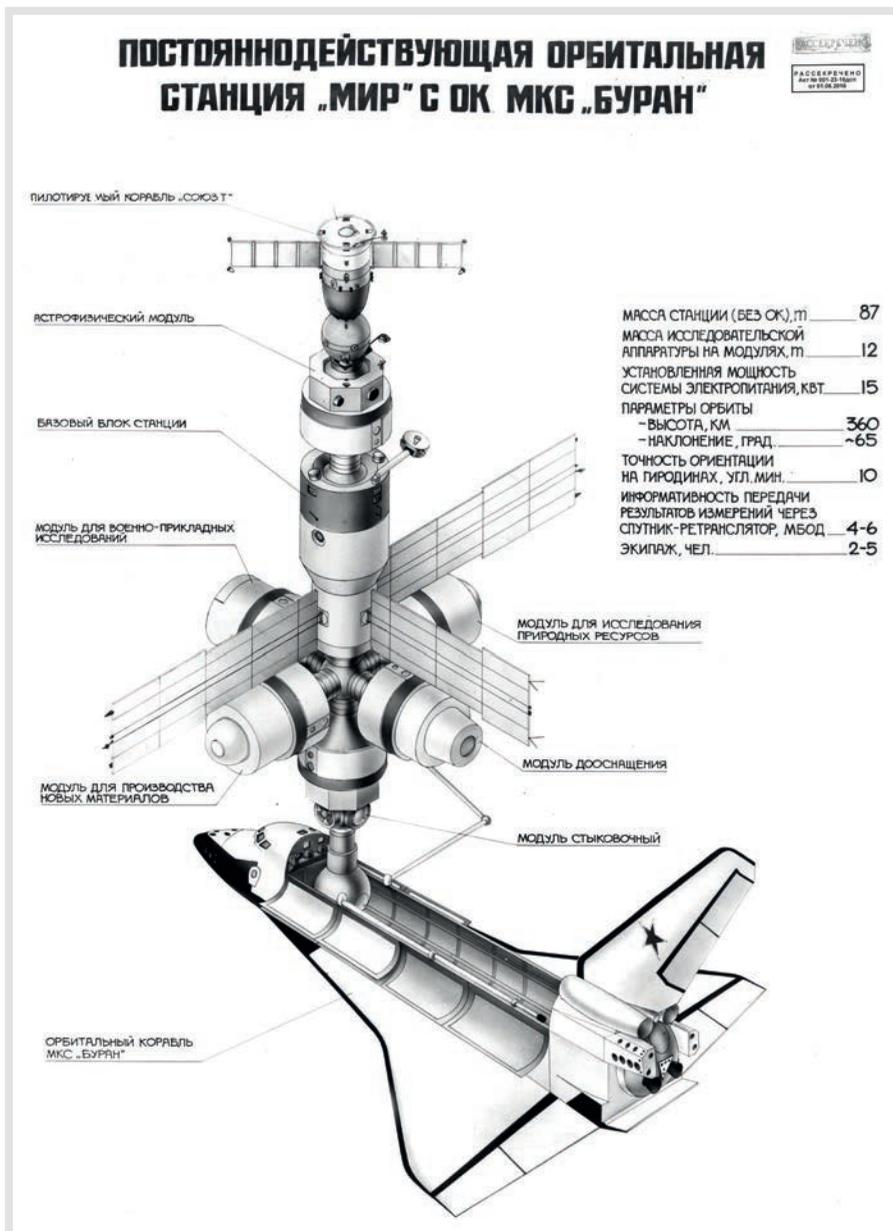
Название системы	МКС с ОС-120	МТКС с ОК-92	11Ф36 «Буран»	Space Shuttle
Стартовая масса системы, т	2380	2380	2375	2030
Двигатели первой ступени (тяга на старте, тс)	ЖРД РД-123 (4x600)	ЖРД РД-123 (4x600)	ЖРД РД-170 (4x740)	РДТТ SRB (2x1200)
Двигатели второй ступени (тяга на старте, тс)	ЖРД 11Д122 (3x195)*	ЖРД 11Д122 (3x195)	ЖРД РД-0120 (4x148)	ЖРД RS-25 (3x179)*
Масса орбитального корабля на старте, т	120 (155)**	92 (116,5)**	105	110
Максимальная масса полезной нагрузки, поднимаемой на орбиту высотой 200 км с наклоном 50,7° (97°), т	30 (16)	30 (16)	30 (16)	27,5 (14)
Максимальная масса возвращаемой полезной нагрузки, т	20	20	20	14,4
Посадочная масса корабля нормальная (максимальная), т	89,4 (99,7)	67–72 (82)	82 (87)	84
Длина корабля, м	37,5	36,5	36,37	37,24
Размах крыла, м	22,0	22,0	23,92	23,79
Высота корабля, м	17,4	15,8	16,35	17,86
Размеры отсека полезной нагрузки (длина x диаметр), м	18,5x4,6	18,5x4,6	18,55x4,7	18,3x4,55

\* двигатели установлены на орбитальном корабле, топливо размещается во внешнем баке; \*\* с РДТТ системы аварийного спасения

Успешное начало летных испытаний ракеты-носителя 11К25, получившей незадолго до первого пуска наименование «Энергия», открывало дорогу и к полету «Бурана», первый летный образец которого (№1К) был доставлен на «Байконур» на самолете ЗМ-Т еще в декабре 1985 г. Орбитальный корабль к тому времени прошел уже значительный объем наземных отработок, в которых помимо летного образца использовалось несколько макетных экземпляров. Помимо уже упомянутых ОК-М и ОК-МТ, был изготовлен и с 1983 г. проходил испытания в НПО «Энергия» комплексный стенд ОК-КС №3М для отработки бортовых систем корабля (перед этим, в марте 1983 г., он использовался для опробования воздушной транспортировки на самолете ЗМ-Т в Жуковском – с ним тогда там состоялось восемь полетов); для тепловibroакустических тестов использовался комплект агрегатов экземпляра ОК-ТВА №5М, а для тепловакуумных (они проводились в НИИХиммаш в подмосковном г. Пересвет, ныне это Научно-испытательный центр ракетно-космической промышленности Роскосмоса) – ОК-ТВИ №6М. Кроме того, был изготовлен отдельный модуль кабины корабля №8М, на котором оптимизировалась эргономика и исследовались медицинские вопросы жизнеобеспечения экипажа.

### Полеты на аналоге «Бурана»

Особое место в подготовке к первому запуску «Бурана» на орбиту заняла практическая отработка автоматической посадки и пилотирования корабля экипажем на дозвуковых скоростях в ходе т.н. горизонтальных летных испытаний (ГЛИ). Для этого в 1984 г. был построен экземпляр корабля ОК-ГЛИ №2М, известный также как БТС-002 («большой транспортный самолет», серийный номер планера 0.02). Чтобы самостоятельно осуществлять взлет с аэродрома, набирать высоту до 6000 м, разогнаться до скорости 600 км/ч, маневрировать в воздухе и при необходимости уходить на второй круг после прерванной посадки, его оснастили четырьмя воздушно-реактивными двигателями, созданными московским НПО «Сатурн» Генерального конструктора А.М. Люльки на базе ТРДДФ АЛ-31Ф истребителя Су-27. Два из них, выполненные в бесфорсажном варианте с тягой на взлете около 7,5 тс («изделие 12»), устанавливались в основании вертикального оперения подобно тому, как это предусматривалось проектом штатного орбитального корабля 11Ф35 для расширения возможностей его бокового манев-



Архив Роскосмоса

Вверху: плакат с рисунком проектного варианта орбитальной станции «Мир» с пристыкованным к ней орбитальным кораблем «Буран» (в его первоначальной конфигурации с воздушно-реактивной двигательной установкой)



Первая выкатка ОК-ГЛИ (БТС-002) на полосу аэродрома ЛИИ им. М.М. Громова, 28 декабря 1984 г.



Предполетная подготовка БТС-002 на базе ЭМЗ им. В.М. Мясищева на территории аэродрома ЛИИ

ра в атмосфере при заходе на посадку (еще перед первым космическим полетом «Бурана» от их применения отказались). Еще два («изделие 12Ф»), оснащаемые форсажными камерами и развивавшие тягу около 12,5 тс, установили в мотогондолах по бокам хвостовой части фюзеляжа. Для облегчения взлета БТС-002, масса которого могла доходить до 92 т, оснащался заметно удлиненной стойкой передней опоры шасси, благодаря чему его стояночный угол составил 4°. Вместо компонентов объединенной двигательной установки, других «космических» систем и компонентов оборудования устанавливались их макеты, а для питания воздушно-реактивных двигателей в грузовом отсеке монтировалась соответствующая топливная система.

С точки зрения аэродинамики «Буран» был объектом отнюдь не идеальным и имел на гиперзвуковых скоростях аэродинамическое качество 1,5–1,7, а на дозвуке — всего примерно 5,9–6,1. Для сравнения: у сверхзвукового авиалайнера Ту-144, выполненного по аналогичной схеме «бесхвостка», даже на сверхзвуке качество превышало 8. В результате, посадочная ско-

рость «Бурана» составляла 300–330 км/ч (максимально допустимая — 360 км/ч). Кроме того, предпосадочное снижение до высоты 400–500 м должно было осуществляться со скоростью планирования 520 км/ч по очень крутой глиссаде с углом наклона траектории 17–23° с высокой вертикальной скоростью (50–60 м/с), после чего происходило бы первое выравнивание с переходом на пологую глиссаду с углом наклона 2°, при полете по которой и втором выравнивании на высоте 15 м осуществлялось гашение скорости вплоть до посадочной. Для отработки режимов приземления (в т.ч. автоматического), помимо постройки корабля-аналога БТС-002, были подготовлены три летающие лаборатории на базе пассажирских самолетов Ту-154Б №75А108, 72А083 и 72А024 (бортовые номера СССР-85108, СССР-85083 и СССР-85024) и введен в строй пилотажный динамический стенд-тренажер (ПДСТ).

Первая рулежка БТС-002, получившего бортовой номер СССР-3501002, была выполнена на аэродроме ЛИИ им. М.М. Громова 29 декабря 1984 г. экипажем в составе летчиков-испытателей института

Аналог «Бурана» (ОК-ГЛИ №2М) уходит в свой четвертый испытательный полет. В кабине — экипаж в составе летчиков-испытателей Игоря Волка и Римантаса Станкявичюса. С этого полета начались отработки посадки по крутой глиссаде. Аэродром ЛИИ, 11 июня 1986 г.



Игоря Волка и Римантаса Станкявичюса. Она продолжалась всего 5 минут и проходила на скоростях до 45 км/ч. Следующая состоялась только через семь месяцев, 2 августа 1985-го, после проведения необходимых доработок: на этот раз Волк и Станкявичюс разогнали аналог «Бурана» уже до 205 км/ч. В 12-минутном третьем испытании 5 октября максимальная скорость при пробежке составила 270 км/ч, а еще через 10 дней, 15 октября, состоялась скоростная пробежка с поднятием носа аппарата (на 300 км/ч). В пятый раз БТС-002 был выведен на взлетную полосу 5 ноября 1985 г. — эта 12-минутная рулежка стала завершающей перед первым полетом.

Игорь Волк и Римантас Станкявичюс выполнили его 10 ноября 1985 г. Первый полет БТС-002 продолжался 12 минут. Скорость отрыва составила 330 км/ч, экипаж поднял машину на 1500 м, отойдя от ВПП на 37 км, разогнал ее до скорости 480 км/ч, выполнил ряд маневров, проверив устойчивость и управляемость, и затем совершил заход на посадку по пологой глиссаде (3°) с использованием двигателей. Второй 35-минутный полет на БТС-002 Волк и Станкявичюс осуществили 3 янва-



*БТС-002 в полете.  
Хорошо заметен отклоненный вверх  
балансирующий щиток*



*Момент уборки шасси вскоре после отрыва ОК-ГЛИ  
от ВПП аэродрома ЛИИ при взлете*

ря 1986 г., а третий, продолжавшийся 23 минуты — 27 мая. Во втором полете они поднялись на высоту 3000 м и разогнались до скорости 520 км/ч, в третьем высота была увеличена до 4000 м, а скорость — до 540 км/ч. С четвертого полета, состоявшегося 11 июня 1986 г., началась отработка посадки по крутой глиссаде с высоты 4 км, сначала в ручном режиме, а затем с постепенным подключением автоматического управления. Пятый полет 20 июня 1986 г. выполнил на БТС-002 второй подготовленный на него экипаж в составе летчиков-испытателей ЛИИ Анатолия Левченко и Александра Шукина (первую свою рулежку на нем они осуществили еще 26 апреля). До конца года оба экипажа произвели еще по два полета, постепенно приближаясь к намеченной цели — полностью автоматической посадке с высоты 4000 м. Ее впервые осуществили в десятом полете 16 февраля 1987 г. Волк и Станкявичюс, а затем 21 мая повторили с высоты 4500 м Левченко и Шукин. В 12-м и 13-м полетах, 25 июня и 5 октября, отработали автоматическую посадку с высоты 4900 м, а 15 октября 1987 г. на БТС-002 впервые вылетели военные испытатели Иван Бачурин и Алексей Бородай.



*Всего в ходе горизонтальных летных испытаний аналога «Бурана» в период с ноября 1985-го по апрель 1988 г. было выполнено 24 полета и 15 полностью автоматических посадок, а также 19 автоматических заходов на посадку с уходом на посадку вплоть до касания полосы. Полеты на БТС-002 совершали четыре летчика-испытателя ЛИИ им. М.М. Громова и два военных испытателя из ГК НИИ ВВС*

Фотография аналога «Бурана» БТС-002 в полете с автографами летчиков ЛИИ из Отраслевого комплекса подготовки космонавтов-испытателей, участвовавших в его испытаниях и их сопровождении, сделанными вскоре после первого орбитального полета «настоящего» «Бурана». Судьба распорядилась так, что до этого события не довелось дожить еще двум летчикам ЛИИ, летавшим на БТС-002 – Анатолию Левченко и Александру Шукину, скончавшимся в августе 1988 г., поэтому их подписи здесь отсутствуют



С января по апрель 1988 г. три экипажа выполнили еще 10 полетов по отработке автоматической посадки (в т.ч. 8 – по дополнительной программе), заключительный из которых состоялся 15 апреля, и программа горизонтальных летных испы-

таний БТС-002 была признана завершённой. Полученные результаты оказались весьма многообещающими. Так, отклонение от заданной точки касания ВПП лежало в пределах от -250 до +400 м при допуске  $\pm 1000$  м, а боковое отклонение от оси ВПП

при допустимых  $\pm 38$  м составляло от -12 до +15 м. Вертикальная скорость при приземлении не превышала 0,8 м/с (допускалось до 3 м/с).

Всего на БТС-002 было выполнено 24 полета, 15 из которых завершились полностью автоматическими посадками (кроме того, сделали еще 19 автоматических заходов на посадку с уходом на второй круг с высоты 15–20 м и два автоматических захода вплоть до касания полосы). Больше всего полетов на аналоге «Бурана» – 12 и 13 соответственно – осуществили командир отряда космонавтов-испытателей ЛИИ Герой Советского Союза Заслуженный летчик-испытатель СССР Игорь Петрович Волк (1937–2017) и Заслуженный летчик-испытатель СССР Римантас Антанас Станкявичюс (1944–1990). В 10 из них командиром экипажа был Волк, в двух – Станкявичюс. Менее чем за полгода до начала рулежек на аналоге «Бурана» по аэродрому ЛИИ, с 17 по 29 июля 1984 г., Игорь Волк выполнил 12-суточный космический полет, отправившись на корабле «Союз Т-12» на станцию «Салют-7». Шесть вылетов на БТС-002 – на счету экипажа военных



испытателей из 8 ГНИИ ВВС (ныне ГЛИЦ им. В.П. Чкалова), в котором обязанности командира выполнял Заслуженный летчик-испытатель СССР полковник Иван Бачурин (1942–2011), а второго пилота — летчик-испытатель 1 класса полковник Алексей Бородай (р. 1947).

Семь полетов на БТС-002 (два — командиром и пять — вторым пилотом) осуществил летчик-испытатель 1 класса Александр Шукин (1946–1988) и четыре (все — командиром экипажа) — заместитель начальника Отраслевого комплекса подготовки космонавтов-испытателей ЛИИ Герой Советского Союза Заслуженный летчик-испытатель СССР Анатолий Левченко (1941–1988), побывавшей в конце 1987 г. на орбите — его миссия на «Союзе ТМ-4» и станции «Мир» продолжалась почти 8 суток с 21 по 29 декабря 1987-го. Судьба жестоко обошлась с ним: всего через полгода с небольшим после космического полета, 6 августа 1988-го, он скончался на 48-м году жизни из-за быстро развившейся тяжелой болезни. А менее чем через две недели пришла еще одна трагическая весть: 18 августа 1988 г. при выполнении тренировочного полета на спортивном самолете Су-26М в ЛИИ разбился 42-летний Александр Шукин... Но и этого оказалось мало. 9 сентября 1990 г. в катастрофе истребителя Су-27 при выполнении демонстрационного полета на авиашоу в Италии погиб 46-летний Римантас Станкявичюс. Из первого набора в отряд космонавтов-испытателей ЛИИ остался только Игорь Волк, который в итоге и должен был стать командиром экипажа «настоящего» «Бурана» в его первом пилотируемом полете.

В отряд космонавтов-испытателей ЛИИ было принято еще несколько летчиков института: в марте 1983 г. в него вошли Урал Султанов и Магомед Толбоев, в феврале 1984-го — Виктор Заболотский, в сентябре 1985-го — Юрий Шеффер и Сергей Тресвятский. Но полетать на БТС-002 им не довелось, хотя они и выполнили большой объем испытаний по отработке автоматической посадки на летающих лабораториях на базе трех Ту-154Б и сопровождению полетов аналога «Бурана», в т.ч. на самолете оптико-телевизионного наблюдения (СОТН) — «спарке» перехватчика МиГ-25ПУ.

После завершения программы горизонтальных летных испытаний для поддержания БТС-002 в работоспособном состоянии (его планировалось в дальнейшем использовать для тренировки экипажей предполагавшихся пилотируемых орбитальных полетов) на нем выполнили еще несколько рулежек по аэродрому ЛИИ, последняя состоялась 6 декабря 1990 г.



*БТС-002 на крутой глиссаде снижения в процессе отработки автоматической посадки. Хорошо виден введенный в действие воздушный тормоз (в его качестве используется «расщепляемый» руль направления) и отклоненный вверх балансировочный щиток*



*Посадка БТС-002 на аэродроме ЛИИ. Наблюдение за ним и киносъемка ведется с самолета сопровождения Ту-134А №62187 (СССР-65760). Эта летающая лаборатория позднее была потеряна в катастрофе, произошедшей 9 сентября 1994 г. неподалеку от ЛИИ в Шатурском районе Московской области*



*БТС-002 с выпущенными тормозными парашютами на пробеге после очередной посадки*

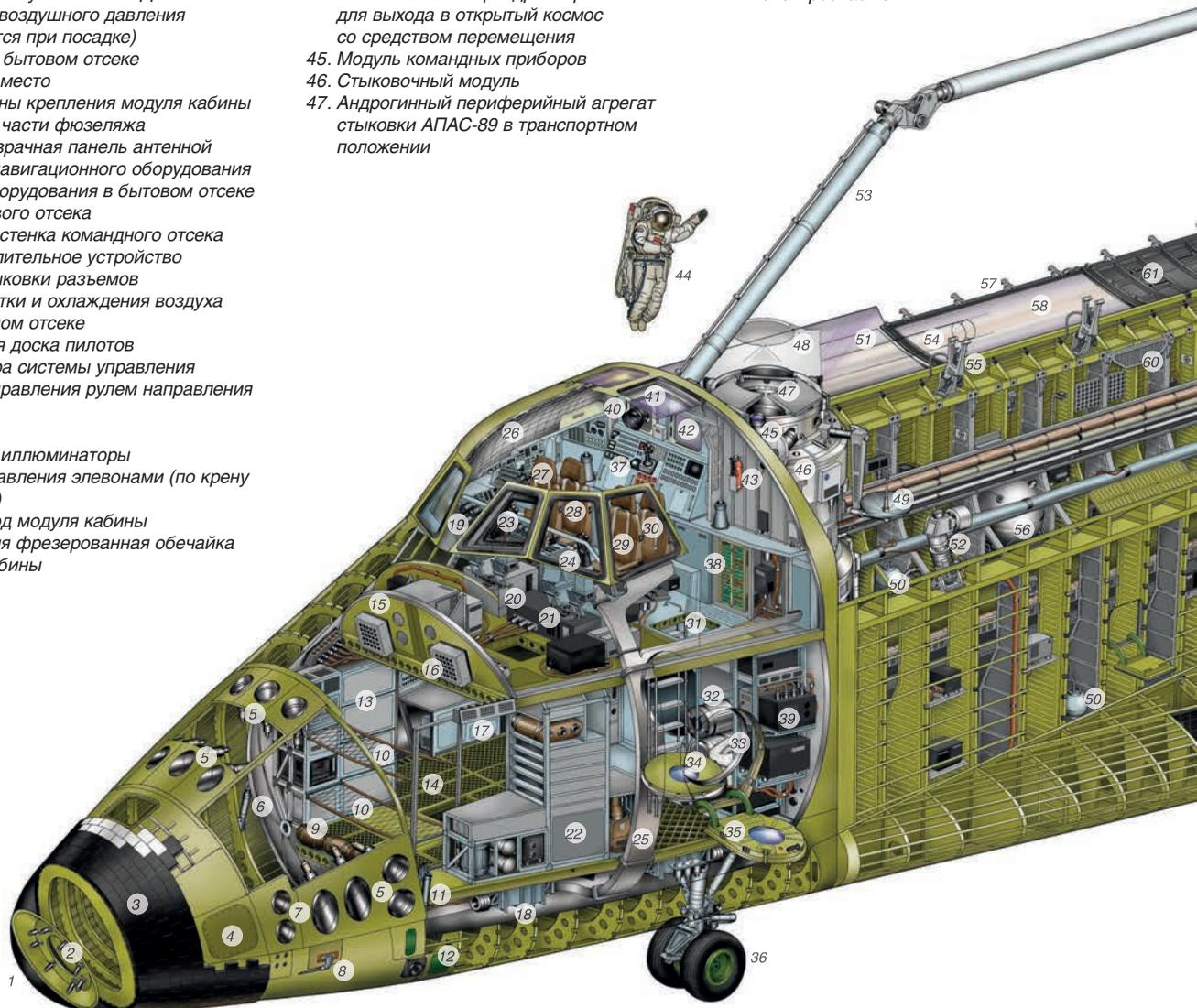
# Компоновка многоразового орбитального корабля «Буран»

Технографика Алексея Михеева

1. Носовой кок из углерод-углеродного композиционного материала
2. Кронштейны узлов навески носового кока
3. Керамические плитки теплозащиты
4. Радиопрозрачная панель фазированной антенной решетки
5. Двигатели управления 17Д15 носового блока объединенной двигательной установки 17Д11
6. Передняя гермостенка модуля кабины
7. Двигатели точной ориентации 17Д16 носового блока объединенной двигательной установки 17Д11
8. Приемник воздушного давления (выдвигается при посадке)
9. Укладки в бытовом отсеке
10. Спальное место
11. Кронштейны крепления модуля кабины к носовой части фюзеляжа
12. Радиопрозрачная панель антенной системы навигационного оборудования
13. Стойки оборудования в бытовом отсеке
14. Пол бытового отсека
15. Передняя стенка командного отсека
16. Распределительное устройство
17. Платы стыковки разъемов
18. Блок очистки и охлаждения воздуха в агрегатном отсеке
19. Приборная доска пилотов
20. Аппаратура системы управления
21. Педали управления рулем направления (по курсу)
22. Буфет
23. Передние иллюминаторы
24. Ручка управления элевонами (по крену и тангажу)
25. Воздуховод модуля кабины
26. Внутренняя фрезерованная обечайка модуля кабины

34. Входной люк
35. Крышка входного люка
36. Передняя опора шасси с двумя колесами
37. Пульт управления бортовым манипулятором
38. Стойки с оборудованием
39. Холодильно-сушильный агрегат
40. Визир модуля командных приборов
41. Верхние иллюминаторы контроля стыковки
42. Задний иллюминатор
43. Огнетушитель
44. Космонавт в скафандре «Орлан» для выхода в открытый космос со средством перемещения
45. Модуль командных приборов
46. Стыковочный модуль
47. Андрогиный периферийный агрегат стыковки АПАС-89 в транспортном положении

52. Корневой узел («плечевой сустав») бортового манипулятора (по левому борту)
53. Бортовой манипулятор в рабочем положении
54. Бортовой манипулятор в транспортном положении (условно показан контурно)
55. «Локтевой» ложемент бортового манипулятора (по правому борту)
56. Водородный бак топливных элементов системы электропитания
57. Замки закрытого положения створок грузового отсека
58. Радиатор системы терморегулирования (фиксированный на задних створках)
59. Кронштейны секций передней кромки крыла
60. Узлы крепления груза в грузовом отсеке
61. Створки грузового отсека в открытом положении (орбитальная конфигурация)
62. Коммуникации системы управления, электроснабжения и т.п.

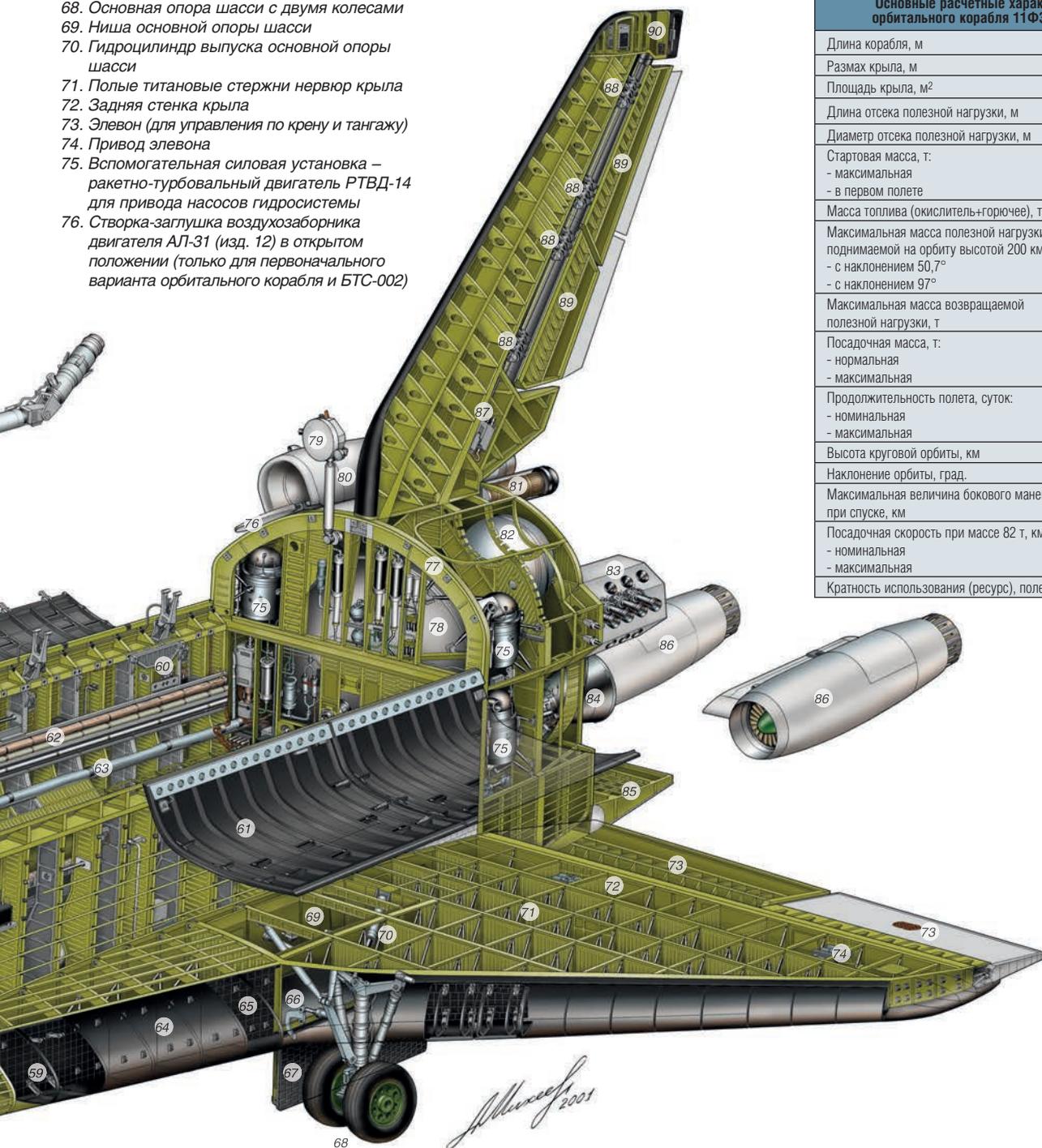


27. Кресло пилота\*
28. Кресло бортинженера\*
29. Кресло командира корабля\*
30. Кресло специалиста полета\*
31. Люк в полу командного отсека для перехода в бытовой отсек
32. Сборник урины
33. Ассенизационно-санитарное устройство

48. Стыковочный агрегат АПАС-89 в рабочем положении
49. Антенна системы стыковки
50. Баллон сжатого газа
51. Радиатор системы терморегулирования в поднятом на 35° положении (на передних створках грузового отсека кораблей первой серии)

63. Магистральи объединенной двигательной установки
64. Секции передней кромки крыла из углерод-углеродного материала
65. Лобовая стенка крыла
66. Привод створки основной опоры шасси
67. Створка ниши основной опоры шасси в выпущенном положении

- 68. Основная опора шасси с двумя колесами
- 69. Ниша основной опоры шасси
- 70. Гидроцилиндр выпуска основной опоры шасси
- 71. Полые титановые стержни нервюр крыла
- 72. Задняя стенка крыла
- 73. Элевон (для управления по крену и тангажу)
- 74. Привод элевона
- 75. Вспомогательная силовая установка – ракетно-турбовальный двигатель РТВД-14 для привода насосов гидросистемы
- 76. Створка-заглушка воздухозаборника двигателя АЛ-31 (изд. 12) в открытом положении (только для первоначального варианта орбитального корабля и БТС-002)



Основные расчетные характеристики орбитального корабля 11Ф35 «Буран»	
Длина корабля, м	36,37
Размах крыла, м	23,92
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	250
Длина отсека полезной нагрузки, м	18,55
Диаметр отсека полезной нагрузки, м	4,7
Стартовая масса, т:	
- максимальная	105
- в первом полете	79,4
Масса топлива (окислитель+горючее), т	10,4+4,1
Максимальная масса полезной нагрузки, поднимаемой на орбиту высотой 200 км, т:	
- с наклоном 50,7°	30
- с наклоном 97°	16
Максимальная масса возвращаемой полезной нагрузки, т	20
Посадочная масса, т:	
- нормальная	82
- максимальная	87
Продолжительность полета, суток:	
- номинальная	7
- максимальная	30
Высота круговой орбиты, км	250–500
Наклонение орбиты, град.	50,7–110
Максимальная величина бокового маневра при спуске, км	1700
Посадочная скорость при массе 82 т, км/ч:	
- номинальная	312
- максимальная	360
Кратность использования (ресурс), полетов	100

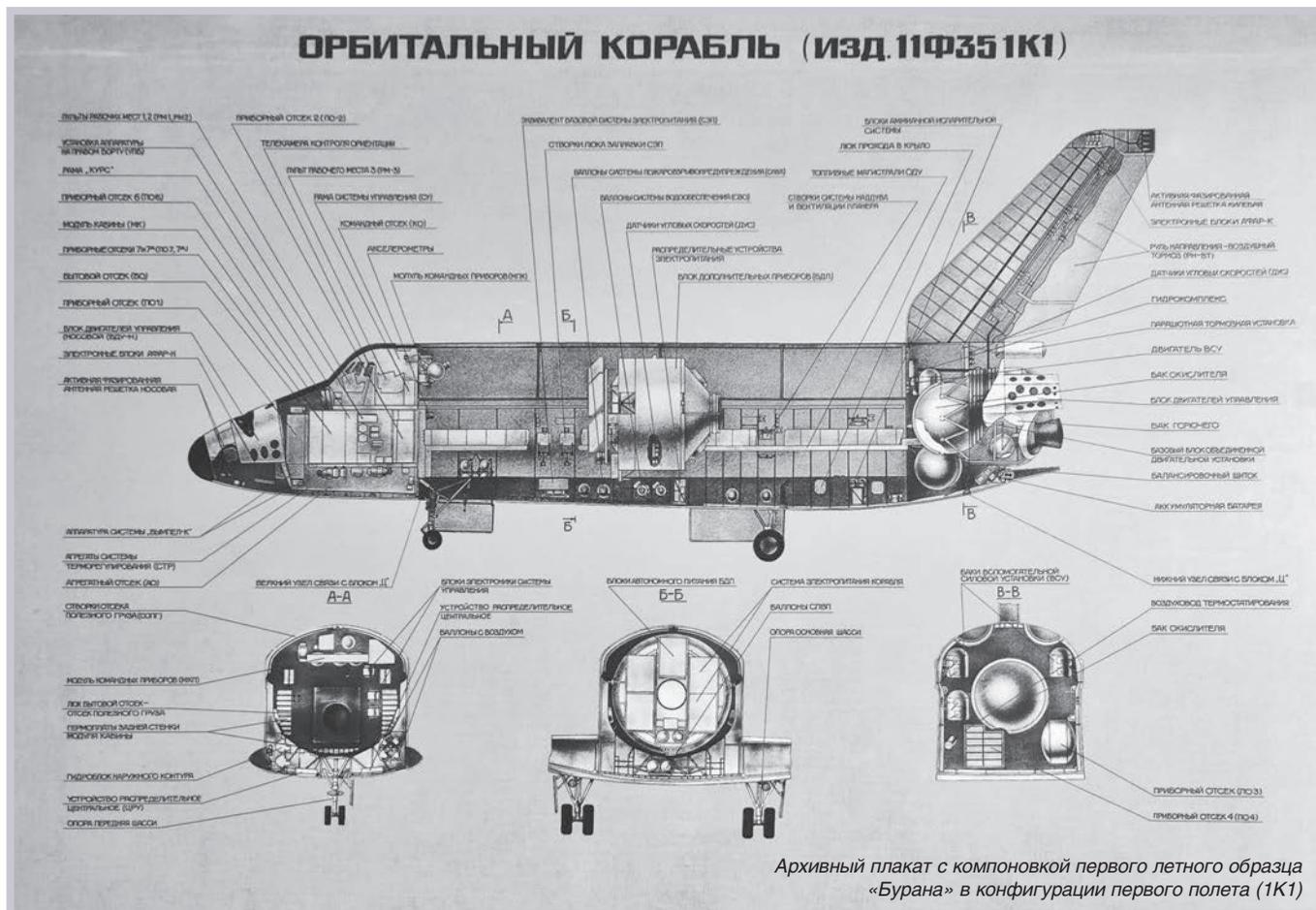
- 77. Шлангоут с замками закрытого положения створок грузового отсека
- 78. Бак окислителя (жидкий кислород)
- 79. Верхняя остронаправленная антенна в рабочем положении
- 80. Турбореактивный двигатель АЛ-31 (изд. 12) в мотогондоле (только для первоначального варианта орбитального корабля и БТС-002)
- 81. Парашютно-тормозная установка в контейнере
- 82. Бак горючего (синтин)

- 83. Хвостовой блок двигателей управления 17Д15 и двигателей точной ориентации 17Д16 объединенной двигательной установки 17Д11
- 84. Маршевый жидкостный ракетный двигатель (двигатель орбитального маневрирования) 17Д12 объединенной двигательной установки 17Д11
- 85. Балansirочный щиток
- 86. Турбореактивный двигатель с форсажной камерой АЛ-31Ф (изд. 12Ф) в мотогондоле (только для БТС-002)

- 87. Привод руля направления – воздушного тормоза
- 88. Редуктор руля направления – воздушного тормоза
- 89. Двухсекционный руль направления – воздушный тормоз
- 90. Килевая фазированная антенная решетка под радиопрозрачными панелями

\* в пилотируемых полетах на этапе летно-конструкторских испытаний экипаж должен был состоять из двух человек (командира и пилота), размещавшихся на катапультных креслах К-36РБ (К-36Л на БТС-002 для горизонтальных летных испытаний в атмосфере)

## ОРБИТАЛЬНЫЙ КОРАБЛЬ (изд.11Ф35 1К1)



### Старт на орбиту

Весь комплекс 11Ф36 (ракету, корабль, а также элементы технической, стартовой и посадочной инфраструктуры) удалось подготовить к началу летных испытаний в 1988 г. Целями первого полета системы, состоящей из носителя «Энергия» 11К25 №1Л («первая летная») и корабля «Буран» 11Ф35 №1К (№1.01) с полезной нагрузкой в виде «блока дополнительных приборов» (модуль 37КБ) в грузовом отсеке, стали продолжение летно-конструкторских испытаний ракеты и комплексная проверка систем орбитального корабля на наиболее напряженных участках — при выведении и спуске. Полет корабля планировался как полностью автоматический и рассчитывался на два орбитальных витка с последующей посадкой на аэродром Юбилейный космодрома Байконур (площадка 251) на полосу №06/24 длиной 4,5 км и шириной 84 м, специально построенную под программу «Энергия–Буран» в 12 км от места старта.

Стоит рассказать чуть подробнее о полезной нагрузке «Бурана» при первом его запуске на орбиту. Еще весной 1982 г. в НПО «Энергия» решили, что для обеспечения летно-конструкторских испытаний корабль необходимо оснастить рядом дополнительных элементов: бортовых измере-

ний, аварийного электропитания (48 аккумуляторных батарей), поддержания необходимой температуры и газового состава, противопожарной и др. Разместить всё это предстояло в специальном герметичном модуле в грузовом отсеке — «блоке дополнительных приборов» с автономным электропитанием от 12 аккумуляторных батарей, разработку которого на базе создававшихся с 1981 г. целевых модулей серии 37К (11Ф37) для орбитальных станций «Салют-7» (27К) и «Мир» (27КС) поручили КБ «Салют», а изготовление — заводу им. М.В. Хруничева.

Первоначально предполагалось, что будет построено восемь таких модулей: один экспериментальный 37КЭ для станции «Салют-7» (его предстояло запустить ракетой-носителем «Протон-К» с использованием функционально-грузового блока 11Ф77 транспортного корабля снабжения ТКК (11Ф72) в качестве орбитального буксира), четыре модуля различного целевого назначения 37КС для станции «Мир» (запуск — также «Протоном», но с использованием новых функционально-грузовых блоков как буксиров) и три модуля 37КБ для станций «Мир» и «Мир-2», которые предлагалось доставлять на них (и, при необходимости, возвращать с орбиты на Землю) в грузовом отсеке «Бурана».

Фактически экспериментальный модуль 37КЭ для астрофизических исследований был запущен 31 марта 1987 г. уже не к «Салюту-7», а к «Миру», став его вторым блоком и получив название «Квант-1». Он имел массу около 11 т (на старте с функционально-грузовым блоком 77КЭ — 22,8 т), диаметр 4,15 м и длину 5,8 м. Первый модуль 37КБ для «Бурана» — «блок дополнительных приборов» массой 7150 кг, диаметром 4,1 м и длиной 5,1 м — был изготовлен и доставлен на Байконур в феврале 1986-го, выдержал там автономные испытания, а затем проходил отработку в монтажно-испытательном корпусе орбитального корабля уже в составе летного образца «Бурана» №1К. В сентябре 1987 г. в НПО «Энергия» передали второй построенный модуль 37КБ, который испытывался там в составе комплексного стенда «Бурана» ОК-КС №3М.

Первый запуск «Бурана» планировался на 29 октября 1988 г. В «духе гласности» уже 11 октября «Энергию-Буран» показали по центральным каналам советского телевидения, и миллионы людей смогли впервые увидеть орбитальный корабль — вершину инженерного мастерства советской ракетно-космической отрасли.

К сожалению, первая попытка запуска не удалась: примерно за 51 секунду до старта автоматика остановила пусковую циклограмму: ферма стартового сооружения, к которой крепились три прибора прицеливания, отводилась слишком медленно, создавая риск соударения с кабиной орбитального корабля в начале его движения. Такой удар повлек бы за собой катастрофические последствия.

Созданная комиссия быстро нашла причину сбоя: из-за старения резиновых уплотнений силовые пневматические приводы фермы прицеливания не развивали нужной мощности. После замены уплотнений комплекс начали готовить ко второй попытке запуска, назначенной на 15 ноября 1988 г.

Памятуя об октябрьском сбое, председатель Госкомиссии по испытаниям системы «Энергия–Буран» Виталий Догужиев (с марта 1988-го по июнь 1989 г. он был министром общего машиностроения СССР, затем стал заместителем председателя Совета Министров СССР), выступая перед участниками пуска, призвал их не торопиться и помнить о безопасности.

Цикл непосредственной предстартовой подготовки занимал семь часов. По воспоминаниям участников пуска, подготовка к старту шла «как по маслу».

14 ноября в 23.00 по московскому времени (на Байконуре был 1 час ночи 15 ноября; далее везде по умолчанию указывается московское время) началась заправка системы «Энергия–Буран» компонентами топлива, которая длилась 4 часа 15 минут. Затем в течение 2,5 часов проводилось термостатирование компонентов топлива для обеспечения необходимой температуры на входе в насосы двигателей. Параллельно в систему управления загружались исходные данные полетного задания и готовилась наземная аппаратура комплекса автономного управления. В 05.45 включился комплекс аппаратуры средств аварийной защиты. В 05.50 прошла команда «Пуск» и началась 10-минутная подготовка к запуску двигателей ракеты-носителя. В 05.59.09 отошли площадки обслуживания стартового комплекса, а также злополучная ферма прицеливания, которая на этот раз не подвела.

Первыми в 05.59.50 запустились четыре кислородно-водородных двигателя РД-0120 центрального блока ракеты («Ц»), спустя 6 секунд – четыре кислородно-керосиновых двигателя РД-170 «боковушек» (блоки «А»). Через три секунды они вышли на режим, и ракета начала подъем. Команда «Контакт подъема» в 06.00.01 (8 утра по местному времени) зафиксировала момент первого отрыва советской многоразовой транспортной ракетно-космической системы от пускового стола.



Вывоз системы «Энергия–Буран» на транспортно-установочном агрегате на стартовый комплекс



Орбитальный корабль «Буран» (1К1) с ракетой-носителем «Энергия» на стартовом комплексе

Момент запуска двигателей ракеты-носителя «Энергия» при первом старте «Бурана». На часах – без нескольких секунд ровно 8 утра по местному времени. Байконур, 15 ноября 1988 г.



Первые мгновения полета многоразовой транспортной космической системы «Энергия–Буран» после отрыва от стартового стола



Байконурское утро было пасмурным, поэтому визуально наблюдаемая часть полета оказалась до обидного короткой. Через десяток секунд после старта «Энергия» с «Бураном» скрылись в плотной пелене облаков, и лишь мощные факелы работающих двигателей еще долго сияли ярким пятном, свидетельствуя: полет нормальный!

Выведение отслеживалось не только бортовой телеметрией: перед стартом «Энергии» в воздухе уже находились несколько самолетов сопровождения. Непосредственное визуальное наблюдение полета вел МиГ-25ПУ (СОТН) с бортовым №22. Пилотировал машину летчик-испытатель Магомед Толбоев, во второй кабине находился оператор Сергей Жадовский, снимавший «Энергию–Буран» на кинокамеру. На некотором удалении от старта дежурил Ан-26, а на расстоянии в 60 км барражировал самолет метеоразведки. Еще дальше

держались Ту-134БВ контроля радиотехнических средств автоматической посадки и воздушный измерительный пункт Ил-18. Разумеется, за полетом пристально следили и наземные радиотехнические системы.

Между тем, сразу после старта «Энергия» развернулась по каналу крена, совместив плоскость управления «1-3» с плоскостью стрельбы, после чего выполнила маневр по тангажу на трансзвуковом участке траектории. Для ограничения максимального скоростного напора на 30-й секунде полета дросселировались двигатели центрального блока, а спустя 8 секунд началось уменьшение тяги и двигателей «боковушек». В результате скоростной напор не превысил допустимого значения в 3 тс/м<sup>2</sup>. После прохождения зоны максимального скоростного напора, на 77-й секунде полета, двигатели вернулись на уровень тяги в 100%, но уже на 109-й секунде тяга снова стала плавно

снижаться, чтобы максимальные перегрузки не превышали значение в три единицы.

На 130-й секунде полета двигатели РД-170 перешли на уровень конечной ступени тяги – около 50% номинала, а еще через 13 секунд началось отключение боковых блоков. Для снижения динамических нагрузок РД-170 отключились с интервалом в 0,15 секунды для противоположных параблоков. Отделение последних на 152-й секунде прошло безударно, по штатной циклограмме. В это время «Энергия» летела со скоростью 1800 м/с на высоте 54 км.

Вплоть до 190-й секунды в случае нештатной ситуации (в первую очередь, при отказе одного из двигателей) ракета еще могла бы выполнить маневр возврата для безопасного приземления «Бурана» на аэродроме Юбилейный. После этого такой возможности уже не было. Но, к счастью, двигатели блока «Ц» отработали штатно.

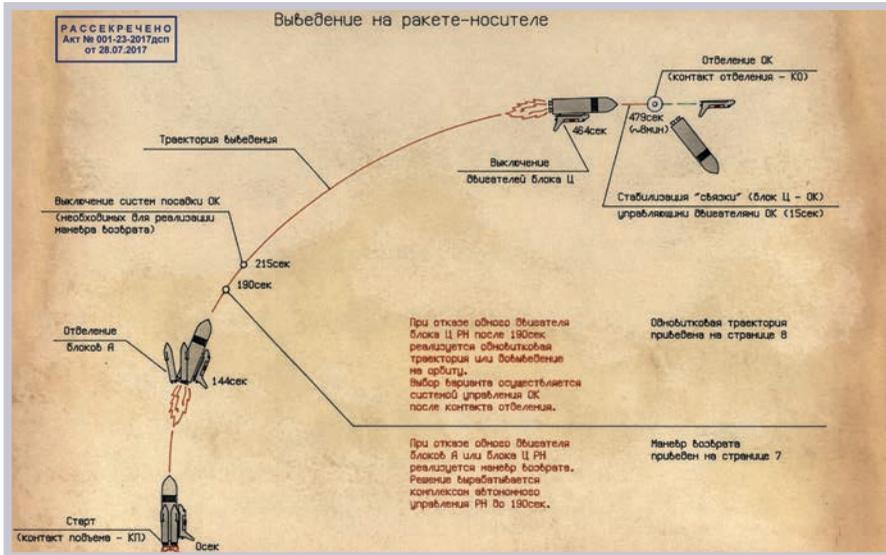
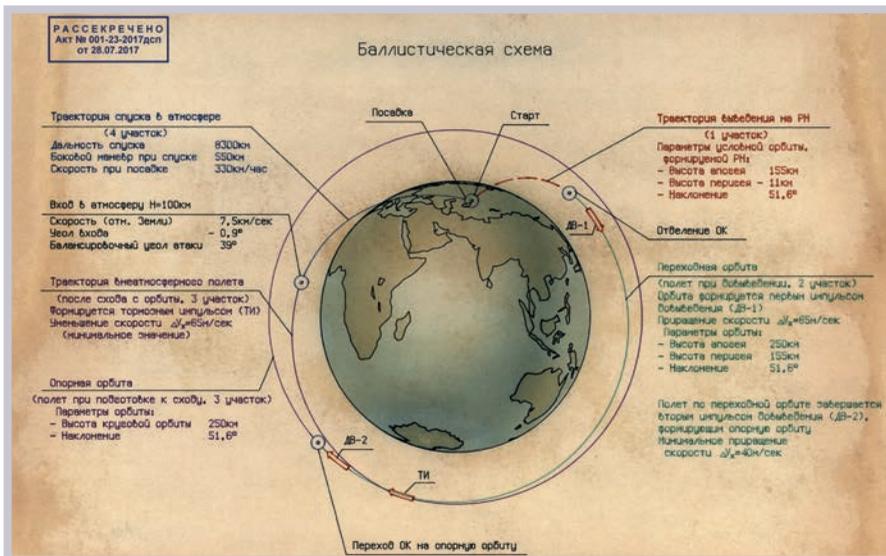


Схема выведения (вверху) и баллистическая схема (внизу) полета «Бурана» 1К1 из рассекреченной Роскосмосом «Программы первого полета орбитального корабля многоразовой космической системы 1К11К25» (1988 г.)



Дальнейшее выведение шло в безвоздушном пространстве. Плавно уменьшая тангаж, «Энергия» как бы заваливалась на спину, на которой «сидел» «Буран». Камеры, установленные в кабине корабля перед его остеклением, фиксировали черноту космоса и голубой диск Земли. На 413-й секунде началась дросселирование двигателями блока «Ц»: вновь потребовалось ограничить осевую перегрузку. Через 54 секунды четыре РД-0120 отключились. «Буран» подавил колебания связки своими управляющими двигателями и на 482-й секунде полета отделился от центрального блока «Энергии» на промежуточной незамкнутой орбите с апогеем 154,2 км (перигей – 11,2 км), начав свой автономный полет.

### В космосе

На незамкнутой орбите «Буран» находился недолго: уже через 210 секунд после

отделения от носителя на 67 секунд включилась его объединенная двигательная установка, выведя корабль на опорную орбиту высотой 114x256 км, где он мог выполнить полный виток.

Полетное задание предусматривало два варианта орбитального полета — одноили двухвитковый. Поскольку выведение прошло штатно, на земле приняли решение — второму витку быть! В районе апогея опорной орбиты двигательная установка «Бурана» включилась снова, проработав 40 секунд. Корабль вышел на орбиту с высотой 263x251 км, наклоном 51,64° и периодом обращения чуть менее 90 минут. Любопытно, что команды на запуск двигателей для изменения орбиты подавались не Центром управления полетом, а вырабатывались бортовым компьютером «Бурана» по адаптивному алгоритму, который учитывал полетное задание и фактические

параметры траектории после выведения на опорную орбиту.

Вплоть до завершения второго импульса «Буран» летел в положении «спиной к Земле», но затем развернулся к ней левой половиной крыла, подставив Солнцу свое черное «брюхо»: обладая низкой теплопроводностью, теплозащитное покрытие облегчало работу бортовой системы обеспечения теплового режима. Полет проходил штатно, без каких-либо неожиданностей, бортовые системы корабля работали штатно, за исключением сбоя в работе радиоответчиков. Но последнее обстоятельство никак не влияло на процесс схода с орбиты, спуска и посадки.

В начале второго витка началась подготовка к посадке. В 8.20, когда корабль пролетал над южной частью Тихого океана, вновь включилась объединенная двигательная установка. Двигатели проработали 158 секунд, выдав тормозной импульс в 162 м/с.

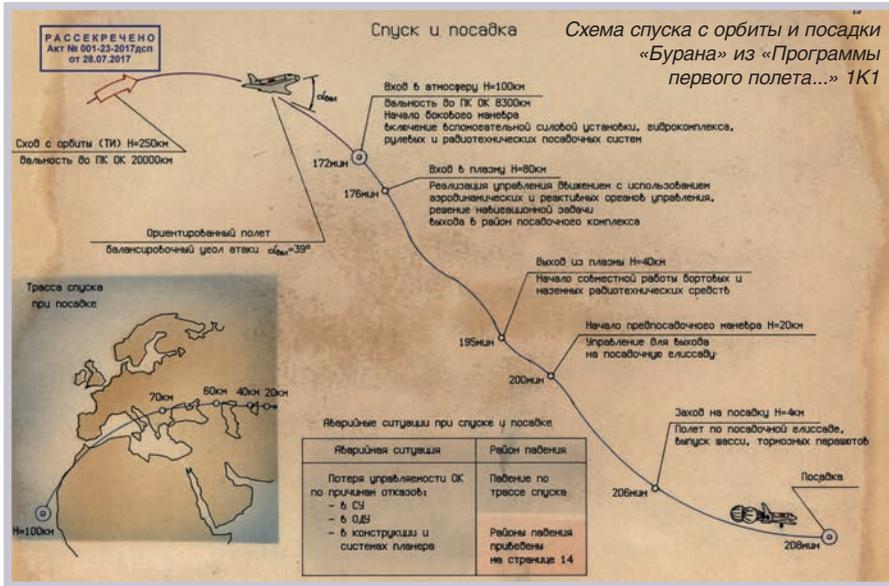
Корабль сошел с орбиты и устремился в атмосферу. «Буран» сориентировался так, чтобы войти в нее с углом атаки в 38°, оптимальным с точки зрения минимизации тепловых потоков и максимизации аэродинамического качества. Уже в 8.48 высота снизилась до 120 км, а еще через 3 минуты была пройдена условная граница космоса (100 км).

### Возвращение на Землю

«Буран» вошел в атмосферу над Атлантикой на скорости 27,3 тыс. км/ч (7592 м/с). Расстояние до байконурской взлетно-посадочной полосы в этот момент составляло 8270 км. В 8.58 по московскому времени в воздух вновь поднялся СОТН МиГ-25ПУ с Толбоевым и Жадовским. Метеоусловия на посадочном комплексе в тот момент оценивались как сложные: низкая облачность, порывистый ветер до 20 м/с. Некоторые специалисты и руководители даже сомневались в успешном завершении полета и, говорят, даже начали готовить соответствующее сообщение ТАСС...

Между тем, «Буран» продолжал снижение. Постепенно нарастали тепловые нагрузки, достигшие пика на высотах 80–60 км. В 8.53 с кораблем пропала связь, но это было нормальным: облако плазмы, окутавшее аппарат, не пропускало радиоволны. Связи не было 18 минут, в течение которых «Буран» отслеживали советские системы противоздушной обороны и предупреждения о ракетном нападении.

Корабль активно маневрировал в боковом направлении, нацеливаясь на точку посадки и рассеивая кинетическую энергию. При этом углы его крена достигали 102–104°. Когда связь восстановилась, на Землю



Архив Роскосмоса

пошла «картинка» из кабины, показавшая локальные повреждения теплозащиты. Кому-то даже показалось, что корабль начал разрушаться. Но это было не так.

«Буран» действительно потерял некоторые плитки теплозащиты, но целостность своей конструкции сохранил. К тому же максимальная температура на фюзеляже и крыле не превышала 960°C при допустимой в 1400–1600°C. Дело в том, что корабль летел в щадящем режиме. В первый полет он ушел со стартовой массой 79,4 т (при расчетной максимальной 105 т). Кроме того, «внезапно» по расшифровке телеметрии выяснилось, что коэффициент подъемной силы «Бурана» на всех участках полета был на несколько процентов выше расчетных значений. При числах  $M=2-3,5$  аэродинамическое качество орбитального корабля на балансировочных углах атаки превосходило заложенное в проект аж на 10%!

На расстоянии 110 км от аэродрома Юбилейный на борт «Бурана» передали данные о скорости и направлении ветра. Траектория захода на посадку формировалась его бортовым комплексом с учетом этой информации. Для гашения скорости траектория включала так называемые «цилиндры рассеивания энергии» — условные цилиндрические поверхности в пространстве, снижаясь по границам которых по спирали, он рассеивал избыточную энергию (кинетическую — от скорости, потенциальную — от высоты полета). Всего таких цилиндров было четыре, в т.ч. два — в районе посадки. Адаптируясь к ветровой обстановке на Байконуре, «Буран» вышел на восточный цилиндр. Погасив там часть энергии, по всей логике корабль должен был направиться к ближайшему по трассе южному цилиндру, уже в непосредственной близости от аэродрома.

Однако произошло неожиданное: на высоте 20 км «Буран» внезапно заложил вираж и пошел к дальнему — северному — цилиндру. Такой маневр не ждал никто — ни на земле, ни в воздухе, и корабль едва не оказался за пределами обзора наземных систем слежения. Во всяком случае, операторы от неожиданности перестали наводить на него самолеты наблюдения...

Тем временем, снизив скорость до дозвуковой и заложив правый крен 45°, «Буран» начал заход на ВПП с северо-восточного направления. «Странное» поведение корабля едва не отразилось самым пагубным образом на его судьбе: у некоторых руководителей полета, посчитавших, что произошел сбой автоматики и впереди их ждет авария, возникла даже идея инициировать систему его самоликвидации... Только в процессе послеполетного анализа выяснилось, что бортовой комплекс управления выбрал оптимальный вариант посадки с учетом реальной ветровой обстановки. Корабль оказался умнее людей!

На высоте 8 км «Буран» встретил СОТН МиГ-25ПУ: «Сейчас на встречных к вам будет выходить объект, влево выполняйте разворот!» — сообщили с земли экипажу самолета сопровождения. «Да, визуально наблюдаю. Дистанция между нами — 3 км. Визуально — хорошее состояние корабля. [Аэродинамический] тормоз работает, сейчас расщеплен. Делает доворот вправо, — доложил Магомед Толбоев. — Угол он увеличил до 19, сейчас уменьшает до 15. Угол 10°... Сильных обгорелостей нет... Вошли в облачность».

Наступили томительные минуты ожидания: вынырнет ли «Буран» из облаков?

На высоте чуть выше 6 км корабль взяла на сопровождение всепогодная радиотехническая система автоматической посадки

«Вымпел-Н». Она выдавала на борт необходимую навигационную информацию, на основании которой вычислительный комплекс «Бурана» вырабатывал необходимые команды, идущие на аэродинамические органы управления.

«Буран» пробил облака, снижаясь с вертикальной скоростью 40 м/с, но уже вскоре она уменьшилась до 8 м/с, выпустилось шасси... При выравнивании над ВПП вертикальная скорость упала почти до нуля. Наконец, в 9.24 по Москве, практически в расчетное время, на скорости 263 км/ч «Буран» коснулся ВПП и через 42 секунды, пробежав 1620 м и отклонившись от осевой линии ВПП всего на 5 м, остановился. Максимальный увод в сторону при пробеге не превышал 9,5 м, а «недолет» до расчетной точки касания оказался всего 190 м. Вертикальная скорость за две секунды до касания полосы, по данным «Вымпела-Н», не превышала 1 м/с, а непосредственно в момент приземления составила всего 0,3 м/с. И всё это в условиях порывистого штормового ветра и облачности высотой полкилометра!

### Итоги полета

Блестящее завершение первого испытательного полета «Бурана» вызвало бурю положительных эмоций и прилив оптимизма у всех участников программы. «Дорогие товарищи! Это большая победа нашей техники, нашей науки. Это большой вклад в ту перестройку, которая сейчас проводится в нашей стране. Я только что доложил нашу большую победу.. вашу победу, всех здесь присутствующих, Михаилу Сергеевичу [Горбачеву]. Он просил передать большое спасибо, и поздравить вас с этой победой», — сказал на послеполетном митинге министр общего машиностроения Виталий Догужиев.

Когда эмоции улеглись, пришло время холодного анализа результатов полета и технического состояния корабля.

В целом, результаты соответствовали позитивным ожиданиям. Тщательная подготовка и огромный объем наземной отработки сделали свое дело: практически все системы корабля подтвердили работоспособность и правильность выбранных конструкторских решений. Впервые в мире была выполнена полностью автоматическая посадка на аэродром космического летательного аппарата самолетной схемы.

Осмотр выявил в целом хорошее состояние теплозащиты, однако десять керамических плиток в шести местах были потеряны, в т.ч. утрачены два мата «белой» гибкой теплозащиты на верхней поверхности левой консоли крыла. На ней же обнаружили потерю трех «черных» плиток

высокотемпературной теплозащиты нижней — «навстрелной» — поверхности. Все три размещались рядом, в непосредственной близости от углерод-углеродного носка крыла. В результате потери плиток произошел сквозной прогар обшивки крыла и затекание плазмы во внутренние объемы.

Продлись воздействие плазмы несколько дольше, силовые элементы левой консоли и кабельная сеть могли быть повреждены с последующим разрушением конструкции и аварийным исходом полета. Спасло то, что посадочная масса «Бурана» была сильно меньше максимальной расчетной. Из-за этого баллистический коэффициент корабля оказался на четверть больше, чем в самом сложном случае спуска. Соответственно, интенсивнее шло торможение в менее плотных слоях атмосферы, что снижало интегральное количество подведенного к конструкции тепла.

Всего повреждения разной степени (оплавление, потеря и отслоение защитного покрытия) получила примерно сотня теплозащитных плиток. Кое-где обнаружались сколы, возникшие в результате воздействия при выведении фрагментов льда и теплоизоляции, слетавших с центрального блока ракеты-носителя. Кроме того, струи твердотопливных двигателей системы отделения блоков «А» повредили часть плиток кия.

Но несмотря на имеющиеся замечания первый полет «Бурана» стал настоящим триумфом советской космонавтики. Еще никто не знал, что это событие станет апогеем не только самой программы «Энергия—



«Буран» на заключительном этапе снижения по глиссаде подходит к расчетной точке касания посадочной полосы космодрома Байконур...



... Есть касание!  
11 ч 24 мин местного времени  
15 ноября 1988 г.

Пробег «Бурана» после касания полосы на скорости 263 км/ч составил всего 1620 м, до полной остановки ему потребовалось 42 секунды. Сопровождает его на посадке самолет оптико-телевизионного наблюдения МиГ-25ПУ (СОТН)



Послеполетное обслуживание «Бурана» на посадочной полосе Байконура сразу после успешного завершения полета 1К1 днем 15 ноября 1988 г.



Буран», но и в целом космической истории Советского Союза.

Тогда еще вовсе планировались следующие полеты многоразового корабля. Правда, уже отчетливо ощущалась излишняя трудоемкость и чрезмерно высокая стоимость системы «Энергия–Буран», и ни о каких еженедельных или ежемесячных запусках речи не шло. Но надеялись, что корабль сможет летать хотя бы один–два раза в год.

#### Нереализованные планы

По состоянию на начало 1989 г. (т.е. спустя несколько месяцев после триумфальной первой миссии) предполагалось, что второй полет по программе «Энергия–Буран» состоится в 4-м квартале 1991-го — на орбиту должен был впервые отправиться прибывший на Байконур весной 1988-го второй летный экземпляр корабля — 2К (№1.02), опять с модулем 37КБ в качестве полезной нагрузки. Миссия 2К1 («второй корабль — первый полет») рассчитывалась не более чем на двое суток, но уже в первой половине 1992-го этому кораблю предстояло снова отправиться на орбиту (полет 2К2 с полезной нагрузкой в виде модуля 37КБ, дооснащенного научной аппаратурой). На сей раз он должен был пробыть в космосе 7–8 суток, предусматривались его автоматическая стыковка с орбитальным комплексом «Мир» и переход в него космонавтов со станции. После работы на борту «Бурана» им предстояло вернуться обратно на станцию, а кораблю — отстыковаться, сойти с орбиты и выполнить автоматическую посадку. Заключительным испытанием «Бурана» в беспилотном режиме должен был стать намечавшийся на 1993 г. второй полет первого корабля (1К2) с модулем 37КБ с дополнительной научной аппаратурой. Эта миссия, рассчитывавшаяся на 15–20 суток,

также предусматривала стыковку со станцией «Мир» и работу на корабле космонавтов, но вернуться на Землю ему опять предстояло в автоматическом режиме.

После этого планировалось приступить уже к пилотируемым полетам. Первый из них, 3К1, хотели осуществить в 1994 г. на первом корабле второй серии — третьем летном экземпляре 3К (№2.01) с экипажем из двух человек — Игоря Волка (командира) и Александра Иванченкова (бортинженера, дважды в этом качестве уже летавшего на орбиту — в 1978 г. на «Союзе-29» на станцию «Салют-6» и в 1982-м — на «Союзе Т-6» на «Салют-7»). Затем на 1994–1995 гг. планировались еще три полета в рамках программы летно-конструкторских испытаний. В каждом на борту корабля должны были находиться по два космонавта, а в его грузовом отсеке — по одному модифицированному исследовательскому модулю 37КБИ (в полете 3К1 — экспериментальный 37КБИЭ) с научной аппаратурой и грузами материально-технического снабжения станции «Мир». Такие модули предполагалось пристыковывать к станции с помощью бортового манипулятора «Бурана», а в следующих рейсах возвращать на нем на Землю. На этом летно-конструкторские испытания планировалось завершить и можно было бы приступить к штатной эксплуатации комплекса.

Для подготовки к полетам на «Буранах» в августе 1981 г. был сформирован отряд космонавтов-испытателей ЛИИ им. М.М. Громова (в нем в разные годы числилось 10 человек), а еще раньше, в декабре 1978-го, состоялся первый «бурановский» набор военных летчиков-испытателей в ГК НИИ ВВС им. В.П. Чкалова (всего из их числа к полетам на многоразовом корабле готовилось не менее 16 человек). Обучение и тренировки в качестве будущих

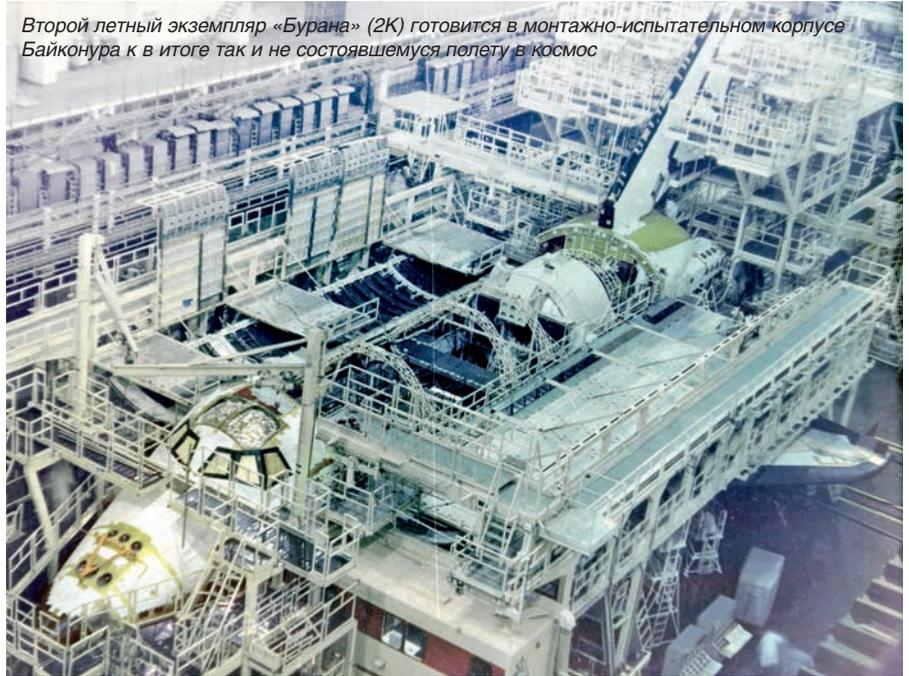
бортинженеров «Бурана» проходили шесть сотрудников головного конструкторского бюро НПО «Энергия» им. С.П. Королева, а командиров и пилотов корабля — десятков представителей отряда космонавтов ЦПК им. Ю.А. Гагарина. Более того, в рамках программы создания западноевропейского многоразового воздушно-космического самолета Hermes предусматривались полеты на «Буране» совместных советско-французских экипажей, для чего в 1991 г. подготовку к ним проходили четверо «спасонавтов» во главе с Жан-Лу Кретьеном, уже летавшем в 1982 г. на «Союзе Т-6» на станцию «Салют-7» и в конце 1988-го на «Союзе ТМ-7» на «Мир».

Первоначально предполагалось, что на «Буране» смогут отправляться на орбиту до 10 человек: четверо (командир, пилот, бортинженер и специалист полета) — в командном отсеке модуля кабины корабля и еще шестеро — в расположенном под ним бытовом отсеке. В пилотируемых полетах на этапе летно-конструкторских испытаний экипаж ограничивался двумя летчиками-космонавтами — командиром и пилотом, размещавшимися на катапультируемых креслах К-36РБ. Они были разработаны НПП «Звезда» на базе унифицированного самолетного кресла К-36, оснащались дополнительным разгонным блоком и обеспечивали спасение при аварии ракеты-носителя на стартовом комплексе и на этапе выведения до высоты 25 км, а также при возвращении на Землю начиная с высоты 30 км и вплоть до остановки на посадочной полосе. В последующей штатной эксплуатации от катапультируемой системы аварийного покидания корабля сначала хотели отказаться в пользу обычных кресел, как это было реализовано у Space Shuttle, но катастрофа американского челнока Challenger во время запуска 28 января 1986 г. на 73-й секунде полета, в которой погибли все семь астронавтов, произвела большое впечатление на создателей «Бурана». Его экипаж решено было сократить до четырех человек и всех четверых размещать на катапультируемых креслах. Для этого проработали оригинальное конструктивное решение, в соответствии с которым кресла третьего и четвертого космонавтов устанавливались в бытовом отсеке под креслами командира и пилота на тех же направляющих, но продленных с верхней палубы вниз, и при катапультировании выстреливались вверх через те же аварийные люки.

Пилотируемые полеты планировалось проводить на кораблях 11Ф35 второй серии — 3К, 4К и 5К (серийные номера планеров — 2.01, 2.02 и 2.03), постройка которых была задана постановлени-

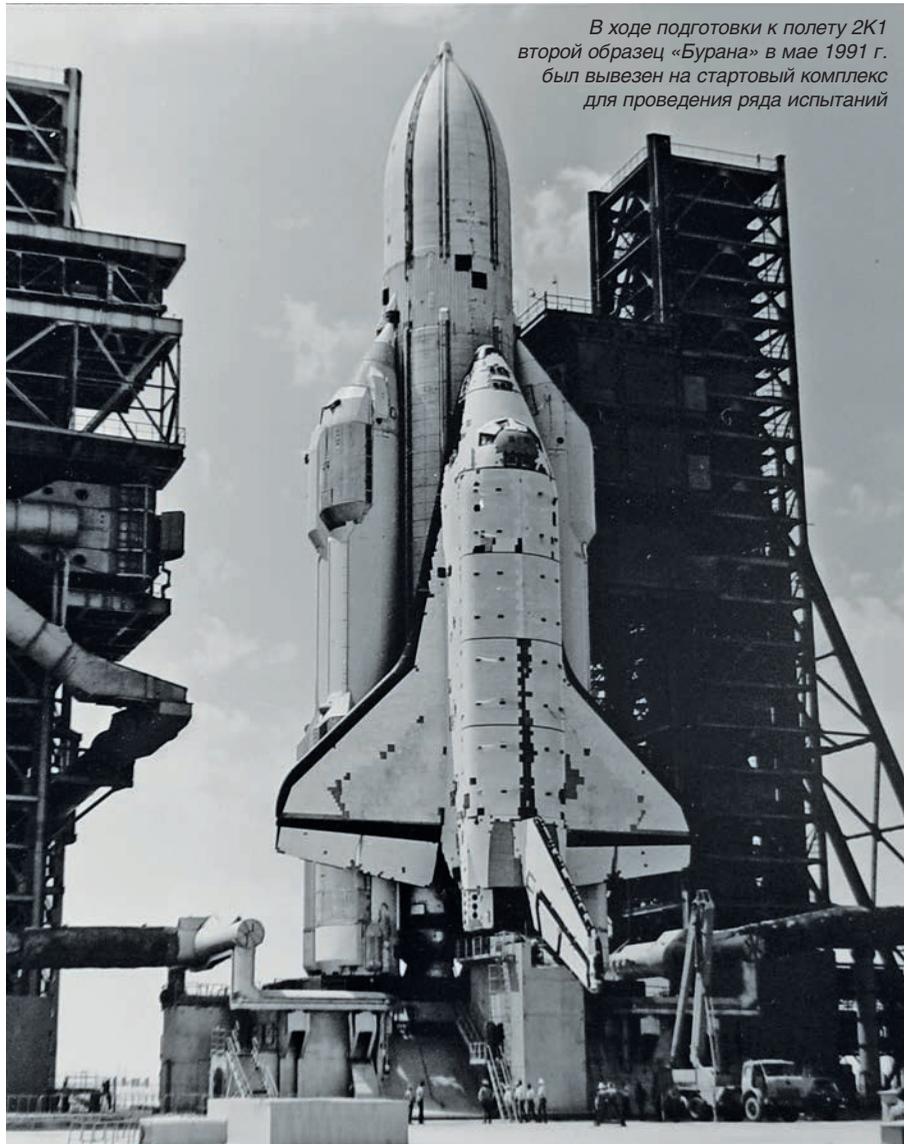
ем правительства, вышедшим в 1983 г., поэтому они часто именовались «кораблями дополнительного заказа». Почти не отличаясь внешне от двух первых летных экземпляров 1К и 2К (№1.01 и 1.02) они в то же время должны были воплотить огромное количество конструктивных изменений, предложенных по результатам дополнительных исследований и наземных отработок. Решено было внести ряд существенных корректировок в конструктивно-силовую схему корабля и систему теплозащиты, произвести замену применяемых конструкционных материалов (при этом в планере существенно повышалась доля композитов), модернизировать ряд бортовых систем и элементов оборудования (например, черно-белые телевизионные индикаторы на приборной доске кабины экипажа уступали место цветным многофункциональным дисплеям). Среди отличий кораблей второй серии – установка балансировочного щитка увеличенной площади, введение интерцепторов на элевонах для управления по крену и тангажу, модифицированная после отказа от применения воздушно-реактивных двигателей конструкция хвостовой части фюзеляжа, измененное шасси и многое другое. В результате реализации всех предусмотренных усовершенствований масса пустого корабля должна была снизиться на целых 4 тонны, а его характеристики и эксплуатационные возможности существенно возрасти.

К огромному сожалению, осуществить всё задуманное не удалось. Еще в конце 1980-х гг. из-за меняющейся геополитической обстановки и нарастающего кризиса в экономике страны финансирование программы стало неуклонно снижаться. В условиях сокращения военных расходов Министерство обороны утратило интерес к системе «Энергия–Буран», так окончательно и не сформулировав задачи, которые она могла бы решать в военной области – имевшиеся полезные нагрузки вполне могли выводиться на орбиту и существующими ракетами-носителями. Прогрессирующее урезание государственных ассигнований на космонавтику привело к тому, что не просматривалось для «Энергии–Бурана» серьезных заданий и при строительстве новых орбитальных комплексов. Так, еще в конце 1989 г. была пересмотрена концепция будущей станции «Мир-2» (ДОС-8, 27КСМ), первоначально задумывавшейся как рассчитанный на постоянное присутствие 6–12 космонавтов огромный 500-тонный орбитальный сборочно-эксплуатационный комплекс с вынесенной от основных обитаемых блоков на длинной силовой ферме ядерной



*Второй летный экземпляр «Бурана» (2К) готовится в монтажно-испытательном корпусе Байконура к в итоге так и не состоявшемуся полету в космос*

Архив Н.В. Губанов / www.buran.ru



*В ходе подготовки к полету 2К1 второй образец «Бурана» в мае 1991 г. был вывезен на стартовый комплекс для проведения ряда испытаний*

Архив Luc van den Abeelen / www.buran.ru

Так могла бы выглядеть планировавшаяся на полет 2К2 (позднее – на 2К1) стыковка ко второму образцу «Бурана» корабля-спасателя «Союз-ТМ» №101 с экипажем из двух человек, в результате чего собирались отработать спасательную операцию на орбите (рисунок)



Вадим Лушачевский / www.buran.ru

энергоустановкой, обслуживаемый многоразовыми космическими кораблями «Заря» (14Ф70) и «Буран» (11Ф35). Тогда решили отказаться от дальнейшей разработки «Зари», а базовый модуль «Мира-2» делать на базе аналогичного блока 17КС станции «Мир» (ДОС-7, 27КС), для запуска которого достаточно было ракеты-носителя «Протон».

Одновременно предложили прекратить разработку исследовательских модулей 37КБИ и 37КБИЭ для станций «Мир» и «Мир-2», которые и должен был доставлять на них (и затем возвращать) «Буран». В результате, в состав «Мира» вошел всего один модуль этой серии – 37КЭ («Квант-1»), а все последующие разрабатывались уже на базе функционально-грузового блока корабля ТКС (11Ф77). В ноябре 1989 г. к станции отправился модуль дооснащения 77КСД, получивший название «Квант-2», в мае 1990-го – технологический 77КСТ («Кристалл»), в мае 1995-го – оптический 77КСО («Спектр») и в апреле 1996-го – исследовательский 77КСИ («Природа»). Кстати, ту же «родословную» имеют и первый модуль Международной космической станции – запущенный в ноябре 1998 г. функционально-грузовой блок «Заря» (77КМ) – и даже вошедший в состав МКС в июле 2021-го многофункциональный лабораторный модуль «Наука» (77КМЛ). Орбитальный комплекс «Мир» просуществовал до марта 2001 г., а проект станции «Мир-2» и вовсе не реализовали – в 1993 г. было принято решение, что наша страна примет участие в строительстве и эксплуатации Международной космической станции.

В сложившихся условиях дефицита финансирования программу летно-конструкторских испытаний «Бурана» в беспилотном режиме предложили сократить с планировавшихся четырех до двух полетов: миссия 2К1 по-прежнему еще намечалась на декабрь 1991 г., но теперь должна была продлиться неделю. Помимо стыковки с «Миром» и суточной работы на корабле 2К членов экипажа станции, которым предстояло опробовать операции с его дистанционным манипулятором и протестировать ряд бортовых систем, затем, в автономном полете «Бурана», предусматривалось посещение его двумя космонавтами с причалившего к нему на пятые сутки «Союза ТМ» №101, запущенного за три дня до этого с Байконура. Тем самым был бы отработан сценарий спасения экипажа «Бурана» в случае аварийной ситуации на его борту. После этого корабль-спасатель должен был отстыковаться и затем продолжить полет уже в составе комплекса «Мир», а «Буран» в автоматическом режиме вернуться на Землю.

«Союз ТМ» №101 с новым андрогинным периферийным стыковочным узлом АПАС-89 для стыковки с «Бураном» был построен в 1991 г., к полету на нем для отработки спасательной миссии готовились в это время в качестве командира корабля военные испытатели Иван Бачурин и Алексей Бородай (оба принимали участие в горизонтальных летных испытаниях БТС-002), а также Леонид Каденюк. Но из-за сложной обстановки в стране и нехватки средств для проведения работ по «Бурану» полет 2К1 перенесли на год, на конец 1992-го, а позднее на конец

1993 – начало 1994 г. В этих условиях «Союз-ТМ» №101 стал «Союзом ТМ-16», успешно доставившим на станцию «Мир» в январе 1993 г. экипаж Геннадия Манакова и Александра Полещука, которые при стыковке к модулю «Кристалл» впервые опробовали разработанный для «Бурана» новый агрегат АПАС-89.

В июле 1991 г., в условиях практически остановившейся к тому времени из-за недостатка финансирования постройки находившегося на этапе сборки третьего летного экземпляра «Бурана» (3К) и двух следующих образцов (4К и 5К), разработчики многоразовой транспортной космической системы подготовили предложения за подписью Генерального директора – Генерального конструктора НПО «Энергия» Ю.П. Семенова и Генерального директора – главного конструктора НПО «Молния» Г.Е. Лозино-Лозинского по возможному дальнейшему использованию двух уже находящихся на Байконуре орбитальных кораблей. Акцент делался на решение с их помощью перспективных задач в области космической биотехнологии (производство на орбите биопрепаратов и материалов) и обслуживание станции «Мир».

Так, вслед за тогда еще намечавшимся на конец 1991 г. первым беспилотным полетом второго корабля (2К1) с тестированием стыковки с «Миром» предлагалось следующий его рейс на орбиту (2К2) провести в 1992 г. уже с экипажем из двух космонавтов и посвятить отработке процессов и установок биотехнологии. Аналогичные задачи с использованием нового биотехнологического модуля 37КБТ планировали решать и в автономном третьем его полете (2К3) в 1995 г. А до этого, в 1993 г., предлагалось запустить в пилотируемом режиме модифицированный первый «Буран» (полет 1К2), который мог бы доставить к станции «Мир» новый базовый блок 17КС и с помощью бортовых манипуляторов произвести переконфигурацию орбитального комплекса.

По мнению создателей «Энергии–Бурана», по завершении летно-конструкторских испытаний с 1996 г. можно было бы приступать к штатной эксплуатации кораблей 1К и 2К, выполняя на них по два рейса к «Миру» в год (10 полетов в 1996–2000 гг.), доставляя на станцию модули 37КБТ (и затем возвращая их с наработанными материалами), а также другие грузы и оборудование. Отмечалось, что эффективность эксплуатации системы «Энергия–Буран» существенно повысится в случае достройки третьего корабля (3К), рассчитанного на экипаж уже из четырех человек, и аналогичной доработки первых двух образцов. Но средств на всё это, увы, так и не нашлось...

Назначение и дальнейшая судьба стендовых и летных образцов многоразового крылатого орбитального корабля 11Ф35 «Буран»				
Название	Номер экземпляра	Серийный номер планера	Назначение	Дальнейшая судьба
ОК-М (ОК-МЛ1)	1М	0.01	Статические прочностные испытания (в обеспечение ГЛИ), частотные испытания. Отработка воздушной транспортировки ОК на самолете ЗМ-Т. После доставки в декабре 1984 г. на Байконур использовался для отработки технологий сборки и испытаний ОК в МИК ОК, в МЗК и на УКСС	Долгое время хранился на открытой площадке на Байконуре, в 2007 г. после косметического ремонта стал экспонатом музея Байконура
ОК-ГЛИ (БТС-002)	2М	0.02	Отработка посадки ОК в горизонтальных летных испытаниях со взлетом и посадкой на аэродроме ЛИИ. Построен в 1984 г. Первая рулежка в ЛИИ выполнена в декабре 1984 г. В период с ноября 1985 по апрель 1988 гг. выполнено 24 полета (16 по основной программе и 8 – по дополнительной)	Последняя рулежка в ЛИИ выполнена в декабре 1990 г., затем находился на хранении в ЛИИ, демонстрировался на «Мосаэрошоу-92» и на авиасалонах МАКС вплоть до МАКС-99. Осенью 1999 г. передан НПО «Молния» в лизинг австралийской компании и перевезен в Сидней, затем с 2002 г. находился в Бахрейне, позднее продан германскому частному музею техники в Шпайере. Прибыл в Германию в апреле 2008 г. и после реставрации демонстрируется в павильоне музея
ОК-КС	3М	0.03	Комплексный стенд для электрорадиотехнических испытаний бортовых систем и оборудования корабля в НПО «Энергия». Доставлен на предприятие в августе 1983 г. Перед этим в марте 1983 г. использовался для отработки воздушной транспортировки на самолете ЗМ-Т (выполнено 8 полетов)	До октября 2012 г. находился в помещении контрольно-испытательной станции РКК «Энергия», затем хранился на открытой площадке предприятия. В июне–июле 2017 г. перевезен автотранспортом в Сочи, где после сборки и окраски стал экспонатом образовательного центра «Сириус»
ОК-МТ (ОК-МЛ2)	4М	0.04	Технологический макет ОК для отработки операций в МИК ОК, МИК РН, МЗК и на посадочном комплексе Байконура. До доставки на космодром использовался для статических прочностных испытаний	С 2004 г. является собственностью Казахстана. До сих пор находится в МЗК на Байконуре
ОК-ТВА	5М	0.05	Комплект агрегатов ОК для тепловibroакустических прочностных испытаний (сборка их в единое целое не предусматривалась)	Левая консоль крыла была в 1993 г. использована для сборки аттракциона «Буран» в ЦПКиО им. Горького (в июле 2014 г. перевезен на ВДНХ). Остальные агрегаты утилизированы
ОК-ТВИ	6М	0.06	Комплект агрегатов ОК для тепловвакуумных испытаний в НИИХиммаш в г. Пересвет (сборка их в единое целое не предусматривалась)	В 2007 г. по решению руководства НПО «Молния» агрегаты были утилизированы
–	8М	0.08	Модуль кабины экипажа ОК для медицинских исследований и отработки системы жизнеобеспечения	С 2011 г. экспонируется на территории московского Федерального научно-клинического центра (ФНКЦ ФМБА России, бывшая клиническая больница №83 на Ореховом бульваре)
–	–	0.11	Фюзеляж ОК для статических испытаний в НПО «Молния» в обеспечение постройки летных экземпляров ЗК, 4К и 5К с модифицированной конструкцией	Фюзеляж в 1993 г. был использован для сборки аттракциона «Буран» в ЦПКиО им. Горького (в июле 2014 г. перевезен на ВДНХ)
–	–	0.15	Комплект агрегатов хвостовой части фюзеляжа ОК для тепловibroакустических испытаний в обеспечение постройки летных экземпляров ЗК, 4К и 5К с модифицированной конструкцией	По решению руководства НПО «Молния» агрегаты были утилизированы
«Буран»	1К	1.01	Первый летный экземпляр ОК. Доставлен на Байконур на самолете ЗМ-Т в декабре 1985 г. Совершил первый и единственный космический полет (1К1) 15 ноября 1988 г. В мае 1989 г. использовался для отработки воздушной транспортировки на самолете Ан-225 «Мрия» на Байконуре и затем в Киеве	В июне 1989 г. демонстрировался вместе с самолетом Ан-225 на авиасалоне в Ле-Бурже. Затем в июле 1989 г. вернулся на нем на Байконур. Из-за требуемого большого объема доработок от повторного запуска на орбиту (полет 1К2), первоначально намечавшегося на 1993 г., решено было отказаться. После замораживания программы хранился в МИК РН, где в мае 2002 г. был уничтожен в результате обрушения крыши сооружения
–	2К	1.02	Второй летный экземпляр ОК. Доставлен на Байконур в марте 1988 г. Готовился к полету (2К1), первоначально планировавшемуся на конец 1991 г.	Из-за дефицита финансирования плановые сроки полета 2К1 неоднократно переносились. В итоге подготовка к орбитальному полету была прекращена в 1993 г. в состоянии готовности около 95%, после чего в августе 1995 г. корабль был перевезен из МИК ОК в МЗК, где и находится до сих пор. С 2004 г. является собственностью Казахстана
–	3К	2.01	Третий летный экземпляр ОК и первый во второй серии кораблей, имеющих модифицированную конструкцию. Его первый орбитальный полет (3К1) планировался на 1994 г. (должен был стать первым полетом ОК с экипажем на борту)	Постройка корабля была приостановлена в 1991 г. в состоянии его готовности, оценивавшейся от 30 до 50%, после чего он долго время оставался на территории НПО «Молния», откуда в октябре 2004 г. был перевезен на причал Химкинского водохранилища в Тушино. Там он оставался до июня 2011 г., когда был доставлен на барже в Жуковский на территорию ЛИИ и после частичной сборки и окраски (только по левому борту) его можно было видеть на авиасалоне МАКС-2011. После этого оставался на открытой площадке в ЛИИ, пока в марте 2022 г. не был перевезен автотранспортом в Медьнь (Калужская обл.), где после реставрации станет экспонатом музея техники при расположенном здесь кинокомплексе «Военфильм»
–	4К	2.02	Четвертый летный экземпляр ОК (второй во второй серии)	Постройка была приостановлена в 1991 г. Изготовленная правая консоль крыла в 1993 г. была использована для сборки аттракциона «Буран» в ЦПКиО им. Горького (в июле 2014 г. перевезен на ВДНХ). Остальные изготовленные агрегаты были утилизированы
–	5К	2.03	Пятый летный экземпляр ОК (третий во второй серии)	Постройка была приостановлена в 1991 г. Изготовленный фюзеляж и находившиеся в разной степени готовности другие агрегаты позднее были утилизированы

**Использованные аббревиатуры**

БТС – большой транспортный самолет; ГЛИ – горизонтальные летные испытания; МЗК – монтажно-заправочный корпус (площадка 112А космодрома Байконур); МИК – монтажно-испытательный корпус (площадки 112 (МИК РН) и 254 (МИК ОК) космодрома Байконур); ОК – орбитальный корабль; РН – ракета-носитель; УКСС – универсальный комплекс «стенд-старт» (площадка 250 космодрома Байконур)

**Примечание**

Опытные образцы «Бурана» для испытаний, не предусматривающих запуск в космос, обозначались индексом М («макет»), а летные экземпляры для орбитальных запусков – К («корабль»). Первоначально два опытных образца для наземных испытаний (1М и 4М) после выполнения отведенного для них объема работ предлагалось использовать для первых запусков на орбиту, поэтому в их названиях (ОК-МЛ1, ОК-МЛ2) некоторое время фигурировали буквы МЛ («макетно-летный»), но позднее от этой идеи отказались

Первый летный экземпляр «Бурана» после своего триумфального космического полета 15 ноября 1988 г. в мае следующего 1989 г. использовался для отработки воздушной транспортировки на новом самолете-носителе Ан-225 «Мрия», на котором в июне 1989-го и был доставлен на авиасалон в Ле-Бурже, где они вместе стали одними из главных «гвоздей» выставки



Второй летный образец «Бурана» (2К) и технологический макет ОК-МТ (4М) до сих пор находятся в монтажно-заправочном корпусе на Байконуре



#### «Дальнейшие работы проводить не представляется возможным»

Учитывая бедственное положение с финансированием программы «Энергия—Буран», совет главных конструкторов задействованных в ней предприятий несколько раз, в мае и декабре 1992 г., обращался к Президенту России с просьбами о помощи и поддержке, а в январе 1993 г. подготовил письмо руководству Российской Федерации, Украины, Республики Казахстан и Республики Беларусь с предложениями по выходу из создавшейся ситуации. Но положительные ответов на все подобные обращения так и не последовало. Это вынудило совет главных конструкторов публично заявить 25 мая 1993 г. о том, что «дальнейшие работы по созданию орбитального корабля «Буран» и ракеты-носителя «Энергия», призванные обеспечить лидирующие позиции нашей страны в освоении космического пространства, проводить не представляется возможным». Отмечалось, что ассигнования на программу «на протяжении последних трех лет неуклонно снижались и составляют сегодня менее 1% от необходимых». При этом приводились конкретные цифры объемов финансирования «в сопоставимых ценах»: в 1990 г. — 1,03 млрд руб., в 1991 г. — 875 млн руб., в 1992 г. — 162 млн руб., а в 1993-м — лишь 62 млн руб. Здесь, правда, нужно помнить о той колоссальной инфляции, которая имела место в стране в тот период (поэтому, видимо, в другом месте документа говорилось о том, что потребное финансирование в 1993 г. должно составлять 8,5 млрд руб., а фактически РКА выделяется 3,3 млрд руб., что «обуславливает необходимость пересмотра программы лет-

ных испытаний в направлении ее сокращения и соответствующего уменьшения объема работ в 1993 г.»).

Создатели системы отмечали, что в случае выделения необходимых средств состояние готовности материальной части позволяло обеспечить полет уже полностью укомплектованного на тот момент всеми системами второго орбитального корабля 2К1 в 1994 г. и завершение летных испытаний в 1996 г. Если же требуемое финансирование наладить так и не удастся, то совет главных конструкторов предлагал два варианта действий — либо консервацию проекта на 3–5 лет, либо полное прекращение работ — и просил принять соответствующее решение Правительства.

31 мая 1993 г. в Российском космическом агентстве был выпущен документ, предписывающий приостановить все работы по орбитальному кораблю «Буран» и представить в Правительство предложения о закрытии программы. Судя по всему, этим всё и ограничилось: никто ни в те, ни в последующие годы, так и не смог взять на себя смелость поставить окончательный крест на этом наиболее грандиозном и, по всей видимости, самом дорогостоящем проекте отечественной космонавтики.

Что же стало дальше с изготовленными или находившимися в постройке орбитальными кораблями «Буран» и их стендовыми образцами для различных испытаний? Два готовых летных экземпляра — побывавший 15 ноября 1988 г. в космосе 1К и так и не успевший это сделать 2К — остались на Байконуре, но первого уже не существует: он был уничтожен в результате обрушения крыши монтажно-испытательного корпуса в 2002 г. Из трех следующих экземпляров, изготовление которых фактически остановилось еще в 1991 г., сохранился только 3К — сейчас он находится на реставрации в музее техники в Медыни (Калужская обл.). Экспонатами музеев стали также образец для наземных испытаний ОК-М (демонстрируется на Байконуре) и летавший в атмосфере БТС-002 (в Германии). В образовательном центре «Сириус» в Сочи сегодня можно увидеть превращенный в макет «Бурана» комплексный стенд ОК-КС. Технологический макет ОК-МТ вместе с кораблем 2К по-прежнему находится в монтажно-заправочном корпусе на Байконуре, причем состояние обоих оставляет желать лучшего. Еще один макет «Бурана», собранный из отдельных агрегатов разных опытных образцов, сейчас экспонируется на ВДНХ. Подробнее о всех строившихся экземплярах советского крылатого много-разового орбитального корабля и их дальнейшей судьбе — в таблице на предыдущей странице.